



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

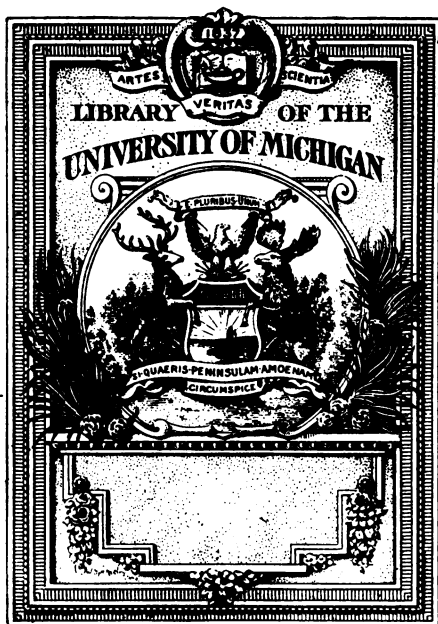
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



QA
31
•H559
1899

HERONIS ALEXANDRINI

OPERA QVAE SVPERSVNT OMNIA.

VOL. 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.



LIPSIAE

IN AEDIBUS B. G. TEVBNERI.

MDCCCLXXXIX.

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.

0/4m 12BR

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 *Ἡρώνομος 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, *Ἡρώνομος Κτησιβίου* — andere, jüngere *Ἡρώνομος ἢ Κτησιβίου* oder *Ἡρώνομος καὶ Κτησιβίου*¹⁾ —,

1) Vindob. 120 hat am Schlusse der *Belopoiika*: *Τέλος τῶν Ἀρχιμήδους Βελοποιικῶν τῶν ἐξηγηθέντων παρὰ Ἡρώνομος Κτησιβίου*. Vgl. Suppl. S. 36. Was kann man darauf geben?

aber eine vom Parisinus unabhängige Klasse hat *Ἡρωνος Ἀλεξανδρέως Βελοποιητικά* (Wescher S. 71), eine Form der Überschrift, welche den Überschriften (bez. Unterschriften) der übrigen Heronischen Werke (Pneumatik, Automaten, Dioptra, Metrika) entspricht und darum mehr Anspruch auf Echtheit erheben darf. Ein Schülerverhältnis zwischen Ktesibios und Heron haben erst die Byzantiner aufgestellt. Vgl. Anonym. (Hero Byz.) Poliorc. S. 263, 1 We. *ὁ Ἀσκληπιδίου Κτησίβιος ὁ τοῦ Ἀλεξανδρέως Ἡρωνος καθηγητής*. So viel ist also sicher, ein unverfängliches Beweismittel ist die Titelüberschrift der *Βελοποιητικά* nicht. Man hätte gewiß schon früher nicht das geringste Bedenken getragen, das *Ἡρωνος Κτησίβιον* 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 Herons Zeitalter leicht aus der verschiedenen Ansetzung des Ktesibios.¹⁾

1) Martin, Hultsch und V. Rose *Anecdota Graeca et Graecolatina* 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 Ἀλεξανδρίᾳ τεχνίτας πρώτους μεγάλην ἐσχηκότας χορηγίαν διὰ τὸ φιλοδόξων καὶ φιλοτέχνων ἐπειλῆσθαι 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 Ctesibios 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.) *Τρομνήματα* 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*e, bereits römische Maße wie den römischen Fuß (δ *Ἰταλικοῦς ποῦς* 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. Dafs 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 mußt sie nur Maße der Ptolemäerzeit enthalten haben? Doch lediglich, weil dies die Annahme erfordert, dafs Heron in vorrömischer Zeit in Alexandrien gelebt habe, eine Annahme, welche sich auf weiter nichts stützt als jenes *Ἡρωνος Κτησιβλου*. 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 Ρώμης 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. μίλια 'milia' Dioptr. 316, 14, πά(σ)σων 'passuum' Dioptr. 316, 10, ἀσσάριον 'assarium' (= assis) Pneum. 74, 5. 76, 16, μιλίαιον '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 Türen 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 σειραὶ καὶ καὶ 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 Stoïcien' 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 ἀφορίζεται 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 πεποίηται τὴν τῶν τετραπλεύρων εὐθυγράμμων τομὴν ἐπὶ τὰ 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. 8. 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 anklängt.

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 οὖσαι καὶ ἐκβαλλόμεναι εἰς ἄπειρον ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ἐπὶ μηδέτερα συμπίπτουσιν ἀλλήλαις. —

Καὶ ὁ μὲν Εὐκλείδης τοῦτον ὀρίζει τὸν τρόπον τὰς παραλλήλους εὐθείας, ὁ δὲ Ποσειδώνιος, παράλληλοι, φησὶν, εἰσὶν αἱ μῆτε συν<ν>εύουσαι μῆτε ἀπονεύουσαι ἐν ἐνὶ ἐπιπέδῳ, ἀλλ' ἴσας ἔχουσαι πάσας τὰς καθέτους τὰς ἀγομένας ἀπὸ τῶν τῆς ἐτέρας σημείων ἐπὶ τὴν λοιπὴν.

Heron:

Def. 71 (22, 12—17 Hu.).

Παράλληλοι δὲ καλοῦνται γραμμαὶ ἀσύμπτωτοι ὅσαι ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ οὖσαι καὶ ἐκβαλλόμεναι ἐφ' ἑκάτερα μέρη ἐπὶ μηδέτερα συμπίπτουσιν ἀλλήλαις, αἱ μῆτε συννεύουσαι (konvergieren) μῆτε ἀπονεύουσαι (divergieren) ἐν ἐπιπέδῳ, ἴσας δὲ ἔχουσαι τὰς καθέτους πάσας τὰς ἀγομένας ἀπὸ τῶν ἐπὶ τῆς ἐτέρας σημείων ἐπὶ τὴν λοιπὴν.

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 Ansätze (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 susceperat 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 Konjekture 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 *Μετρώνα* 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).

hat, welches kürzlich wieder entdeckt ist (s. Band III dieser Ausgabe), so wird er doch nirgends Ἡρώων δ μετρονός genannt, sondern entweder bloß Ἡρώων oder Ἡρώων δ Ἀλεξανδρεὺς oder Ἡρώων δ 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 Feldmefskunst* 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 eingetheilten 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), breviora malo in media (v. l. medio) directo tympana (Bretter oder Platten) imposita vinaceis superne toto pondere urguere et super prela construere congeriem.' 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.

Kelterhause 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 Prinzipie 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 Gromatikern 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 *Μετρίκα*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 Schraubenmutter 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 1182, 14—16 mit der arabischen Übersetzung Mechau. 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 Thatsachen 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 schliesslich 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 Ῥώμῃ δὲ . . . νυκτὸς ὥρας τρίτης) 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 *ἐνεργεῖας*: *ἐναργεῖας* 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 πρόωιστα καὶ κυριώτατα μέρη τίθενται ἀριθμητικὴν καὶ γεωμετρικὴν*, *τῆς δὲ περὶ τὰ αἰσθητὰ τὴν ἐνέργειαν ἔχουσης 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* *〈παραχρῆμα 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 καυῶσιν 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 γινόμενης) vgl. 110, 7 (καθίσας). 342, 6 (ἐκθήμενοι).

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

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

10, 20 φοροῦς : φορᾶς Brinkmann (so schon M und Ambros. D 313), beispielsweise <διὰ τὴν βλάν> τῆς φορᾶς.

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 <ἄλλως> 'auch sonst' 14, 21 oder in ähnlicher Weise beseitigen.

14, 27 τὸν συνεχῇ übersetzt Brinkmann genauer 'den angrenzenden (d. h. nächsthöheren [ὅπερ 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 ἀγγεῖον 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 εἶσιν, παρὰ interpungieren.

18, 11 τρόπον : τόπον H. Schöne. Vgl. aber 20, 3 κατὰ μηδὲνα 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> βλάσ τ. μὴ παρεισελθούσης ist nicht ungenaue Ausdrucksweise, sondern korrektester Ausdruck. Die Einschlebung 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 εἶσι 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 γενόμενον 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 βλας . . . παρεισελθούσης zu streichen??' Schliesslich vgl. man die Parallelstelle 16, 21. Sed videant doctiores!

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

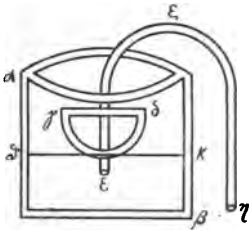


Fig. 5a.

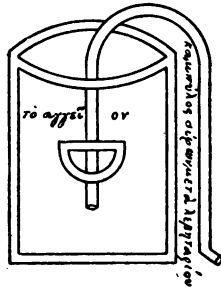


Fig. 5b.

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

32, 1—2 αἰτίαν <παραιτούμενοι ἄλλην (oder ἑτέραν)> 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 $\theta\kappa$ 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):

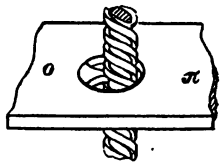


Fig. 6c.

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

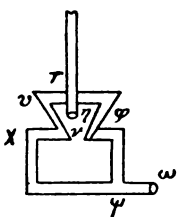


Fig. 7a.

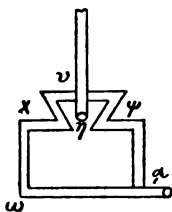


Fig. 7b.

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

metae giebt A. Terquem *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.

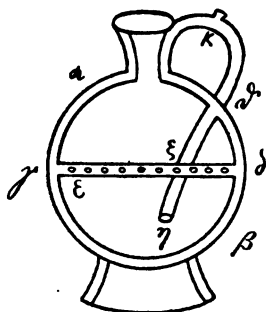


Fig. 10c.

Fig. 7a und 7b zu S. 55 bilden die handschriftlichen Figuren des *σημεισμάτων*, 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 κύκλον 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 litorale 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 monstrare, 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 forzano le valvole stesse a richiudersi e le altre due che sono nel tubo orizzontale (horizontalen Verbindungsrohr) ad aprirsi e ad intromettervi 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 verserà 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.

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

146, 4 Der Ausdruck *πρὸς διαβήτην* ('nach der Setzwage', wie H. Schöne erklärt, 'horizontal') besagt thatsächlich, was die Konjekture 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 Θραξ 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 *Δελφικά παραγγέλματα*, τὸ *Μηδὲν ἄγαν* καὶ τὸ *Γινῶθι σαυτὸν* καὶ τὰ τοῦτοις ὅμοια, διὰ δὲ συμβόλων, ὥς ὁ τε τροχὸς ὁ στρεφόμενος ἐν τοῖς τῶν θεῶν τεμένεσιν εἰλκυσμένος 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?

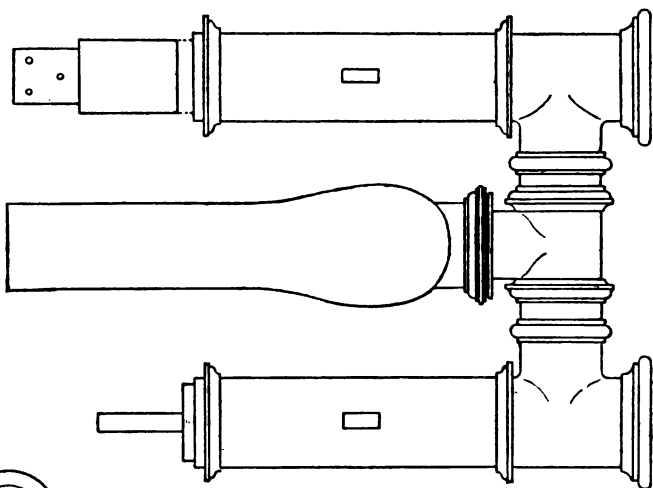


Fig. 29 b.

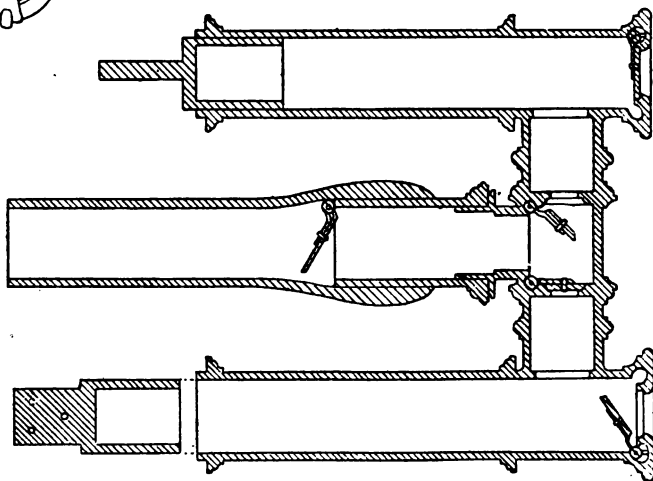


Fig. 29 a.

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*),

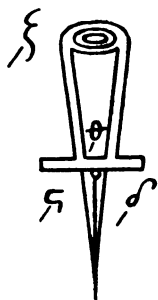


Fig. 34c.

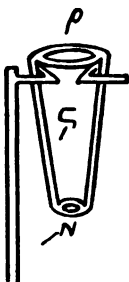


Fig. 34d.

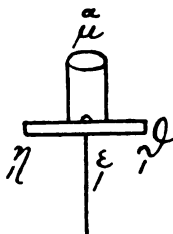


Fig. 34e.

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> ὁπῇ μικρᾷ*. Zur Satzbildung vgl. Philo Mech. Synt. 74, 31 *ἦν ἡ χεὶρ ἐν τῇ διώστῳ κατηρμοσμένη, καθάπερ ἐπὶ τῶν ἄλλων καταπαλτῶν ἐν τοῖς χελωνοῖς, πλήν ὅτι ταπεινὴ ἦν ἡ χεὶρ*. Sollte 188, 1 etwa *πλήν ὅτι μικρά <ῆν> 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 χερσίν, 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, 174d ἀρασσομένου τοῦ ὕδατος ὑπό 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 τοιοῦτων ἐστὶ λεγόμενων ἐκ τῶν γειτόνων τις ἐξηκούσθη ὑδραύλεως ἡχος πάννυτι ἡδὺς καὶ τεργνός, ὥς πάντας ἡμᾶς ἐπιστραφῆναι θελχθέντας ὑπὸ τῆς ἐμμελείας. καὶ ὁ Οὐλπιανὸς ἀποβλέψας πρὸς τὸν μουσικὸν Ἀλκείδην· Ἀκούσεις, ἔφη, μουσικίστατε ἀνδρῶν, τῆς καλῆς ταύτης εὐφωνίας, ἥτις ἡμᾶς ἐπέστρεψε πάντας κατακηληθέντας ὑπὸ τῆς μουσικῆς; καὶ οὐχ ὥς παρ' ὑμῖν τοῖς Ἀλεξανδρεῦσι πολὺς ὁ μόναυλος ἀλγηδόνα μᾶλλον τοῖς ἀκούουσι παρέχων ἢ τινα τέρεψιν μουσικῇν. καὶ ὁ Ἀλκείδης ἔφη· Ἀλλὰ μὴν καὶ τὸ ὄργανον τοῦτο, ἡ ὑδραυλις, εἴτε τῶν ἐντατῶν (Saiteninstrumente) αὐτὸ θέλεις εἴτε τῶν ἐμπνευστῶν (Blasinstrumente), Ἀλεξανδρέως ἐστὶν ἡμεδαποῦ εὖρημα, κορυέως τὴν τέχνην· Κτησίβιος δ' αὐτῷ τοῦτομα. ἱστορεῖ δὲ τοῦτο Ἀριστοκλῆς ἐν τῷ Περὶ χορῶν οὐτωσί πως λέγων· Ζητεῖται, πότερα τῶν ἐμπνευστῶν ἐστὶν ὄργάνων ἡ ὑδραυλις ἢ τῶν ἐντατῶν; Ἀριστόξενος μὲν οὖν τοῦτο οὐκ οἶδε. λέγεται δὲ Πλάτωνα μικρὰν τινα ἐννοίαν δοῦναι τοῦ κατασκευάσματος νυκτερινὸν ποιήσαντα ὥρολόγιον εἰοικὸς τῷ ὑδραυλικῷ, ὅλον κλεψύδραν μεγάλην λίαν. καὶ τὸ ὑδραυλικὸν δὲ ὄργανον δοκεῖ κατὰ κλεψύδραν εἶναι. ἐντατὸν οὖν καὶ καθάπαρδον οὐκ ἂν νομισθῇ, ἐμπνευστὸν δ' ἂν ἴσως ζητήῃ διὰ τὸ ἐμπνεῖσθαι τὸ ὄργανον ὑπὸ τοῦ ὕδατος. κατεστραμμένοι γάρ εἰσιν οἱ αἰόλοι εἰς τὸ ὕδωρ (genauer nach der Windlade hin, in welcher das Wasser den Druck der komprimierten Luft regulierte), καὶ ἀρασσομένου τοῦ ὕδατος ὑπό τινος νεανίσκου, ἐστὶ δὲ δικνουμένων ἀξόνων¹⁾ διὰ τοῦ ὄργάνου ἐμπνέονται οἱ αἰόλοι

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

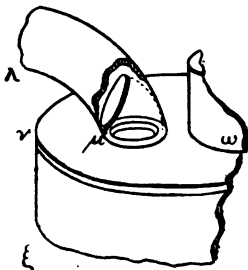


Fig. 43 g.

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 ἤχον ἀποτελοῦσι προσηνῇ. ζοικε δὲ τὸ ὄργανον βωμῷ στρογγύλῳ. καὶ φασὶ τοῦτο εὐρεῖσθαι ὑπὸ Κτησιβίου κουρέως 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) Εὐεργέτου διαπρέψαι τέ φασὶ μεγάλως. τουτονὶ οὖν καὶ τὴν αὐτοῦ διδάξαι γυναῖκα Θαιδα'. Τρύφων δ' ἐν τρίτῳ Περὶ ὀνομασιῶν (ἔστι δὲ τὸ σύγγραμμα Περὶ ἀβλῶν καὶ ὀργάνων) συγγράφει φησὶ Περὶ τῆς ὑδραύλεως Κτησιβίου 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 σωλήνων. M. E. handelt es sich um das Niederdrücken der Tasten und das Öffnen der Schieber, auf die man sehr gut das *διενεῖσθαι 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 entsteht 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.

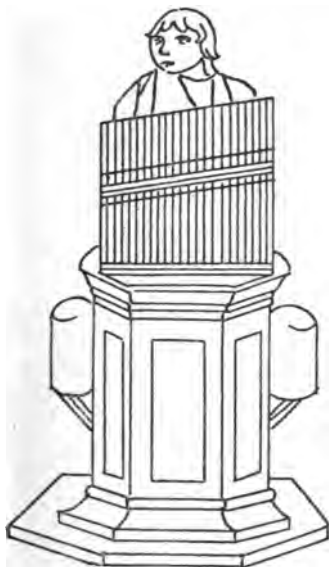


Fig. 43 h.

Fig. 44 zu S. 202 f. Die handschriftlichen Figuren der Windorgel haben den Kolbencylinder η θ 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 hydraul.* 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. Grähner *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 ἐντός 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.

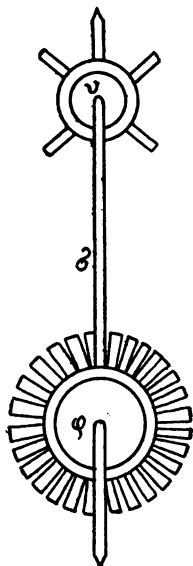


Fig. 44a.

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 hineingestofsen 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. 181l, 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 (z , 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 tiliarum*'.



Fig. 43 i.

Graebners Erklärung der *epistomia* ist schon an sich

unwahrscheinlich, weil er mit den *manubria ferrea* nichts Rechtes anzufangen weiß. Sie sollen nur den Zweck haben, den Klappeckeln (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, daß man noch nicht einmal eine Oktave genommen habe und daß schon für nur vier Pfeifen zwei Pumpen in Thätigkeit gesetzt sein sollen.

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

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

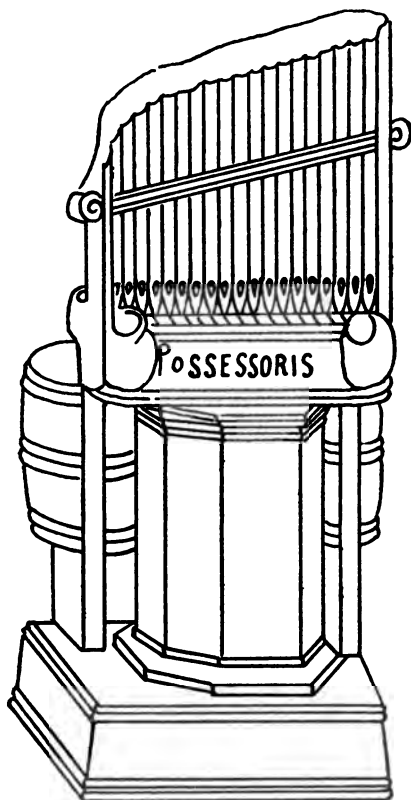


Fig. 43k.

217, 21 zu Fig. 48. Es ist zu beachten, daß auf dem Boden des Gefäßes noch ein *βαρύλλιον* liegen soll. Das Gefäß 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 (μὴ κατὰ μέσον 218, 9—10), erlangt der Schwerpunkt wieder das Übergewicht, so daß das Gefäß umkippt. Die Konjekturen 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 Schluß 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 ἄηρ . . . ἀποτελεῖ, die in 218, 5—6 am richtigen Orte stehen, aber 220, 19—20 unpassenderweise wiederholt zu sein scheinen.

Über das Verhältniß 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-

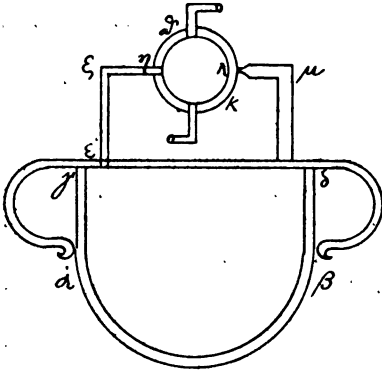


Fig. 55 b.

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

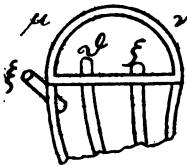


Fig. 57 c.

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

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 $\tau\eta\varsigma\ H A\ \epsilon\upsilon\vartheta\epsilon\lambda\alpha\varsigma$ 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. 238ff. Zu II 14 vgl. Abhdl. z. Gesch. d. Math. VIII, 207—208.

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

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

S. 264ff. 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.^{ro} S.^o

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) $EF = e\xi$. 3) $XO = \xi o$.

4) Danach könnte man 266, 14 $\xi\lambda\alpha\iota\phi$ statt $\delta\delta\alpha\tau\iota$ 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 $AEFB$ ¹⁾, in ipsum $CDEF$ 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 $AEFB$ · quando autem opus fuerit oleum superinfundere ellychnio; aperta clavicula R · aqua in locum $ECDF$ · 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) $AEFB = \alpha\epsilon\xi\beta$. 2) $CDEF = \gamma\delta\epsilon\xi$.

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 $\epsilon\zeta$, 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 $\epsilon\zeta$ ἄξων,

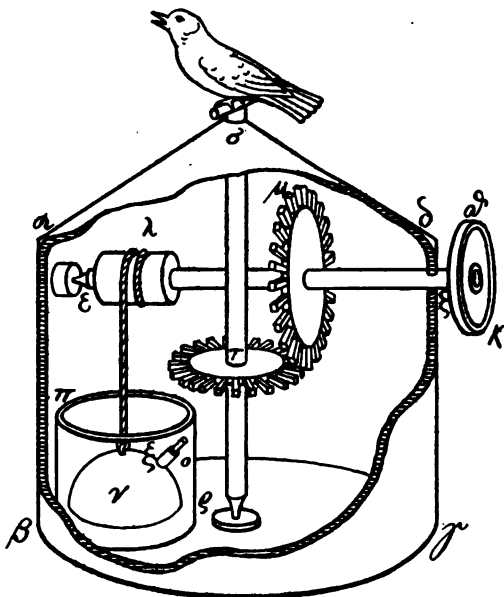


Fig. 76a.

$\sigma\tau$ dagegen nur ἄξωνλονος 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.

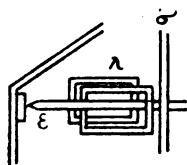


Fig. 76 b.

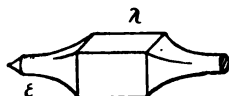


Fig. 76 c.

S. 305 ff. 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

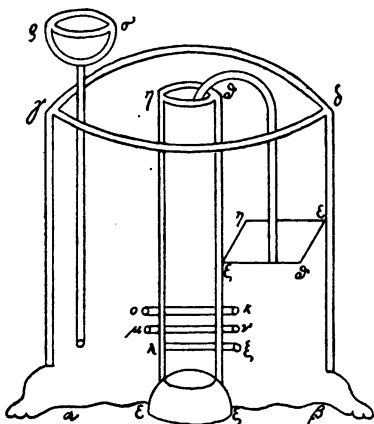


Fig. 78 c.

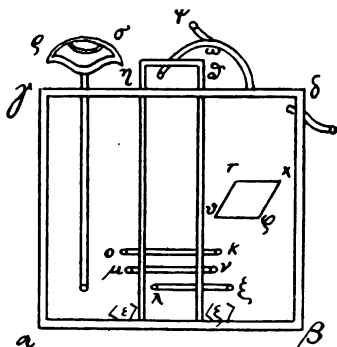


Fig. 78 d.

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

(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 Οὐλπιάνειοι σοφισταί, οἱ καὶ τὸ μιλιάριον καλούμενον ὑπὸ Ῥωμαίων τὸ εἰς τὴν τοῦ θερμοῦ ὕδατος κατεργασίαν κατασκευαζόμενον ἱππολέβητα ὀνομάζοντες, πολλῶν ὀνομάτων ποιῆται.*

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.

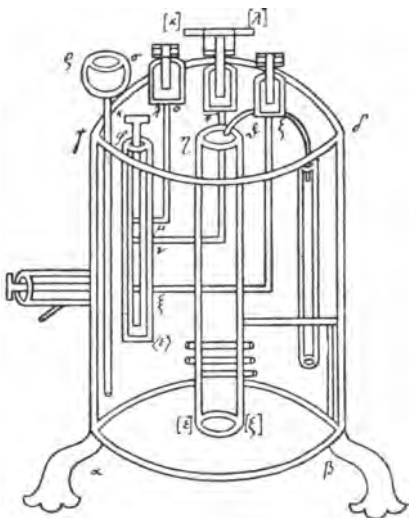


Fig. 79a.

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, 468 f. 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 εἰρηται aus εἰδισται verderbt sein? Vgl. 250, 3.) Ansprechend ist Brinkmanns Erklärung für ἐντεταμένην τὴν ἐπιφάνειαν '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

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

Fig. 85 ff. 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 $\xi\alpha\nu\delta\epsilon$ 360, 2 — $\pi\rho\omicron\alpha\iota\rho\omega\mu\epsilon\theta\alpha$ 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

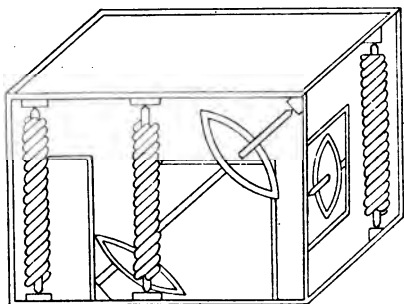


Fig. 89 a.

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

Gesagtes (vgl. 374, 8ff. = 375, 8ff). 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, 4ff. = 379, 4ff. 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 *περικείμεναι τοῖς ἄξουσιν* war die notwendige Folge der ersteren. Die Worte 378, 12 *ὥστε* — 378, 14 *κνώδαξιν* schließlichsind insofern nicht ganz unverdächtig, als *ἐκαστον . . . κνώδαξιν* nur bereits Gesagtes wiederholen und die Worte *βεβηκέναι . . . τροχούς* 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 Schluß) von Heron selber nur an letzteres Verfahren gedacht ist, beweisen m. E. S. 381, 5ff. 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 *ἄξονιον*. In diesem Falle müßte der Altar allerdings bedeutend kleiner sein, denn sonst wäre eine vertikale Achse kein *ἄξονιον*, 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 *ἄξονιον* geleitet waren. Vielleicht enthielt darüber etwas die Lücke 382, 3 nach *ἄξονιῳ*. 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.

Der Vorschlag, $q\mathfrak{D}$ statt q,τ zur Bezeichnung des Hahnes zu schreiben, ist ansprechend, zumal wenn man erwägt, daß das $\mathfrak{D}$ in älteren Handschriften die Form $\mathfrak{A}$

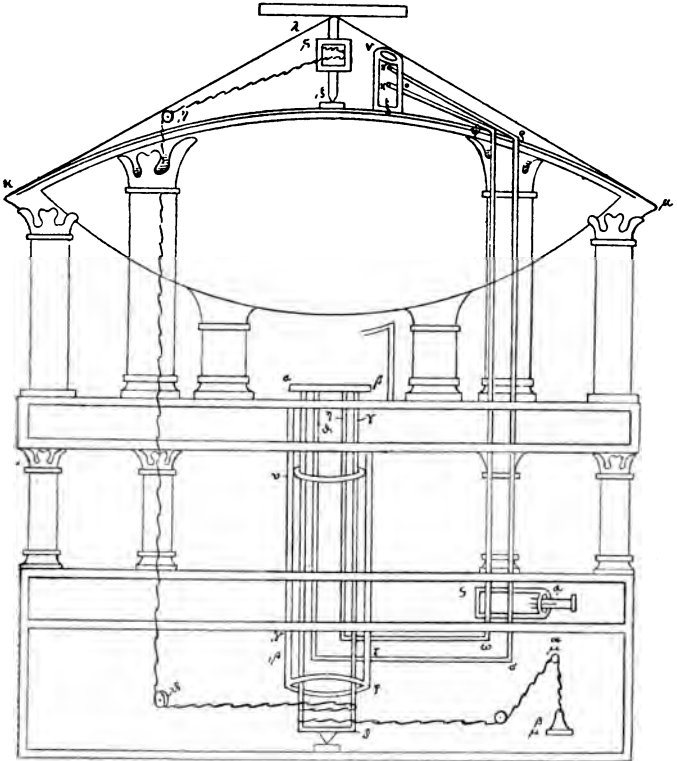


Fig. 94c.

hat, welche leicht in ein τ übergehen konnte. Übrigens weicht Heron einige Male von der herkömmlichen Reihenfolge in den Bezeichnungen ab.

Wer die früheren Ausführungen Herons mit Aufmerksamkeit gelesen hat (vgl. oben S. LIII), wird zugeben, daß zur Drehung des Hahnes α, τ nicht nur eine Schnur vollständig genügte, 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 (Schasteria) 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 $\varepsilon\zeta\eta\theta\kappa\lambda\mu\nu$ 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.

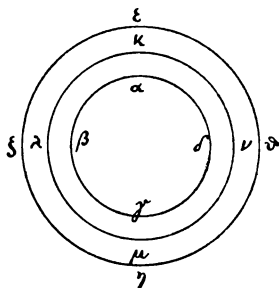


Fig. 96 d.

Fig. 97. Die Worte S. 396, 25—398, 2 $\varepsilon\pi\alpha\chi \dots \pi\omicron\iota\epsilon\acute{\iota}\nu$ (= 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 *μελζοντας κύκλους* S. 400, 10 setzt ohne Zweifel eine mehrfache Übersetzung voraus. Dazu stimmt aber wieder der Singular *τῷ μελζονι* S. 400, 12 nicht. Schließlic 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 γὰρ 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 μελῶσι 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 $\epsilon\zeta$ und $\eta\vartheta$ (Fig. 99 a S. 402) ist ein kurzer Gewichtskasten A

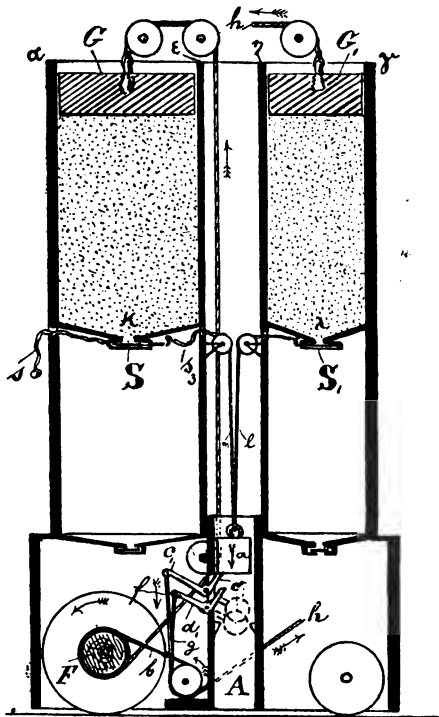


Fig. 99 b.

zur Führung eines kleinen Gewichtes a eingebaut. Zwei Schnüre, über die Rollen BB_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. 99b 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

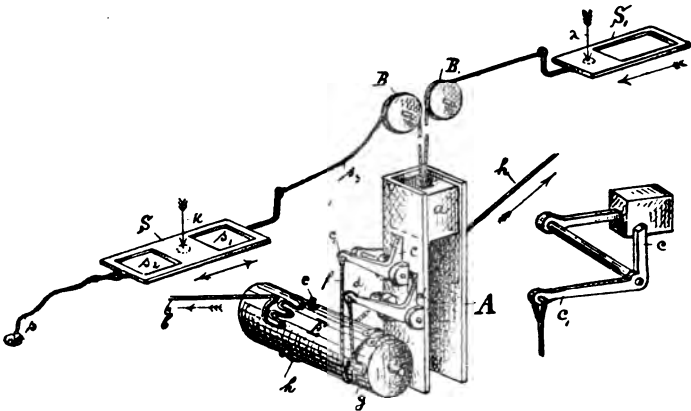


Fig. 99 c.

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. 99b und 99c). Ein auf der Drehachse jedes dieser Hebel angebrachtes kleines Gewicht drückt die Schenkel c und d stets nach innen (Fig. 99c). 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 schließlichs vom Pflöcke 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 α 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 üßert 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 confractae sunt, militesque plurimi cum ducibus tempestate occisi sunt, membraque eorum cum visceribus ad saxa illisa sunt. Si qui autem poterunt ad terram natate, a Nauplio interficiebantur. At Ulysem ventus detulit ad Maronem, Menelaum in Aegyptum. Agamemnon cum Cassandra in patriam pervenit.' Aufserdem vgl. Nauck trag. gr. fragm. 223f. 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 flammas
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 . . . παρακόλλημα* 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. 103c ist die Nachbildung eines Drillbohrers in einer Hs. zu Bologna. S. Wescher *Poliorectique* S. 221.

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

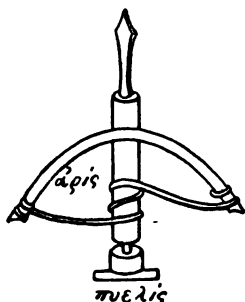


Fig. 103c.

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

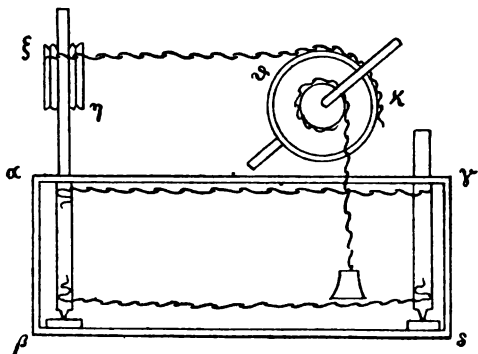


Fig. 105 c.

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 (108 a—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 Verschwinden der Figur der Athene 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-

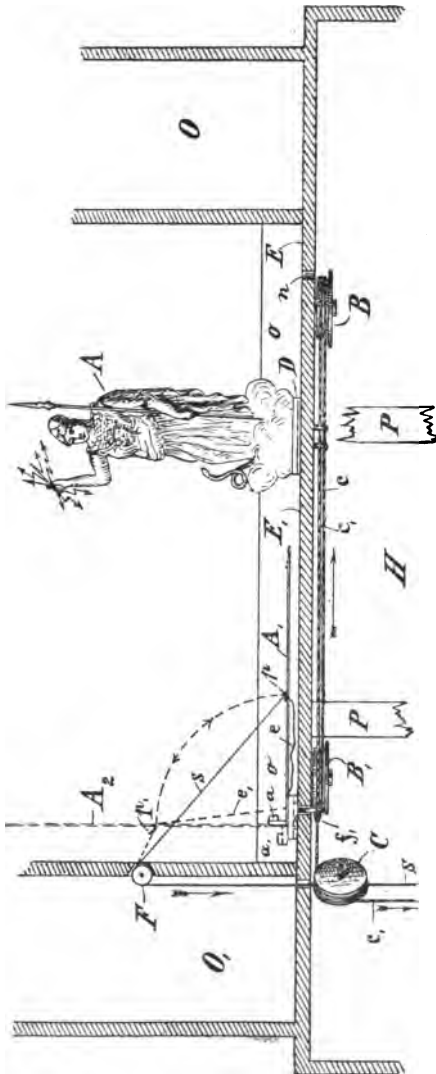


Fig. 108 a.

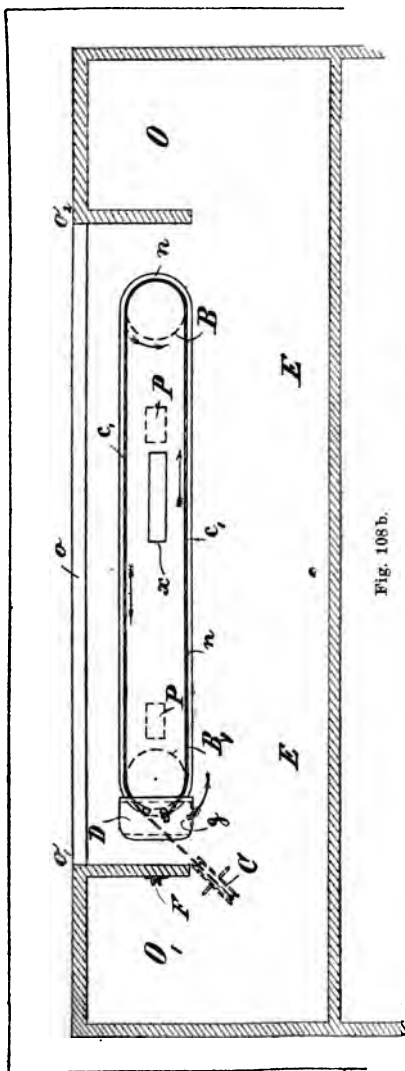


Fig. 108b.

che Teile sind dabei mit gleichen Buchstaben bezeichnet. Fig. 108a zeigt den Längsschnitt, Fig. 108b den Grundriss, die Figuren 108c—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). Er scheinen, 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. 108a) des Bühnenbodens ist durch zwei kleine Pfosten PP (Fig. 108a und 108b), die vom Boden des Hohlraumes H aufragen, in seiner Lage gehalten. Schlitz x (Fig. 108b) dient als Einführungsöffnung für die herabfallende Blitzwolke (Fig. 109). Unter dem Teile E_1 des Bühnenbodens liegen, an den

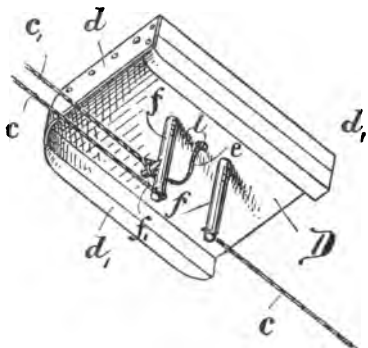


Fig. 108 c.

Enden der Schlitzbahn n drehbar gelagert, die Rollen B, B_1 (Fig. 108a), 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. 108a, d, e), aus dünnem Material, ist wegen der Kehr- bewegung doppel- seitig gemalt, und um ein Scharnier b (Fig. 108d, e) dreh- bar auf einem klei- nen Schlitten D (Fig. 108a, c bis e) befestigt. Ein kleines Bleigewicht a (Fig. 108d, e), auf dem Fußbrette der Figur angebracht,

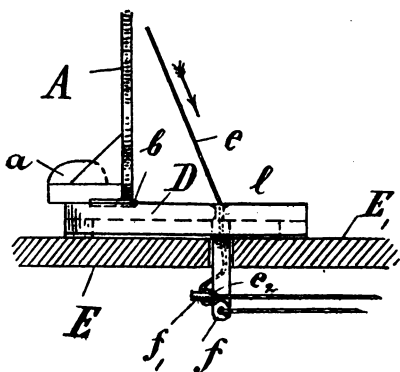


Fig. 108 d.

sichert die aufrechte Stellung der Athene während des Umlaufes. Der Schlitten *D* gleitet mittelst der Laufleisten d_1, d_1 (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-

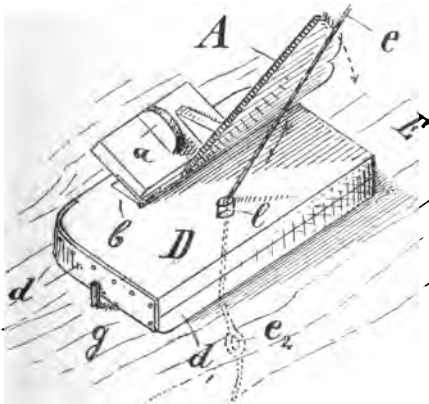


Fig. 108 e.

selben Stift *g* gehemmt (Fig. 108 e).

Anfangs- und Schlufs-

stellung des Schlittens sind also nur um die Blechstärke von *d* verschieden.

Pföcke *f, f* (Fig. 108 c) sind in dem

Schlittenbrette befestigt und ra-

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, B₁* 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, B₁* geleitet, von einem Pflock *f* zum andern (Fig. 108 c). Die Antriebsschnur *c₁* ist mit einer Öse *e₂*

(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 Ansatz 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 ἐστὶ* 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.

474ff. 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 *Betrachtninger over Vitruvii de architectura libri decem*. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 6. Raekke, hist. og filos. Afd. IV, 3, Kopenhag. 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 1856 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
1. Paris.

Τῆς πνευματικῆς πραγματείας σπουδῆς ἡξιωμένης Prooemium
πρὸς τῶν παλαιῶν φιλοσόφων τε καὶ μηχανικῶν, τῶν 5
μὲν λογικῶς τὴν δύναμιν 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
προσευρήκαμεν εἰσθέσθαι· οὕτως γὰρ τοὺς μετὰ ταῦτα 10
ἐν τοῖς μαθήμασιν ἀναστρέφεσθαι βουλομένους ὠφε-
λεῖσθαι συμβήσεται. ἀκόλουθον δὲ εἶναι νομίσαντες
τῇ τῶν ὑδρίων ὥροσκοπείῳ ἔξει, ἣτις ἡμῖν ἐν τέσσαρσι
βιβλίοις προαναγγέλλεται, ταύτην συνεχῇ ὑπάρχειν
γράφομεν καὶ περὶ αὐτῆς, ὡς προείρηται· διὰ γὰρ συμ- 15
πλοκῆς ἀέρος καὶ πυρὸς καὶ ὕδατος καὶ γῆς καὶ τῶν
τριῶν στοιχείων ἢ καὶ τῶν τεσσάρων συμπλεκόμενων
ποικίλαι διαθέσεις ἐνεργοῦνται, αἱ μὲν ἀναγκαιοτάτας
τῷ βίῳ τούτῳ χρείας 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 AG:
τέτταρσι T 14 προαναγγέλλεται ab: corr. Haasius 16—17 f. καὶ
τῶν τριῶν . . . συμπλεκόμενων del. 17 τετάρων 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 πρῶτον b
 8 καὶ αὐτοὶ om. b 9 δ' ἡμεῖς b δὲ om. L 10 εἰσθῆσθαι a:
 ἐκθῆσθαι b 12 ἀκόλουθον δὲ εἶναι om. L 19 χρείας τῷ
 βίῳ τούτῳ tr. b

Πρὸ δὲ τῶν λέγεσθαι μελλόντων πρῶτον περὶ κενοῦ
 διαληπτέον. οἱ μὲν γὰρ τὸ καθόλου μηδὲν εἶναι κενὸν
 <διατείνονται>, οἱ δὲ ἄθρουν μὲν κατὰ φύσιν μηδὲν
 146 εἶναι κενόν, παρεσπαρμένον δὲ κατὰ μικρὰ μόρια | τῷ
 ἄερί καὶ τῷ ὑγρῷ καὶ <τῷ> πυρὶ καὶ τοῖς ἄλλοις σώμα- 5
 σιν· οἷς μάλιστα συμφέρεσθαι προσήκει· ἐκ γὰρ τῶν
 φαινομένων καὶ ὑπὸ τὴν αἰσθησιν πιπτόντων ἐν τοῖς
 ἐξῆς δείκνυται τοῦτο συμβαίνειν· [†]ἐν τῷ μέντοι τὰ
 ἄγγεια τὰ δοκοῦντα εἶναι τοῖς πολλοῖς κενὰ οὐκ ἔστιν, ὥς
 ὑπολαμβάνουσι, κενά, ἄερος δὲ πλήρη. ὁ δὲ ἀήρ ἐστιν, 10
 ὥς τοῖς περὶ φύσεως πραγματευσαμένοις ἀρέσκει, ἐκ
 λεπτῶν καὶ μικρομερῶν σωμάτων συνεστηκῶς ἀφανῶν
 ἡμῖν ὄντων ὥς ἐπὶ <τὸ> πολὺ. ἐὰν γοῦν εἰς τὸ δοκοῦν
 ἄγγειον κενὸν ὑπάρχειν ἐγγεῆ τις ὕδωρ, καθ' ὅσον ἂν
 πληθὸς τοῦ ὕδατος εἰς τὸ ἄγγειον ἐμπίπτῃ, κατὰ τοσοῦ- 15
 τον πληθὸς ἀήρ ἐκχωρήσει. κατανοήσειε δ' ἂν τις τὸ
 λεγόμενον ἐκ τοῦ τοιούτου· ἐὰν γὰρ εἰς ὕδωρ κατα-
 στρέψας ἄγγειον 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 παρεισελθεῖν τὸ ὕδωρ
 διὰ τὸ πεπληρωμέναι πάντα τὸν ἐν τῷ ἄγγειῳ τόπον.
 ἐὰν γοῦν τρυπήσῃ τις τὸν πυθμένα τοῦ ἄγγείου, 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 G, T

3 διατείνονται b, *contendunt* L: om. a: οἰόνται Paris. 2431

5 τῷ (alterum) b: om. a 8 ἐν τῷ μέντοι τὰ AGT, b: τὰ μέντοι T₁ alii: *ex eo quod* L: ἐν 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, haben wir zunächst das Vakuum (das Leere) zu erläutern. 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 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, 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 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. 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 ἐμπέπει BC₁, corr. C₂ 18 πείσεις C 22 τῷ om. C

πρὸ τοῦ τρυπῆσαι τὸν πυθμένα ἐάν τις ὀρθὸν ἐκ τοῦ
 ὕδατος τὸ ἀγγεῖον ἐπάρῃ, ἀνατρέψας ὕψεται πᾶσαν
 τὴν ἐντὸς τοῦ ἀγγείου ἐπιφάνειαν καθαρὰν ἀπὸ τοῦ
 ὑγροῦ, καθάπερ ἦν καὶ πρὸ τοῦ τεθῆναι. διὸ δὴ ὑπο-
 ληπτέον εἶναι σῶμα τὸν ἀέρα. γίνεται δὲ πνεῦμα 5
 κινηθεῖς· οὐδὲν γὰρ ἑτερόν ἐστι τὸ πνεῦμα ἢ κινού-
 μενος ἀήρ. ἐάν γοῦν τετρυνημένου τοῦ ἀγγείου κατὰ
 τὸν πυθμένα καὶ εἰσπίπτοντος τοῦ ὕδατος παραθῇ τις
 τῷ τρυπήματι τὴν χεῖρα, αἰσθήσεται τὸ πνεῦμα ἐκπι-
 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 πύρρῳσιν ἐπιδέχεσθαι
 μήτε διακόπτεσθαι, τυπτόμενον δὲ εἰς τοὺς ἔκκμονας
 καὶ τὰς σφύρας ὅλον ἐνδύεσθαι. τοῦτο δὲ αὐτῷ παρα-
 κολουθεῖ διὰ τὴν συνεχῆ πικνότητα· τὰ γὰρ τοῦ πυρὸς
 σώματα παχυμερέστερα ὄντα τῶν ἐν τῷ λίθῳ κενῶν 20
 οὐ παρεισέρχεται, ἀλλὰ μόνον ἐπιψάνει τῆς ἐκτὸς ἐπι-
 φανείας· διόπερ μὴ προκατεισδύνοντα ἐντὸς καθάπερ
 ἐπὶ τῶν ἄλλων σωμάτων οὐδὲ δέχεται θερμότητα. τὰ δὲ
 τοῦ ἀέρος σώματα συνερεῖδει 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 Gmg. b: ἐκκενούμενος AGT₂: ἐκκρινόμενος M₂ ὑπὸ T:
 ἀπὸ AGb 13 παρεσπαρμένην AGT₂: κατεσπαρμένην T₁ b:
 isseminatam L 15 εἰποι τις bL: φαίη 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

ὁποληπτέον supplet Schneider *Ecl. phys.* II, 115 18 αὐτῶ T b:
αὐτὸ AG 23 οὐδὲ AG: οὐ T

5 σῶμα εἶναι tr. b 6 τὸ om. b 10 ἐκ om. b 13 ἐαν-
τήν aC: αὐτήν B 14 τῷ τε ὄγρῳ καὶ τῷ ἀέρι tr. b L. cf. p. 4, 4—5
22 προκατεισθύνοντα a: εισθύνοντα b, *ingredientia* L 23 οὐδὲ
... θερμότητα a: οὐδὲ θερμότητα ἐμποιεῖ τῷ λίθῳ b L 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 κεράτων 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' ἄλλήλων
 διαστῇ τὰ τοῦ ἀέρος σώματα καὶ μεῖζων κενὸς παρὰ
 φύσιν γένηται τόπος, πάλιν πρὸς ἄλληλα συντρέχειν·
 διὰ γὰρ τοῦ κενοῦ ταχεῖαν γίνεσθαι τὴν φορὰν τοῖς
 σώμασι <συμβαίνει>, μηδενὸς ἀνθισταμένου μηδὲ ἀντι- 15
 κρούοντος, ἕως ἂν ἄλλήλοις προσερείσῃ τὰ σώματα.
 ἐάν 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 φανερόν γενέσθαι,
 ὅτι ἄθρους κενὸς ὑπῆρξεν ἐν τῷ ἀγγεῖῳ τόπος. καὶ
 ἄλλως δὲ τοῦτο φανερόν· τὰ γὰρ λατρικὰ φᾶ ὑέλινα
 ὄντα καὶ σύστομα, ὅταν βούλονται πληρῶσαι ὑγροῦ,
 ἐκμυζήσαντες τῷ στόματι τὸν ἐν αὐτοῖς ἀέρα καὶ κατα- 25
 λαβόντες τὸ στόμιον αὐτῶν τῷ δακτύλῳ καταστρέφου-

1 ἀποικειοῦσθαι AG T₂: ἀποκενοῦσθαι h, *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 hL: 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 ὅπῃρξεν C:
 ὁπῃρξεν BL

σιν εἰς τὸ ὑγρόν, καὶ ἀνεθέντος τοῦ δακτύλου ἀνα-
 σπᾶται εἰς τὸν κενωθέντα τόπον τὸ ὕδωρ, καίτοι παρὰ
 φύσιν τῆς φορᾶς ἄνω γενομένης τῷ ὑγρῷ. καὶ τὸ
 περὶ τὴν σικύαν δὲ συμβαῖνον οὐκ ἀλλότριον τῶν
 προειρημένων ὑπάρχει· προστιθέμεναι γὰρ αὐταὶ τῷ ⁵
 σώματι οὐ μόνον οὐκ ἀποπίπτουσιν ἰκανὸν ἔχουσai
 βάρος, ἀλλὰ καὶ προσεπισπῶνται τὴν παρακειμένην ὕλην
 διὰ τῶν τοῦ σώματος ἀραιωμάτων δι' αἰτίαν τοιαύτην·
 ἐμβληθὲν γὰρ ἐν αὐταῖς τὸ πῦρ φθείρει καὶ λεπτύνει
 τὸν ἀπειλημμένον ἐν αὐταῖς ἀέρα, καθάπερ καὶ τὰ ¹⁰
 ἄλλα σώματα ὑπὸ τοῦ πυρὸς φθίρεται· τε καὶ μετα-
 βάλλει εἰς λεπτοτέρας οὐσίας, λέγω δὴ ὕδωρ καὶ ἀέρα
 καὶ γῆν. ὅτι μὲν γὰρ φθίρεται, δῆλον ἐκ τῶν περι-
 λειπομένων ἀνθρώκων· οὗτοι γὰρ τὸν αὐτὸν ὄγκον
 διαφυλάττοντες τῷ ἔξ ἀρχῆς πρὸ τοῦ τὴν καῦσιν 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 αερώδη καὶ γεώδη· τὰ μὲν γὰρ λεπτότερα τῆς
 φθορᾶς εἰς τὸν ἀνωτάτω χωρεῖ τόπον, ἐνθάπερ καὶ τὸ ²⁰
 πῦρ· τὰ δὲ τούτων μικρῷ παχυμερέστερα εἰς τὸν ἀέρα·
 τὰ δὲ ἔτι τούτων παχύτερα ἐπὶ ποσὸν συνανενεχθέντα
 τοῖς εἰρημένοις διὰ τὴν συνεχῆ φορὰν πάλιν εἰς τὸν
 κάτω χωρῆσαντα τόπον τοῖς γεώδεσι συνάπτει. μετα-
 βάλλει δὲ καὶ τὸ ὕδωρ εἰς ἀέρα φθειρόμενον ὑπὸ τοῦ ²⁵
 πυρός· οἱ γὰρ ἐκ τῶν ὑποκαιομένων λεβήτων ἀτμοὶ |
¹⁴⁸ οὐκ ἄλλο τί εἰσιν ἢ αἱ τοῦ ὑγροῦ λεπτύνσεις εἰς ἀέρα
 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 T_b: τὸ βάρος
 A G₁, 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-
 ρούντος

3 γενομένης aC: γινομένης B, cum ... feratur L 7 προσ-
 επισπῶνται aC: ἐπισπῶνται B, attrahunt L 26 ἐκ: ὑπὸ 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 σωματίων εἰς λεπτομερε-
 στέρας 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'
 ἐκεῖνο τόπον, καὶ μᾶλλον ἤτοι θειώδη ἢ ἀσφαλτώδη
 ὄντα, ὃς 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 ἀέρα μεταβάλλει, τὰ δὲ παχύτερα
 ἐπὶ ποσὸν συνανενεχθέντα διὰ τὴν τῆς ἀναθυμιάσεως
 βίαν, ταύτης ἀποφυχέσης κατὰ τὴν τοῦ ἡλίου μετα-
 τροπὴν πάλιν εἰς τὸν κάτω φέρεται τόπον. καὶ τὰ 15
 πνεύματα δὲ ἐκ σφοδρᾶς ἀναθυμιάσεως γίνεται, τοῦ
 ἀέρος ἐξωθουμένου καὶ λεπτυνομένου καὶ αἰὲ τὸν ἐξῆς
 καὶ συνεχῇ αὐτῷ κινουντος· ἡ μέντοι κίνησις τοῦ
 ἀέρος οὐ κατὰ πάντα τόπον ἰσοταχῆς γίνεται, ἀλλὰ
 σφοδροτέρα μὲν παρ' αὐτὴν τὴν ἀναθυμίασιν, ἀμαυρο- 20
 τέρα δὲ μακρυνθεῖσα τοῦ τόπου, καθ' ὃν κεκίνηται,
 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,

α 20—24 ἀμαυροτέρα . . . δύναμις = β 26—29: α
 ἀμυδροτέρα δὲ ἀπώτερον καθάπερ καὶ ἐπὶ τῶν ἄνω φερο-
 μένων βαρῶν. φέρεται γὰρ ταῦτα τάχιον μὲν κατὰ τὸν
 συνεγγίζοντα τῷ κάτω τόπον, πρὸς ὃν ἐστὶ καὶ ἡ ἀποστέλ-
 λουσα αὐτὰ δύναμις.

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

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 Taupfropfen 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 gröfserer 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 ἀμυνοτέρα AG₁ T₂: ἀμυνοτέρα T₁ G₂ 21 μακρο-
 νδεῖσα . . . κελύηται T: om. A, sed spatium reliquit, in quod
 A₂ γόναιται inseruit: γίνεται G; f. μακρονδεῖσα . . . 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-
 χεῖσθαι a: ἀποψυχθεῖσθαι b 26 ἡ ἐπὶ C 28 ἐστὶ post δύνα-
 μιν 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 ἢ ἐξαπο-
 στέλλουσα βία, οὐκ ἂν 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 εἰς 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 ἐτέρου τινός, ψεῦδος λέγων ἀποδειχθήσεται·
 τὸ γὰρ αὐτὸ ὕδωρ ἐμβληθὲν εἰς τι ἀγγεῖον ἥτοι 15
 ὑάλινον ἢ χαλκοῦν ἢ ἐξ ἄλλης πυκνῆς ὕλης καὶ τεθὲν
 ἐν ἡλίῳ πολὺν χρόνον οὐκ ἐλαττοῦται, εἰ μὴ παρὰ
 μικρὸν μόριον παντάπασιν αὐτοῦ· ὥστε μεταβάλλει
 καὶ τὸ ὕδωρ εἰς γεώδη οὐσίαν. αἱ γοῦν ἰλύες καὶ οἱ
 βόρβοροι τοῦ ὕδατος εἰσιν εἰς γεώδη οὐσίαν μετα- 20
 βολαί. μεταβάλλει δὲ καὶ ἡ λεπτοτέρα οὐσία εἰς παχυ-
 τέραν, καθάπερ ὀρῶμεν καὶ τὴν φλόγα ἐπὶ τῶν ἀπο-
 σβευννυμένων λύχνων, ὅταν ἐλλιπεῖς ἐλαίου γένωνται,
 149 ἐπὶ ποσὸν μὲν | ἄνω φερομένην καὶ ὥσπερ ἐπειγομένην
 εἰς τὸν ἰδιον χωρῆσαι τόπον, λέγω δὲ τὸν ἀνώτατον 25
 καὶ ὄντα ὑπὲρ τὸν ἀέρα, <κατα>κρατηθεῖσαν δὲ ὑπὸ
 τοῦ πολλοῦ ἀέρος 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): παραπλέκεται Diels 16 χαλκοῦν T₁: χάλκειον
 AGT₂: χάλκειον B: χάλκιον C 20 μεταβολαί G₂ T_b: 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 εξαποστελλούσης aC: ἀποστελλούσης B 4 ἰσοταχῇ a:
 ἰσοταχῶς b: *eque celeriter* L 11 λέγει C 16 ὀλίγον 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-
 στομωθέντος τοῦ ἀγγείου καὶ τὸ στόμιον εἰς τὸ ἄνω
 ἔχοντος τὸ ὕδωρ ἐμπέσῃ, ὁ μὲν ἀήρ 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 λεπτυνομένου ὑπὸ τοῦ πυρὸς καὶ διεκπίπτοντος διὰ
 τῶν τοῦ τεύχους ἀραιωμάτων κενούμενος ὁ ἐντὸς
 τόπος ἐπισπᾶται τὴν παρακειμένην ὕλην, οἷα τις ἐὰν
 τυγχάνῃ· παραπνευσάσης δὲ τῆς σικύας ὁ μὲν ἀήρ εἰς
 τὸν κενούμενον τόπον εἰσπίπτει, τῆς δὲ ὕλης οὐκέτι 15
 οὐδὲν ἐπισπᾶσεται. τοῖς οὖν φαιμένοις τὸ καθόλου
 μηδὲν 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 ἄθρουν 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 παρείδουσιν 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-
 φυσηθεῖς> εἰς 8 ἐκ AGT, b: ὑπὸ T₁ 12 τεύχους Gb:
 τάχους A 13 ἐὰν ABG: ἂν T: om. C (sed habet ἐν τυγχάνει)
 17 ἐκποιεῖ AGb: ποιεῖ T: possunt L: corr. J. G. Schneider
 25 παρ᾽ ἐκδυσιν Schneider

Stätte zu erreichen, sondern mit den Molekülen der Luft
 gleichsam vermengt 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, vermengt sie sich wieder,
 10 nimmt eine andere Form an und wird zu Wasser. So
 wird auch die Luft in dem Schröpfkopfe vom Feuer ver-
 flüchtigt 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 Beweis-
 gründe ersinnen können und in der Theorie vielleicht
 20 einigermaßen überzeugen, weil kein experimentaler Gegen-
 beweis 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 Hypo-
 thesen 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 παραπλέσσεται a: περιπλέκεται b: complicatur L: παρα-
 πλέκεται Diels γίνεσθαι b 15 εἰσπίπτει a: ἐμπέπτει b
 16 ἐπισπάζεται a: ἐπισπάται b: trahit L 17 ἐδρίσκειν aC:
 ἐδρεῖν B 19 αἰσθητικῆς a: αἰσθητῆς b 25 δ' οὐκέτι b
 (δ': tamen L secundum cod. Taurin., om. ceteri) 26 προφερό-
 μενοι a: προφέροντες b 27 τοῦ ἐλάσματος ab: multiplicem L

εὐθλαστος εἶναι, χωροῦσα ὅσον κοτύλας ἡ. στεγνῆς δὲ
 οὔσης αὐτῆς πάντοθεν τρυπήσαντα δεῖ σίφωνα καθεῖναι
 χαλκοῦν, τουτέστι σωλῆνα λεπτόν, μὴ ψάφοντα τοῦ
 κατὰ διάμετρον τόπου τοῦ τετρυνημένου σημείου,
 ὅπως ὕδατι διάρρυσις ὑπάρχη, τὸ δὲ ἄλλο μέρος αὐτοῦ 5
 ἐκτὸς ὑπερέχειν τῆς σφαίρας ὅσον δακτύλους τρεῖς·
 τὴν δὲ τοῦ τρυπήματος περιοχὴν, δι' οὗ καθίεται 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 μηδένα τρόπον τὸ πνεῦμα τῆς σφαίρας
 διεκπύπτειν. σκοπῶμεν δὴ τὰ συμβαίνοντα· ὑπάρχοντος
 γὰρ ἀέρος ἐν αὐτῇ, καθάπερ καὶ ἐν τοῖς ἄλλοις ἀγ-
 γείοις 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, οὗτ' ἂν ὕδωρ εἰσκριναί
 150 δυνηθεῖμεν οὔτε ἄλλον | ἀέρα, μὴ ὑποχωρήσαντος
 τοῦ πρότερον ἐν αὐτῇ ὑπάρχοντος ἀέρος. καὶ ἐὰν μετὰ 20
 πολλῆς βίας τὴν εἰσκρισιν ποιῶμεθα, πρότερον διαρρα-
 γήσεται τὸ τεῦχος ἢ ἐπιδέξεται τι πληρες ὑπάρχον·
 οὔτε γὰρ τὰ σώματα τοῦ ἀέρος δύναται συσταλῆναι
 εἰς ἔλασσον 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 συνερηρυσμένων κατὰ πάσας τὰς ἐπι-
 φανείας τῶν σωμάτων πρὸς ἄλληλα· καὶ ὁμοίως πρὸς

1 ὁκτώ T 4 τετρυνημένου G, Tb: τρυπήματος AG₁ 6 ὑπερ-
 —ιν AGT, b: ὑπάρχειν T₁ 13 καὶ om. T 20 πρότερον 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 συνηρισμένων a: ex
 b et Laur. 74, 18 et Leid. Voss. 44 correxi

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

τὴν τοῦ τεύχους περιοχὴν δύναιτο ἂν διωσθέντα τόπον
 που ποιῆσαι, μὴ ὑπάρχοντος κενοῦ τινος· ὥστε κατὰ
 μηδένᾳ τρόπον προσεισκριθῆναι τι τῶν ἐκτὸς εἰς τὴν
 σφαῖραν, ἐὰν μὴ ἐκχωρήσῃ τι μέρος τοῦ ἐν αὐτῇ ὑπάρ-
 χοντος πρότερον ἀέρος, εἴπερ ἐστὶ πεπνυκνωμένος καὶ 5
 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 προϋπάρχοντος ἐν αὐτῇ ἀέρος· τοῦτου δὲ ἀεὶ
 συμβαίνοντος, σαφῶς δείκνυνται συστολὴ γινομένη τῶν 10
 ὑπαρχόντων ἐν τῇ σφαίρᾳ σωμάτων εἰς τὰ παρεμπεπλεγ-
 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
 ἐπιπωμασῇ τῷ δακτύλῳ τὸν σίφωνα, μενεῖ πάντα τὸν 15
 χρόνον συνεσφιγμένος ὁ ἀῆρ ἐν τῇ σφαίρᾳ· ἐὰν δέ τις
 ἀναπωμασῇ, πάλιν ἐκτὸς ὀρμήσει μετὰ τε ψόφου καὶ
 βοῆς πολλῆς ὁ προσεισκριθεὶς ἀῆρ διὰ τὸ ἐκκρούεσθαι,
 καθάπερ προεθέμεθα, κατὰ τὴν τοῦ προϋπάρχοντος
 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
 ὤου προεῖρηται· ὥστε διὰ τοῦ τοιούτου τελείως δεῖ- 25
 κνυσθαι μεγάλην ἄθροισιν κενοῦ γινομένην ἐν τῇ

3 προσεισκριθῆναι GT: προσκριθῆναι A, εἰς supra scr. A,
 7 f. λαβὼν 8 προσεισκρινεῖ Laur. 59, 17. 74, 13, Leid.
 Voss. 44: intromittit L: προσεισκρίνει T: προσεισκρίνη ABG:
 προσεισκρίνη C 9 τοιούτου T 10 γενομένη T 16 συνε-
 σφηγμένος AG₁, corr. Diels: compressus L: συνεσφηνωμένος G, 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 ausströmte, 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 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.

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 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 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 entscheidend dargethan, daß sich in der Kugel Vakuum in

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

1 δύναιτ' ἂν b 3 προσεικρινθῆναι B: προεικρινθῆναι C:
 intromittatur L 9 ἐν αὐτῇ προὑπάρχοντος tr. C 14 παρ' a:
 πρὸς b 15 ἐπιπωματίση C 18 πολλῆς βοῆς tr. bL προ-
 εισκρινθῆναι C

σφαίρα· οὐ γὰρ μείζονα δυνατόν γενέσθαι τὰ ὑπο-
 λειπούμενα τοῦ ἄερος σώματα κατὰ τὸν καιρὸν τοῦτον,
 ὥστε συναναπληρῶσαι τὸν τῶν ἐκκρουσθέντων σωμάτων
 τόπον· εἰ γὰρ αὐξηθήσεται, μηδεμιᾶς αὐτοῖς οὐσίας
 δυναμένης ἔξωθεν προσεισκριθῆναι, πιθανὸν τὴν αὐξη- 5
 σιν γενέσθαι κατὰ ἀραιώσιν. αὕτη δὲ ἔσται ἢ κατὰ
 κένωσιν παρεμπλοκή· κενὸν δὲ οὐδὲν φασιν ὑπάρχειν·
 οὐδὲ ἄρα αὐξηθήσεται τὰ σώματα· ἄλλην γὰρ αὐξησιν
 οὐδεμίαν αὐτοῖς ἐσομένην ἐπινοῆσαι δυνατόν ἐστι.
 φανερόν οὖν ἐκ τῶν εἰρημένων, ὅτι τοῖς μὲν τοῦ ἄερος 10
 σώμασι παρέσπαρταί τινα μεταξὺ κενά, βίας δέ τινος
 προσελθούσης συνίξουσιν πάσχει παρὰ φύσιν εἰς τὰ
 κενά. ὁ δὲ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ τῷ κατεστραμμένῳ εἰς τὸ
 151 ὕδωρ ἐνὼν ἀήρ οὐ | πᾶν λαμβάνει πῖλησιν· τὸ γὰρ
 βιαζόμενον οὐκ ἔστιν ἀξιόχρεον διὰ τὸ τὸ ὕδωρ φυσί- 15
 κῶς αὐτὸ ἐν ἑαυτῷ μήτε βάρος μήτε ἐκθλίψιν σφοδρὰν
 ἔχειν· ὅθεν συμβαίνει τῶν κατακολυμβώντων εἰς τὸν
 βυθὸν τῆς θαλάσσης μετρητὰς ἀπείρους ἔχοντων 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, ὡς εἴρηται,
 οἱ ἐν τῷ βυθῷ κολυμβῶντες ἄπειρον βάρος ἔχοντες
 ὕδατος κατὰ τῶν νώτων οὐ θλίβονται, ἄξιον ἐπιστῆσαι.
 λέγουσι δὴ τινες· „διότι τὸ ὕδωρ ἰσοβαρὲς αὐτὸ καθ'
 αὐτό ἐστίν”. 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 ACG, T: παρέχει B: ὑπάρχει G₁
 15 f. <τοῦ ὕδατος> βιαζόμενον 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. ἢ

beträchtlichem Umfange anhäuft. Denn daß die zurück-
 bleibenden Luftmoleküle sich in diesem Augenblicke so
 vergrößerten, daß sie den Platz der ausgeschiedenen
 Teilchen mit anfüllten, ist unmöglich. Falls die Luft-
 5 moleküle 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 auf-
 wendet. 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 gleich-
 mäßig schwer ist.“ Damit erklären diese aber keineswegs,

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

κάτω κολυμβῶντες οὐ θλίβονται ὑπὸ τοῦ ὑπεράνω
 ὕδατος. ἀποδεικτέον δὲ οὕτως. ὑπολάβωμεν¹ τὸ ὑπεράνω
 ὑγρὸν ἀπὸ τῆς τοῦ θλιβομένου ἐπιφανείας, καθ' ἣν
 ἐπικείται αὐτῷ τὸ ὕδωρ, σῶμά τι ἰσοβαρὲς ὃν τῷ
 ὑγρῷ τὸ αὐτὸ σχῆμα ἔχειν τῷ ὑπεράνω ὑγρῷ· τοῦτο 5
 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 ἄνω 10
 ὑγροῦ ἐπιφάνειαν. ἀπεδείχθη γὰρ Ἀρχιμήδει ἐν τοῖς
 Ὀχουμένοις, ὅτι τὰ ἰσοβαρῇ 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 τῷ 15
 αὐτῷ τόπῳ· πῶς οὖν θλίψει τὸ σῶμα τὸ μὴ ἔχον ὄρεξιν
 εἰς τὸ κάτω; τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον καὶ τὸ ὑγρὸν, ἐνθα
 ἦν τὸ σῶμα, οὐ θλίψει τὰ ὑποκείμενα· ἔνεκα 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'
 ἄλλον 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 bL:
 αὐτὸ a 5 ἔχον G 7 αὐτο A₁: καὶ αὐτὸ A₁ (?) GTb: et tam-
 quam idem sit (= τὸ αὐτὸ) L: f. <συνεχὲς> αὐτῷ 8 προτέρῳ 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 bL: 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 ὀμ. T 24 οὐδὲ] οὐδὲ Diels ex Stratone (Simplic. Phys. 693, 11): οὐτε codd. οὐδ'] οὐδὲ T

2 δ' οὐτως b 9 ἐπερέχει α: ἐπερέξει bL 23 α' α:
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
 ἀνακρούμεναι ἀνακλῶνται πρὸς τὸν ἄνω τόπον· ὅσαι 10
 152 δὲ εἰς τὰ κενὰ τοῦ ὕδατος | ἐμπέπτουσιν, ὀλίγοις προσ-
 πίπτουσαι μορίοις αὗται διεκπίπτουσιν¹ 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 χωροῦντα. τοῦτο δὲ οὐκ ἂν ἐγίνετο, μὴ ὄντων
 ἐν τῷ ὕδατι κενῶν. φέρεται δὲ καὶ τὸ πῶς τὸ ἕτερον
 διὰ τοῦ ἑτέρου· ὅταν γάρ 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 σωματίων,
 καθάπερ καὶ τὸ ἐπὶ τῆς νάρκης τῆς θαλασσίας γινό-
 μενον. ὅτι δὲ καὶ ἄθρουν κενὸν γίνεται παρὰ φύσιν,
 δέδεικται διὰ τε τοῦ προσφερομένου τῆς 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 εἰρημένας νομίζομεν· καὶ γὰρ δι'
 αὐτῶν τῶν αἰσθητῶν τὰς ἀποδείξεις ἐποιήσαμεθα. 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 5 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 10 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 15 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, 20 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 25 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) bL οὐσῶν
om. T

1—2 διὰ τοῦ ὕδατος om. Strato bL: del. Diels 14 ὑπάρχει: παρέχει C 20 καὶ (ante σιδήρον) aC: καὶ διὰ BL
22 καὶ om. L τὸ om. b ἴδοι τις ἂν τὸ (om. C) γινόμενον b: *quemadmodum de torpedine marina fieri posse constat* L
24 δέδεικται om. C

πάντων τοίνυν ἔστιν εἰπεῖν, ὅτι πᾶν μὲν σῶμα ἐκ
 λεπτομερῶν συνέστηκεν σωματίων, ὧν μεταξὺ ἔστι
 παρεσπαρμένα κενὰ ἐλάττονα τῶν μορίων· διὸ καὶ
 καταχρηστικῶς μηδὲν εἶναι κενὸν <ἄθρουν> λέγομεν,
 βίας τινὸς μὴ παρεισελθούσης, ἀλλὰ πάντα πλήρη εἶναι 5
 ἦτοι ἀέρος ἢ ὕγρου ἢ ἄλλης τινὸς οὐσίας· καθ' ὁπό-
 σον δ' ἔν τι τούτων ἐκχωρῇ, κατὰ τοσοῦτον ἕτερον
 ἐπακολουθοῦν τὸν κενούμενον ἀναπληροῖ τόπον· καὶ
 ὅτι κενὸν μὲν ἄθρουν οὐκ ἔστι κατὰ φύσιν βίας τινὸς
 μὴ παρεισελθούσης, καὶ πάλιν ὅτι οὐκ ἔστι ποτὲ τὸ 10
 παράπαν κενόν, παρὰ φύσιν δὲ γενόμενον. τούτων δὴ
 διασεσαφητισμένων ἐξῆς τὰ διὰ τῆς συμπλοκῆς τῶν
 εἰρημένων στοιχείων ἐπιτελούμενα θεωρήματα γράψο-
 μεν. ἔστι γὰρ δι' αὐτῶν εὐρίσκειν πᾶν ποικίλας καὶ
 θαυμασίας κινήσεις.

15

I.

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

Ἔστω γὰρ καμπύλος σίφων, τουτέστι σωλήν, ὃ 20
 ΑΒΓ, οὗ τὸ μὲν ΑΒ σκέλος ἔστω ἐν ἀγρείῳ τῷ ΔΕ
 πλήρει ὄντι 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 Tb: 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): ἐγχωρῇ 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 gibt 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 äußern 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 Ver-

einigung der genannten Elemente zur Folge hat. Mit deren Hilfe lassen sich nämlich gar mannigfache, wunderbare Bewegungsarten erfinden.

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.

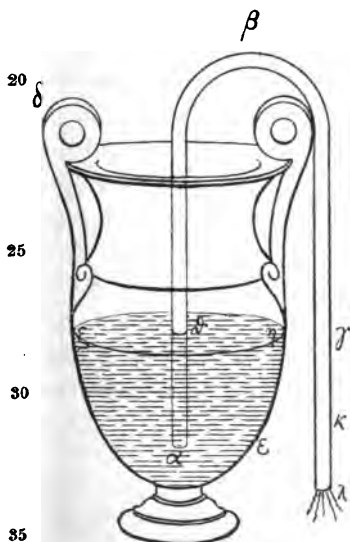


Fig. 1.

κατὰ τὴν εὐθείαν, ἐφ' ἧς ἐστὶν ἡ ZH , καὶ τὸ τοῦ
καμπύλου σίφωνος σκέλος τὸ AB πληρωθήσεται ὕδατος
ἄχρι τῆς ZH εὐθείας, τουτέστι τὸ $A\Theta$ μέρος αὐτοῦ.
τὸ δὲ $\Theta B\Gamma$ πλήρες ἐστὶ ἀέρος. ἐὰν οὖν διὰ τοῦ Γ
στομίου ἐπισπασώμεθα τῷ στόματι τὸν εἰρημένον
ἀέρα, συνεπακολουθήσει καὶ τὸ ὑγρὸν διὰ τὸ μὴ δύ-
νασθαι, ὥς προεῖρηται, κενὸν ἔθρουν ὑπάρξαι τόπον.
καὶ εἰ μὲν τὸ Γ στόμιον τοῦ σίφωνος ἐπ' εὐθείας
ἐστὶ τῇ ZH , πληρωθεὶς τοῦ ὕδατος οὐκέτι ρεύσει ὁ
σίφων, ἀλλὰ μενεῖ πλήρης· ὥστε τὸ $AB\Gamma$ μέρος αὐτοῦ
πεπληρωσθαι ὕδατος, καίτοι παρὰ φύσιν οὔσης τῆς
158 εἰς τὸ ἄνω μέρος αὐτῷ φορᾶς· ἀλλ' ὥσπερ | ζυγοῦ
τινος ἰσορροπήσιν ἔχον τὸ ὕδωρ μενεῖ ἄνω τε με-
τεωρισθὲν κατὰ τὸ ΘB μέρος καὶ κάτω κρεμᾶμενον
κατὰ τὸ $B\Gamma$. ἐὰν δὲ τὸ ἐκτὸς στόμιον τοῦ σίφωνος
κατώτερον ἢ τῆς ZH εὐθείας, ὥσπερ τὸ K , ῥέει τὸ
ὕδωρ, ἐπειδήπερ τὸ ἐν τῷ KB μέρει βαρύτερον ὢν
τοῦ <ἐν τῷ> $B\Theta$ κατακρατεῖ καὶ ἐπισπᾶται· ἐπὶ τοσοῦ-
τον μέντοι ῥέει, ἕως ἂν τὸ K στόμιον ἐπ' εὐθείας
γένηται τῇ τοῦ ὕδατος ἐπιφανείᾳ· καὶ πάλιν διὰ τὴν
αὐτὴν αἰτίαν οὐκέτι ρεύσει. ἐὰν δὲ τὸ ἐκτὸς στόμιον
τοῦ σωλήνος κατωτέρω ἢ τοῦ A , ὥσπερ τὸ A , ῥέει,
ἄχρις ἂν 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-
μιον ψαύειν τοῦ πνυθμένου τοῦ ἀγγείου ἀπέχον τοσοῦτον
ὅσον ὕδατος διάρρυσιν.

4 ἔστω T 12 αὐτῷ A : αὐτοῦ (ου corr. G) $GTbL$
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 $\xi\eta$. Der Schenkel $\alpha\beta$ des gebogenen Hebers wird bis zur Linie $\xi\eta$ 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 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 $\xi\eta$ (dem Wasserspiegel) liegt, so wird der Heber, obgleich voll Wasser, doch nicht 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 Hebermündung niedriger als die Linie $\xi\eta$, 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 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 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 $\theta\beta\gamma$ μέγος bL 5—6 τὸν εἰλημένον 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 ῥέει b: fluet L 18 ἐπισπάται τοῦτο bL
20 secundum aquae superficiem (= κατὰ τὴν τοῦ ὕδατος ἐπι-
φάνειαν) L 25 ὥστε κτέ: quousque a. orificium vasis fundum
attingat (= ἕως ἂν — ψαύῃ?) L 27 διάρρυσιν aCP: διάρ-
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 5
 <ἂν> ἀγνοήσκειν ἐπιχειρήσας ἀπὸ ταπεινοῦ ὕδωρ ἀγα-
 γεῖν, οὕτως ἀποδείξομεν· γεγονέντω γὰρ σίφων ἔχων
 τὸ ἐντὸς σκέλος μακρότερόν τε καὶ στενόν, τὸ δὲ ἐκτὸς
 εὐρύτερόν τε καὶ ἔλαττον πολλῶ κατὰ μῆκος, 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 ρεῖν 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
 ρεῖν πᾶν κενώσει ἢ ἀεὶ ρεύσει, ἐπειδήπερ τὸ ἐκτὸς
 ὑγρὸν πλεῖον ἐστὶ τοῦ ἐν τῷ ἐντὸς σκέλει. ἀλλ' οὐ
 φαίνεται τοῦτο γινόμενον· οὐκ ἄρα ἀληθὴς ἐστὶν ἡ
 εἰρημένη αἰτία. ἴδωμεν δὴ τὴν κατὰ φύσιν αἰτίαν.
 ἐπειδὴ γὰρ πᾶν συνεχὲς ὑγρὸν ἡρεμήσαν 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 ἀγνοίαν ἐμπεσεῖ-
 ται, ἐὰν ἐπιχειρήσῃ ἀπὸ ταπεινοῦ τόπου ὕδωρ ἀναγαγεῖν,
 οὕτως ἀποδείξομεν· γεγονέντω γὰρ σίφων ἔχων τὸ ἐντὸς 25
 σκέλος μακρότερόν τε καὶ στενόν, τὸ δὲ ἐκτὸς εὐρύτερον
 μὲν, πολλῶ δ' ἔλαττον κατὰ μῆκος, 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 Hebers begründeten, haben wohl einige angeführt, aber sie behaupten, der grössere Schenkel (des Hebers) 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 Hebers.

1) Nach b: 'zwar viel kürzer, aber breiter'. 2) Erklärender Zusatz in b: 'nach dieser Theorie'.

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

2 *predicti itaque tubi causam* L 3 σέλος τοῦ σίφωνος bL
 11 οὕτως ἔχον bL τὸ δὲ a: καὶ τὸ bL 12 ἀγγεῖον
 ὑδατος 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 talis causa L 25 γεγονέτω B:
 γενέσθω CP 27 ὥστε BC: ὥσπερ P

ἐπιφάνειαν λαμβάνει κέντρον ἔχουσιν τὸ αὐτὸ τῇ γῇ, μὴ ἡρεμοῦν δὲ ῥέει, ἕως οὗ, ὥς εἴρηται, ἐν μιᾷ ἐπιφανεῖα σφαιρικῇ γένηται. ἐὰν 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 ἐνὶ τῶν ἀγγείων βαπτιζόμενον εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ λοιπὸν ἐν τῷ ἑτέρῳ ἀγγεῖω, γίνε- 10
ται συνε-
χὲς τὸ πᾶν ὕδωρ· ἐκά- 15

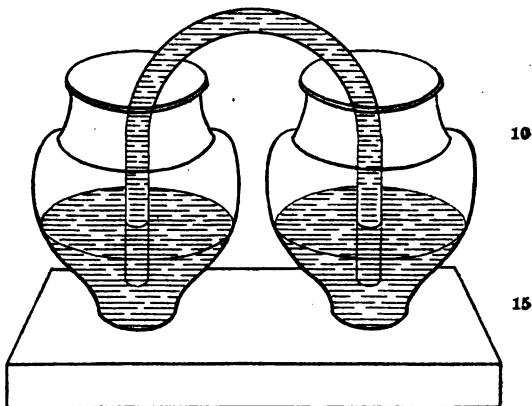


Fig. 2.

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 ἐπιφανεῖα, ἡρεμήσει καὶ οὕτως ἑκατέρα αὐτῶν τοῦ σίφωνος ἐμβληθέντος· εἰ δὲ οὐ, ἐπεὶ συνεχές ἐγένετο τὸ ὕδωρ, ἀνάγκη πᾶσα ρεῖν αὐτὸ 25
ἐπὶ τὸ ταπεινότερον διὰ τὴν συνέχειαν, ἕως οὗ ἦτοι ἐν μιᾷ γένηται ἐπιφανεῖα τὸ ἐν τοῖς ἀγγείοις πᾶν ὕδωρ ἢ τὸ ἕτερον τῶν ἀγγείων κενωθῇ. γερονέτω οὖν, ὥς εἴρηται, ἐν μιᾷ ἐπιφανεῖα τὰ ἐν τοῖς ἀγγείοις ὑγρά· ἡρεμήσει ἄρα, ὥστε καὶ τὸ ἐν τῷ σίφωνι συνηρε- 30
μήσει αὐτοῖς· ἐὰν ἄρα νοήσῃ τις ἀποτετμημένον 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. Fig. 2.} also zwei Gefäße (Fig. 2) nehmen, in jedes eine 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 τε b: om. aL 16 γίνεται AG₁ T₂ b: γενήσεται T₁: γεγένηται G₂ 25 τὸ om. AG

11—13 βαπτίζομενον εἰς τὸ ὕδωρ a: ὥστε βαπτίζεσθαι ἐπὶ 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

σίφωνα 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 ἔχη τὸ εὖρος ἐάν τε τὸ ἕτερον σκέλος 5
 τοῦ ἑτέρου πολλῶ μείζον ᾗ· οὐ γὰρ παρὰ γε τοῦτο ἡ
 αἰτία ἐγίνετο τοῦ ἡρεμεῖν τὸ ὑγρὸν, ἀλλὰ παρὰ τὸ
 ἐξ ἴσου κεῖσθαι τὰ στόμια αὐτοῦ. πῶς οὖν μετεωρι-
 σθέντος αὐτοῦ οὐ καταφέρεται τὸ ὑγρὸν τῷ ἰδίῳ βάρει
 ὑποκείμενον ἔχον κουνφότερον ἄερα· ὅτι κενὸς ἄθρους 10
 οὐ δύναται ὑπάρξαι τόπος· εἰ γὰρ μέλλει καταφέρε-
 σθαι, πρότερον πληρωθῆναι δεῖ τὸν ἀνώτερον τοῦ
 σίφωνος τόπον, εἰς ὃν ἄῃρ παρεισελθεῖν οὐδαμῶς δυ-
 νατός ἐστιν. ἐάν οὖν τρυπήσῃ τις τὸν ἀνώτερον τόπον
 τοῦ σίφωνος, εὐθέως καταρραγήσεται τὸ ὑγρὸν τοῦ 15
 ἁέρος ἔχοντος παρεισδυσιν. πρὸ δὲ τοῦ τρυπηθῆναι
 ἐπικείμενον τὸ ἐν τῷ σίφωνι ὑγρὸν τῷ ὑποκειμένῳ
 155 ἁέρι ἐκθλίβει αὐτόν· | οὗτος δὲ μὴ ἔχων, ὅπη χωρήσει,
 οὐκ ἔῃ παρεξελθεῖν τὸ ὑγρὸν. ὅτε δὲ διὰ τοῦ τρυπή-
 ματος τόπον ἔσχεν ὁ ἄῃρ, 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 . . . παρεισδυσιν = b 25—27:
 ἐάν οὖν τρυπήσῃ τις τὸν ἀνωτέρω τόπον τοῦ σίφωνος, 25
 εὐθέως ρυήσεται τὸ ὑγρὸν ἐφ' ἑκάτερον τῶν σκελῶν τοῦ
 ἁέρος σχόντος παρεισδυσιν.

10 ἔχον T et in marg. G₁: om. AG₁ 12 f. πρότερον
 <ἁέρος> 19 παρεξελθεῖν Th: παρελθεῖν AG τὸ om. T₁,
 corr. T, 20 ὅπη AG₁: ὅπου G₂ Th ἀντέχων Paris. 2512,
 Harl. 5589, Voss. 44: ἀντέχον ab: (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 gröfser (weiter) sein als der andere. Denn eben nicht die gleiche Quantität war der Grund, dafs die Flüssigkeit unbeweglich blieb, sondern der Umstand, dafs die Mündungen des Hebers in gleicher Höhe lagen. Wenn er nun emporgehoben ist, wie ist es da
 10 möglich, dafs 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 abfliefsen, so mufs 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 läfst 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 abfliefsen'. 2) Nach b: 'Zutritt erlangt hat'.

6 πολλῶ a: πολὺ b 7 γίνεται a: ἐγένετο b: fuit L
 12 ἀνώτερον a: ἀνωτέρω b 13 δυνατόν b 20 ὁ ἀήρ
 om. b 26 ἀφ' ἑκατέρου 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, ἄχρῃς ἂν πρὸς τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ οἴνου ἢ 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 ἢ φορὰ. καὶ ἄλλως δὲ... ἡρεμήσει τὸ ὑγρὸν ἐν τῷ σίφωνι, ὅταν ἐν μιᾷ ἢ σφαιρικῇ ἐπιφανείᾳ κέντρον ἔχούσῃ τὸ αὐτὸ τῇ γῇ· ἐπει- 10 δὴπερ ἂν ὑγροῦ τινος ἢ ἐπιφάνεια σφαιρικῇ ἢ κέντρον ἔχουσα τὸ αὐτὸ τῇ γῇ, ἡρεμεῖ· εἰ γὰρ δυνατόν, μὴ ἡρεμείτω· κινήθεισα ἄρα ἡρεμήσει· ἡρεμείτω οὖν. αὕτη ἄρα ἔσται σφαιρικῇ ἐπιφάνεια 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 ἔχουσας τῇ γῇ· ποιείτωσαν τὰς *ΑΒΓ*, *ΖΒΔ*· καὶ διήχθω 20 ἢ *ΒΗ*· ἴση ἔρα ἢ *ΒΗ* ἑκατέρᾳ τῶν *ΗΖ*, *ΗΑ*, ὅπερ ἄτοπον· ἡρεμήσει ἄρα.

2 [ἐν] seclusi 4 κένωσις: κίνησις Rochas 8 f. <φανερὸν ὅτι> ἡρεμήσει; cf. p. 8, 23 18 αὕτη T: αὕτη 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: συνημένον C: συνηρημένον P, *elidimusque ipsi coniunctum aerem* L 6 χωρήσει aB: χωρεῖ CPL
8 μέρος om. bL 9—10 σφαιρικῇ ἐπιφανείᾳ ἢ tr. b 18 ἄρα ποτὲ bL 15 scindet (= τεμεῖ) L 16 ἐπέσχε aBC, *obtineuit* L: ἐπέχει P 17 οὖν om. BL 21 *aequalis igitur ei quae est .b.f. utraque earum quae est .f.z.; .f.a.* L ἡα 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 gibt
 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

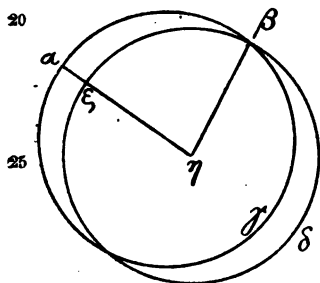


Fig. 3.

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 $\beta\eta$ 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 Rochas' 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 ἄγγειον ὁμοίως πλήρες ὕδατος τὸ *AB* 5 διὰ δὲ τοῦ πνυθμένος 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* ἄγγείου. ἕτερος δὲ σωλὴν περικείσθω τῷ *ΓΔ* ὁ *EZ* ἀπέχων ἀπ' αὐτοῦ πάντοθεν τὸ ἴσον· 10 καὶ τὸ μὲν ἄνω στόμιον αὐτοῦ ἐπιπεφράχθω λεπιδίῳ τῷ *EH* ἀπέχοντι ἀπὸ τοῦ *Γ* στομίου βραχύ· τὸ δὲ κάτω στόμιον τοῦ *EZ* σωλῆνος ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πνυθμένος τοῦ *AB* ἄγγείου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. τούτων δὲ οὕτως ἐχόντων ἐὰν ἐπισπασώμεθα ὁμοίως 15 διὰ τοῦ *Δ* στομίου τὸν ἐν τῷ *ΓΔ* σωλῆνι ἀέρα, συνεπισπασώμεθα καὶ τὸ ἐν τῷ *AB* ἄγγεῳ ὕδωρ, ὥστε ἐκρεῖν. καὶ τότε πᾶν ρεύσεται τὸ ἐν τῷ *AB* ἄγ-

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 (πνιτικὸς G); πνυκτὸς G₂: πνυνκτικὸς 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' εὐθείας bL (sit in recta) 10 τῷ γδ εὐρύτερος 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 dieselbe Wirkung wie der gebogene hervorbringt.

Der Kapselheber. Fig. 4.

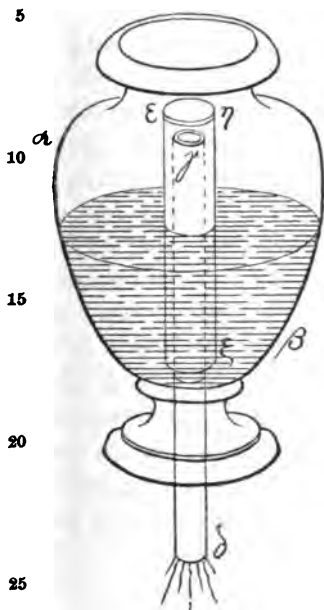


Fig. 4.

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⁾ $\varepsilon\xi$ gelegt, die überall gleich weit von ihr abstehe. Deren obere Öffnung werde durch ein Plättchen $\varepsilon\eta$ in geringem Abstände von der Mündung γ verschlossen. Die untere Mündung der Röhre $\varepsilon\xi$ 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 $\varepsilon\xi$ 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 ἄηρ ὁ μεταξὺ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑγροῦ καὶ τοῦ ΕΖ ὀλίγος ὢν δύναται χωρῆσαι εἰς τὸν ΓΔ σωλῆνα καὶ συνεπισπάσασθαι τὸ ὑγρόν· οὐ στήσεται δὲ ἡ ρύσις διὰ τὴν ἐκτὸς ὑπεροχὴν (μὴ γὰρ ὄντος τοῦ ΕΖ 5 παύσεται ῥέον, ὅταν ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὑγροῦ κατὰ τὸ Γ γένηται, τῆς ὑπεροχῆς μενούσης), ἀλλὰ τῷ μὴ ἀντεισκρίνεσθαι ἀέρα, τοῦ ΕΖ ὅλου καθ' ὕδατος ὄντος· ὁ γὰρ εἰσκρινόμενος ἄηρ χωρήσει εἰς τὸ ΑΒ ἀγγεῖον ἀντὶ τοῦ ἐπεξιόντος ὕδατος· πᾶν γὰρ τὸ ἐκτὸς στόμιον 10 τοῦ σωλῆνος πρὸς τὸ ὕδωρ αἰὲν ταπεινότερόν ἐστι τῆς ἐν τῷ ἀγγείῳ τοῦ ὕδατος ἐπιφανείας. μηδέποτε δὲ δυναμένης μιᾷς ἐπιφανείας γενέσθαι, πᾶν ἐκκρίνει 157 τὸ | ὕδωρ, καὶ τῷ μελζονι βάρει ἢ ἔλξις γίνεται. ἐὰν οὖν μὴ βουλώμεθα τῷ στόματι ἐπισπᾶσθαι τὸν ἐν τῷ 15 ΓΔ σωλῆνι ἀέρα, προσεπιχέομεν εἰς τὸ ΑΒ ἀγγεῖον ὕδωρ, ἄχρις ἂν ὑπερχυθὲν διὰ τοῦ ΓΔ σωλῆνος τὴν ἀρχὴν τῆς ρεύσεως λάβῃ. καὶ οὕτως πάλιν πᾶν κενωθήσεται τὸ ἐν τῷ ΑΒ ἀγγείῳ ὕδωρ. καλεῖται δέ, ὡς εἴρηται, ὁ ΓΔΕΖ πνικτὸς σίφων ἢ πνικτὸς δια- 20 βήτης.

IV.

Ἐκ δὴ τῶν προδεδειγμένων φανερόν ἐστι ἡ γινομένη διὰ τοῦ σίφωνος ρύσις ἀκινήτου διαμένοντος

1 ἐκτὸς $G_2 T_1$ b: ἐκ τοῦ $\bar{\gamma} A G_1 T_1$; cf. lin. 5 2 τῆς om. T
5 f. <οὐ> διὰ 7 τῷ BCG, T: τὸ AG, P 12 f. τοῦ ἐν τῷ
ἀγγείῳ tr. cf. 44, 9. 19. aliter 34, 22 14 βάρει AT, bL (βάρυν G):
βάθει T_1 15 ἐπισπᾶσθαι Tb 16 προσεπιχέομεν Vin-
dob. 120, b: προσεπιχέωμεν a 18 οὕτω Tb ut alibi, quod non
amplius commemorabo 20 πνικτὸς (bis) Vindob. 120, b: πνικτι-
κὸς AG₁: πνυκτικὸς $G_2 T$, suffocabilis L 22 caput disting. ABG

10—11 τὸ (om. CP) στόμιον τοῦ ἐκτὸς σωλῆνος 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 $\epsilon\zeta$ (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 $\epsilon\zeta$, 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 $\epsilon\zeta$ (d. h. die Mündung von $\epsilon\zeta$) 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 $\gamma\delta\epsilon\zeta$ 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 $\gamma\delta\epsilon\zeta$ ' ändert b in: 'solche Vorrichtung'. 4) Vgl. in den Prolegomenis die Bemerkung zu Fig. 4.

effunditur L 15 $\sigma\upsilon\nu$ a: $\delta\epsilon$ bL 18—19 $\kappa\epsilon\nu\omega\theta\acute{\eta}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ $\pi\acute{\alpha}\nu$
 tr. b 20 δ $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$ a: $\tau\acute{o}$ $\tau\omicron\iota\omega\theta\tau\omicron\nu$ $\sigma\upsilon\epsilon\delta\omicron\varsigma$ b, *tale vas* L
 23 $\delta\eta$ P: $\delta\epsilon$ BC $\pi\rho\omicron\delta\epsilon\delta\epsilon\iota\gamma\mu\acute{\epsilon}\nu\omega\nu$ aB: $\pi\rho\omicron\alpha\pi\omicron\delta\epsilon\delta\epsilon\iota\gamma\mu\acute{\epsilon}\nu\omega\nu$ CP
 $\gamma\iota\nu\omicron\mu\acute{\epsilon}\nu\eta$ aBC: $\gamma\epsilon\nu\omicron\mu\acute{\epsilon}\nu\eta$ P: $\epsilon\iota$. . . *fiat* L

ἀνώμαλος γίνεται· τὸ γὰρ αὐτὸ πάσχει τετραπημένον ἀγγεῖον 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 ἢ ἡ ἐκτὸς ὑπεροχῇ, ἢ ὑπερέχει ἡ τοῦ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὕδατος ἐπιφάνεια τοῦ ἐκτὸς στομίου τοῦ σίφωνος. ἡ μὲν οὖν διὰ 10 τοῦ σίφωνος αἰὲ ἀνώμαλος ῥύσις εἴρηται· δέον δὲ ἐστὶ ῥύσιν εὐρεῖν διὰ τοῦ σίφωνος αἰὲ ὁμαλῇν.

Ἔστω τι ἀγγεῖον ὕδωρ ἔχον τὸ *AB*, ἐν ᾧ ἐπινηχέσθω λεβητάριον τὸ *ΓΔ* ἐπιπεφραγμένον τὸ στόμα τῷ *ΓΔ* 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 ἀγγεῖου ἔχον τὸ στόμιον ταπεινότερον τῆς | τοῦ ἐν τᾷ

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

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

Heber ungleichmäfsig ist. Dasselbe ist bei dem Ausflusse durch das Loch am Boden eines Gefäfses der Fall. Denn auch dann ist der Ausflufs ungleich, weil im Beginn des Fliefsens der Druck auf den Abflufs des Wassers von einem gröfseren Gewichte ausgeht, nachher dagegen von einem so viel geringeren, als die Quantität des Wassers durch Ausflufs abnimmt. Je gröfser der äufsere Vorsprung des Hebers ist, um so schneller wird der Ausflufs. Der Druck, mit dem das Wasser durch die Ausflufsöffnung getrieben wird,

ist dann wieder gröfser, als wenn der Abstand zwischen der äufsern Mündung des Hebers und dem Wasserspiegel im Gefäfs geringer ist. Dafs also der Ausflufs durch den Heber immer ungleichmäfsig sei, haben wir gezeigt. Jetzt ist es unsere Aufgabe, einen stets gleichmäfsigen Ausflufs durch den Heber ausfindig zu machen.

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

sen. 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 Gefäfses $\alpha\beta$, und seine Mündung liege tiefer

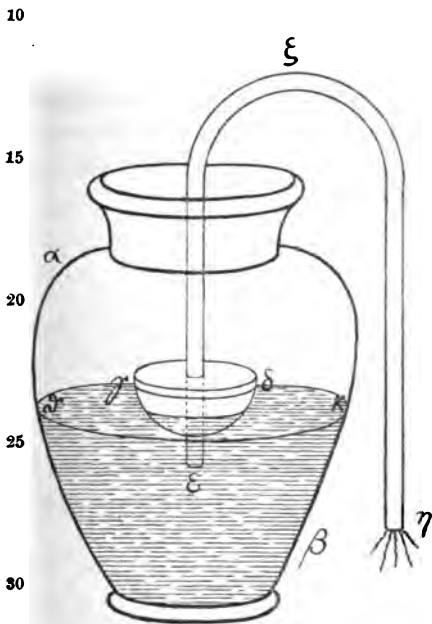


Fig. 5.

ΑΒ ἀγγεῖφ 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 φύσεως ῥέει, ἄχρις ἂν 5 πᾶν κενώσῃ τὸ ἐν τῷ ἀγγεῖφ ὕδωρ· καὶ ἔσται ἡ φύσις ὁμαλὴ τῷ τὴν ἐκτὸς ὑπεροχὴν τοῦ σίφωνος, ἣν ὑπερέχει εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς τοῦ ὕδατος ἐπιφανείας, αἰὲν 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 ὀξυτέρᾳ τῆς πρότερον ἡ φύσις ἔσται, ὁμαλὴ δὲ καθ' ἑαυτήν. ἔστω δὲ ὁ εἰρημένος σίφων ὁ ΕΖΗ, ἡ δὲ τοῦ ὕδατος ἐπιφάνεια κατὰ τὴν ΘΚ εὐθείαν.

V.

15

Ἡ δὲ κατὰ μὲν τι ὁμαλὴ, κατὰ δέ τι ἀνώμαλος γίνεται οὕτως διὰ τοῦ σίφωνος· καλῶ δὲ κατὰ μὲν τι ὁμαλήν, κατὰ δέ τι ἀνώμαλον, ὅταν ἐπὶ τινα χρόνον βουλομένοις ὁμαλὴ ᾖ ἡ γινομένη ἐξ ἀρχῆς φύσις, ἐπὶ δὲ ἕτερον πάλιν χρόνον προαιρουμένοις ὁμαλὴ μὲν ᾖ 20 καθ' ἑαυτήν ἡ γινομένη φύσις, τῆς δὲ πρότερον ἦτοι βραδυτέρᾳ ἢ ταχυτέρᾳ.

Ἔστω γὰρ πάλιν τὸ μὲν τοῦ ὕδατος ἀγγεῖον τὸ

13—14 ἔστω . . . εὐθείαν supra ante ἐὰν οὖν lin. 1 poni iubet Haasius, f. iure 15 τέταρτον T 16 f. δὲ <φύσις 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. b 5 δὲ om. P 9 γίνεσθαι a: existat L: εἶναι b 10 σὺν om. b: 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 kann. Hat aber der Heber angefangen zu fließen, so fließt er so lange, bis er das ganze Wasser im Gefäße zum Ausflusse gebracht hat. Der Ausflusse wird gleichmäßig sein, weil der Unterschied zwischen dem unteren Niveau der äußeren Heberübertagung und der Wasserfläche sich 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 Ausflusse gegen früher sein, aber an sich immer gleichmäßig. Der erwähnte²⁾ Heber sei $\epsilon\zeta\eta$, die Wasserfläche liege in Höhe der Linie $\theta\kappa$.

V.

Der teils gleichmäßige, teils ungleichmäßige Ausflusse durch den³⁾ Heber wird auf folgende Weise herbeigeführt. Ich nenne den Ausflusse teils gleichmäßig, 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.

Das Gefäß mit Wasser sei wieder $\alpha\beta$, der Kessel $\gamma\delta$

Teils gleichmäßiger, teils ungleichmäßiger Ausflusse ein und desselben Hebers. Fig. 6a und 6b.

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

προτέρως CP ἡ ῥοή om. bL 13 ὁ μὲν εἰρημένος καμπύλος σίφων bL (obliquus) 17 τοῦ (om. B) αὐτοῦ σίφωνος bL 23 ἔστω aB: ἔστωσαν CP πάλιν om. L μὲν τὸ tr. CP

AB , λέβης δὲ ὁ $\Gamma\Delta$ διὰ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος καὶ
 τοῦ πνυθμένου τοῦ λέβητος διώσθω σωλὴν εὐρύτερος
 τοῦ ἐντὸς σκέλους
 τοῦ σίφωνος· καὶ
 ἔστω σίφων οὗτος
 ὁ MA συνεστεγνω-
 μένος τῷ τε ἐπι-
 φράγματι καὶ τῷ
 πνυθμένῳ τοῦ λέβη-
 τος. ἐπὶ δὲ τοῦ ἐπι-
 φράγματος ἐφεστά-
 τω πηγμάτιον ἐκ
 κανονίων πεπηγὸς
 καθάπερ τὸ Π γράμ-
 μα· καὶ ἔστω τὸ
 $\Gamma N \Xi \Delta$. ἐν δὲ τοῖς
 ὀρθοῖς κανονίοις
 τοῖς $\Gamma N, \Xi \Delta$ ἐκ τοῦ
 159 ἐντὸς | μέρους ἐγ-
 γεγλύφθωσαν σω-
 λῆνες κατὰ τὸ μῆκος
 τῶν κανονίων, ἐν

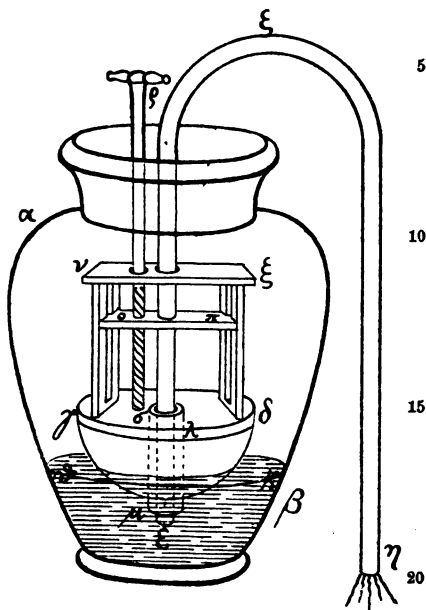


Fig. 6a.

α 48, 1—52, 17 διὰ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος . . . ποιήσο-
 μεν οὕτως = β 48, 24—52, 33: διὰ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος
 καὶ τοῦ πνυθμένου τοῦ λέβητος διώσθω σωλὴν καμπύλος ὁ 25
 EZH [συνεστεγνωμένος τῷ τε ἐπιφράγματι καὶ τῷ πνυθμένῳ
 τοῦ λέβητος]. ἐπὶ δὲ τοῦ πνυθμένου τοῦ AB ἀγγείου ἐφε-
 στάτω 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
 μήκους σειραὶ κοῖλαι, 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

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 Laufrinnen 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

Fig. 6b.

26—27 *συνεστεγνωμένος* ... *λέβητος* *seclusi*; v. *prolegomena*
 28 *pegmatium quoddam* (= τ) L de neutro *συνεστὼς* 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 ΡΣ ὁρθῶς βεβηκώς ἐπὶ τοῦ ΓΔ ἐπιφράγματος καὶ διὰ τμήματος διεληλυθὼς μένοντος ἐν τῷ ΟΠ κανόνι. ἔστω δὲ καὶ τύλος τις συμφυῆς τῷ ΟΠ κανονίῳ, ὥστε παρεμβαίνειν εἰς τὴν τοῦ κοχλίου 5 ἑλικα. ὑπερεχέτω δὲ ὁ κοχλίας ὑπὲρ τὸ ΝΞ 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 γεγονέτω τὸ ἐντὸς σκέλος τοῦ σίφωνος 10 διεληλυθὸς καὶ διὰ τοῦ ΑΜ σωλήνος, ὥστε τὸ στόμιον αὐτοῦ βαπτίζεσθαι εἰς τὸ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὕδωρ. καὶ ἐὰν οὖν πάλιν ἐπισπασώμεθα διὰ τοῦ ἐκτὸς στο-

δατρεχέτω ἕτερον κανόνιον εὐλύτως τὸ ΟΠ. ἔστω δὲ καὶ κοχλίας ὁ ΡΣ ὁρθῶς βεβηκώς ἐπὶ τοῦ ΓΔ ἐπιφράγματος 15 καὶ διὰ τοῦ ἐν τῷ ΟΠ κανόνι τρυπήματος εἰς κοχλίαν καὶ αὐτοῦ θήλην κατεσκευασμένου διεληλυθὼς· ὑπερεχέτω δὲ ὁ κοχλίας ὑπὲρ τὸ ΝΞ κανόνιον καὶ ἔστω στρεφόμενος ἐν αὐτῷ, μὴ μέντοι ἐν τῷ στρέφεσθαι ἢ ἀνιέρχόμενος ἢ κατερχόμενος, ἀλλὰ τὸν ΟΠ κανόνα ποιῶν ἀνιέρχεσθαι καὶ κατέρ- 20 χεσθαι· οὗτος μέντοι ὁ ΟΠ κανὼν συνεστεγνωμένος ἔστω τῷ μέρει τοῦ σωλήνος τῷ ΜΑ, ὥστε ἐν τῷ ὑπὸ τοῦ κοχλίου στρεφόμενον ἀνιέρχεσθαι ἢ κατέρχεσθαι συνανιέρχεσθαι καὶ συγκατέρχεσθαι ποιεῖν τὸν σωλήνα. τῇ δὲ ὑπὲρ τὸ ΝΞ κανόνιον ὑπεροχῇ τοῦ κοχλίου συμφυῆς ἔστω χειρολαβίς, 25 δι' ἧς ἐπιστρέφειν δυνατόν τὸν κοχλίαν. φανερόν οὖν ὡς στρεφόμενον αὐτοῦ τὸ ΟΠ κανόνιον ὅτε μὲν μετεωρισθήσεται, ὅτε δὲ ταπεινότερον ἔσται, συμφυῆς δ' ὂν τῷ καμπύλῳ σίφωνι συνανιέρχεσθαι καὶ συγκατέρχεσθαι τοῦτον ποιήσει. ἐὰν οὖν πάλιν ἐπισπασώμεθα διὰ τοῦ ἐκτὸς στομίου τὸ 30

3 τμήματος AGT₁: τοῦ τρυπήματος T₁ μέσους aspectum, nisi quid intercidit 4 τύλος G mg. T₁ (cf. Autom. X):

- chen ein anderes Stäbchen (Laufriegel) $\sigma\pi$ sich leicht auf- und abwärts bewege. Eine Schraube $\rho\sigma$ stehe senkrecht auf dem Deckel $\gamma\delta$ und gehe durch ein Loeh in dem Laufriegel $\sigma\pi$ 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 $\sigma\pi$ sich bald hebt, bald senkt.
- 10 Mit dem Riegel $\sigma\pi$ 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 $\sigma\pi$, 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 Loeh im Riegel $\sigma\pi$ hindurchgehen. Die Schraube rage über den Riegel $\nu\xi$ hinaus und sei darin drehbar, ohne jedoch selbst bei der Drehung sich auf- oder abwärts zu bewegen, sondern sie lasse den Riegel $\sigma\pi$ 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 $\sigma\pi$, 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.

$\sigma\acute{\upsilon}\lambda\omicron\varsigma$ AG, T₂ 9 $\tau\alpha\pi\epsilon\iota\nu\omicron\upsilon\sigma\theta\alpha\iota$ AG, T₂ (cf. Autom. X): $\tau\alpha\pi\epsilon\iota\nu\omicron\tau\epsilon\rho\omicron\nu$ G mg. T₁ 10 $\acute{\epsilon}\nu\tau\omicron\varsigma$ $\sigma\acute{\epsilon}\lambda\omicron\varsigma$ T: $\acute{\epsilon}\nu$ τῷ σέλει AG

24 δὲ CPL: om. B 25 χειρολαβὴ BC: χειρολαβῆς P
28 ὃν CP: ὦν B

μίου τὸ ὑγρόν, ρεύσει ὁ σίφων ὁμαλῶς, ἕως ἂν πᾶν κενωθῇ τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρόν· ὅταν δὲ βουλώμεθα δι' αὐτοῦ ἑτέραν ῥύσιν γίνεσθαι τῆς μὲν προειρημένης ταχύτεραν, ὁμαλὴν 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 ὁμαλὴ μὲν καθ' αὐτήν, τῆς δὲ πρότερον ταχύτερα. ἔαν δὲ ἔτι πάλιν ταχύτεραν..., ἐπιστρέψομεν τὸν κοχλίαν εἰς τὸ ἔτι ταπεινότερον γενέσθαι τὸ ΟΠ κανόνιον· ἔαν δὲ βραδυ- 10 τέραν βουλώμεθα,... τὸ ΟΠ κανόνιον μετέωρον γενέσθαι· καὶ οὕτως διὰ σίφωνος ἔσται ἡ ῥύσις ἡ κατὰ μὲν τι ὁμαλὴ, κατὰ δέ τι ἀνώμαλος.

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

ὑγρόν, ρεύσει ὁ σίφων ὁμαλῶς, ἕως ἂν ἅπαν κενωθῇ τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρόν· ὅταν δὲ βουλώμεθα δι' αὐτοῦ ἑτέραν ῥύσιν γενέσθαι τῆς μὲν προειρημένης ταχύτεραν, ὁμαλὴν δὲ καθ' αὐτήν, στρέψομεν τὸν κοχλίαν, ὥστε τὸ ΟΠ κανόνιον ταπεινότερον γενέσθαι· ἔσται γὰρ ἡ ὑπεροχὴ τοῦ ἐκτὸς σκέλους τοῦ σίφωνος ταπεινότερα τῆς πρότερον. καὶ διὰ τοῦτο ἔσται ἡ ῥύσις ὁμαλὴ μὲν καθ' αὐτήν, τῆς δὲ πρότερον ταχύτερα. ἔαν δὲ ἔτι πάλιν ταχύτεραν βουλώμεθα ποιῆσαι, 20 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 ἔσται, εἰ μὴ πάνυ στενώτατοι εἴεν —, ποιήσομεν οὕτως.

lange gleichmäfsig fliefsen, bis die ganze Flüssigkeit aus-
gelaufen ist. Wenn wir aber einen andern, an sich zwar
gleichmäfsigen, im Vergleich zu dem früheren aber
schnelleren Ausflufs aus demselben wünschen, so drehen
5 wir die Schraube so viel um, dafs der Laufriegel $\sigma\pi$ sich
senkt. Dann wird der äufsere Überstand des Hebers
gröfser sein als früher (die äufsere Hebermündung also
niedriger liegen). Die Flüssigkeit fliefst daher an sich
gleichmäfsig schnell, doch schneller als früher.¹⁾ Soll sie
10 noch schneller fliefsen, so drehen wir die Schraube von
neuem, damit der Riegel $\sigma\pi$ noch niedriger zu liegen
kommt. Soll sie dagegen langsamer fliefsen, so drehen
wir die Schraube wieder nach der entgegengesetzten Seite,
dafs der Riegel $\sigma\pi$ sich hebt. Und so erfolgt durch den
15 Heber ein Ausflufs, der in einer Beziehung gleichmäfsig,
in einer andern ungleichmäfsig 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
äufsern Heberschenkels niedriger als vorher liegen, und darum
wird die Flüssigkeit an sich gleichmäfsig, aber schneller als
früher fliefsen'. 2) Statt 'Und so . . . ungleichmäfsig ist'
hat b: 'Und so wird die Flüssigkeit langsamer ausfliefsen'.
3) Dafür b: 'sehr engen'.

1 $\delta\mu\alpha\lambda\omega\varsigma$ T ($-\delta\varsigma$ T, $\omega\varsigma$ supra scr. ead. m.): $\delta\mu\alpha\lambda\acute{o}\varsigma$ AG
2 $\beta\omicron\nu\lambda\acute{o}\mu\epsilon\theta\alpha$ T: $\beta\omicron\nu\lambda\acute{o}\mu\epsilon\theta\alpha$ AG 3 $\mu\acute{\epsilon}\nu$ T: om. AG₁, corr. G₂
4 $\acute{\epsilon}\alpha\nu\tau\acute{\eta}\nu$ T 9 lacunam statuo. cf. p. 52, 25 $\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\acute{\rho}\acute{\epsilon}-$
πομεν AG: $\acute{\epsilon}\pi\iota\tau\acute{\rho}\acute{\epsilon}\phi\omicron\mu\epsilon\nu$ T 11 lacunam statuo. cf. p. 52, 27
12 f. <τοῦ> $\acute{\sigma}\acute{\iota}\phi\omega\nu\omicron\varsigma$ 14 $\acute{\alpha}\nu\tau\acute{\omega}\nu$ codd.: correxi 15 $\tau\acute{\omega}\nu$ AG:
om. T, add. T mg. 16 $\acute{\epsilon}\acute{\alpha}\nu$ scripsi: $\acute{\epsilon}\acute{\iota}$ codd.

20 $\mu\acute{\epsilon}\nu$ om. CP $\pi\rho\omicron\sigma\iota\epsilon\rho\eta\mu\acute{\epsilon}\nu\eta\varsigma$ b: *priori* L 23 $\pi\rho\acute{o}-$
τερον B: $\pi\rho\omicron\tau\acute{\epsilon}\rho\alpha\varsigma$ CP ut lin. 24 25 $\acute{\epsilon}\tau\iota$ $\pi\acute{\alpha}\lambda\iota\nu$ BC: $\acute{\epsilon}\mu\pi\alpha\lambda\iota\nu$ P
26 $\sigma\tau\acute{\epsilon}\rho\acute{\phi}\omicron\mu\epsilon\theta\alpha$ B 31 $\tau\acute{\omega}\nu$ BC: om. P 32 *feri potest* L
 $\sigma\tau\epsilon\nu\acute{\omega}\tau\alpha\tau\omicron\iota$ B: $\sigma\tau\epsilon\nu\acute{\omicron}\tau\alpha\tau\omicron\nu$ CP, f. $\sigma\tau\epsilon\nu\acute{\omicron}\tau\alpha\tau\omicron\iota$

VI.

Ἔστω σμηρισμάτιόν τι, οὗ τὸ μὲν ἄρρεν προσ-
 κείσθω τῷ ἑκτὸς σκέλει τοῦ σίφωνος, ὥστε δι' αὐτοῦ
 ρεῖν· καὶ ἔστω τὸ ΤΝ, τὸ δὲ θῆλυ τὸ ΤΦ πρότερον
 160 προσ|κεκολλημένα ἀγγειδίῳ τινὶ τῷ ΧΨ χωροῦντι 5
 ὀλίγῳ τινὶ πλέον οὗ χωρεῖ ὁ σίφων ὕδατος· ἐχέτω δὲ
 καὶ πρὸς τῷ πυθμένι ἐκρυσιν τὴν Ω. ὅταν οὖν βουλώ-
 μεθα <ἐπισπᾶσθαι> διὰ τοῦ σίφωνος τὸ ἐν τῷ ΑΒ ἀγ-
 γείῳ ὕδωρ, ἀπολαβόμενοι τοῦ ΧΨ ἀγγείου τὴν ἐκρυ-
 σιν τῷ δακτύλῳ πληρώσομεν αὐτὸ ὕδατος. εἴτα προσ- 10
 θήσομεν τὸ θῆλυ σμηρίσμα τῷ ἄρρενι καὶ ἀφήσομεν
 τὴν Ω ἐκρυσιν. κενουμένου δὲ τοῦ ΧΨ ἀγγείου, εἰς
 τὸν κενούμενον τόπον χωρήσει ὁ ἐν τῷ σίφωνι ἄηρ,
 ὃ συνακολουθήσει τὸ ἐν τῷ ΑΒ ἀγγείῳ ὕγρὸν, ὥστε
 πληρῶσαι τὸν σίφωνα. μετὰ ταῦτα οὖν ἀφελόντες τὸ 15
 ΧΨ ἀγγείου ἑώμεν τὸν σίφωνα ρεῖν.

α 4—16 καὶ ἔστω . . . ρεῖν = b 17—29: καὶ ἔστω
 τὸ ΤΗ, τὸ δὲ θῆλυ τὸ ΧΨ πρότερον προσκεκολλημένα
 ἀγγειδίῳ τῷ ΩΑ χωροῦντι ὀλίγῳ τινὶ πλέον οὗ χωρεῖ ὁ
 σίφων ὕδατος· ἐχέτω δὲ πρὸς τῷ πυθμένι ἐκρυσιν τὴν Α. 20
 ὅταν οὖν βουλώμεθα ἐπισπᾶσθαι διὰ τοῦ σίφωνος τὸ ἐν
 τῷ ΑΒ ἀγγείῳ ὕδωρ, ἀπολαβόμενοι τοῦ ΩΑ ἀγγείου τὴν
 ἐκρυσιν τῷ δακτύλῳ πληρώσομεν αὐτὸ ὕδατος. εἴτα προσ-
 θήσομεν αὐτὸ τὸ θῆλυ σμηρίσμα καὶ ἔτι τῷ ἄρρενι καὶ
 ἀφήσομεν τὴν ἐκρυσιν. κενουμένου δὲ τοῦ ΩΑ ἀγγείου, 25
 εἰς τὸν κενούμενον τόπον χωρήσει ὁ ἐν τῷ σίφωνι ἄηρ, ὃ
 συνακολουθήσει τὸ ἐν τῷ ΑΒ ἀγγείῳ ὕγρὸν, ὥστε πληρῶσαι
 τὸν σίφωνα. καὶ μετὰ ταῦτα ἀφελόντες τὸ ΩΑ ἀγγεῖον
 ἑάσομεν τὸν σίφωνα ρεῖν.

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 (προσκεκολλημένα).
 v. prolegomena ad fig. 7

VI.

Man denke sich ein kleines, genau in einander ^{Das Smerisma.}
passendes Doppelrohr (Smerisma), dessen männlicher ^{Fig. 6 b 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 $\omega (= \alpha)$.
Wollen wir nun das Wasser im Gefäße $\alpha\beta$
durch den Heber anziehen, so halten wir mit
dem Finger die Ausflußöffnung des Gefäßes
10 $\chi\psi (= \omega\alpha)$ zu und füllen es mit Wasser.
Dann legen wir das weibliche Smerisma ans
männliche²⁾ und lassen die Ausflußöffnung ω
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.

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

2) Richtiger: 'an das äußere Heberende η , das sich luft-
dicht 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 Schrauben-
mutter geben.

19 ἀγγεῖδλον BC: ἀγγεῖον P $\overline{\omega\alpha}$ B: $\overline{\omega\lambda}$ CP ($\overline{\omega\alpha}$ L) ut
infra lin. 22. 25. 28 19—20 paulo plus eo quod e tubo fluit L
20 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, ἐὰν 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-
 φυγὲς 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 ἀρξώ-
 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 σωλῆνα ἔχον τὸν *ΓΔ* συντετρα-
 μένον αὐτῷ καὶ συνεστεγνωμένον καὶ ἔχοντα τὸ ἄνω 20
 στόμιον ἀνεφρός. ὅταν οὖν βούληται τις οἰνοχοεῖν,
 κατασχὼν τῇ μιᾷ χειρὶ τὸν *ΓΔ* σωλῆνα παρὰ τὸ *Γ*
 στόμιον καθίησι τὸ σφαιρίον εἰς τὸν οἶνον, ἄχρις ἂν

7 f. <καὶ> ψαῦον 12 ἀρξώμεθα *ABG*: ἀρξόμεθα *CPT*
 18 ἡθμός *M*: ἰθμός *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*) συμφυγὲς *b* 8 τὸ *aP*:
 τὰ *BC* 9 ὀρθῶς *aCP*: ὀρθὸς *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 5 Stab selbst berührt, und wenn man auf jeder Seite des innern Heberschenkels einen kleinen Pflöck 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, 10 vorausgesetzt, daß die Pflöckchen zwischen den Hölzern festsitzen (Fig. 6b).

VII.

Wir wollen jetzt die Einrichtung der praktisch Der Stechheber.
brauchbaren Apparate beschreiben und dabei mit Fig. 8.

15

dem Elementaren und Einfacheren beginnen.

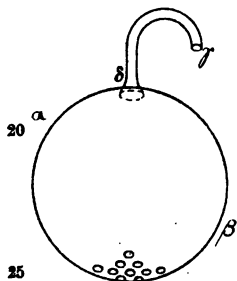


Fig. 8.

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-

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

ὅλον 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 ῥυήσεται ὁ ἐν τῷ 5
 σφαιρίῳ οἶνος διὰ τὸ μὴ δύνασθαι εἰς τὸν <τοῦ>
 κενοῦ τόπον ἀέρα παρεισκριθῆναι· ἡ γὰρ εἰσκρισις 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 ἐκρυήσεται, 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 ῥυήσεται ὁ ἐν τῷ σφαιρίῳ οἶνος διὰ τὸ μὴ δύ-
 νασθαι εἰς τὸν τοῦ κενοῦ τόπον ἀέρα παρεισκριθῆναι· ἡ
 γὰρ εἰσκρισις διὰ τοῦ Γ στομίου ὑπάρχει, ἥτις ἐπιπέφρακται
 τῷ δακτύλῳ. ὅταν δὲ βουληθῇ προέσθαι τὸν οἶνον, ἀνίησι 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, σταθῇσεται ἡ ῥύσις τοῦ οἴνου· ἀπολυθείσης δ' αὐθις
 τῆς ἀναπνοῆς ἐκρυήσεται, ἄχρις ἂν πιέσῃ τῷ δακτύλῳ τὴν 30
 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 ὕγρον 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 $\delta\eta\lambda\epsilon\tau\alpha\iota$ M: $\delta\upsilon\epsilon\lambda\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ a 6 τοῦ inserui. cf. lin. 23
12 οὐκ ἐκρηθήσεται Vind. 120, Paris. 2512: ἐκπεκρηθήσεται a
14 f. συνέχειν, εἴτα πάλιν tr. 15 ἐάν: ἂν Paris. 2512
προαιρώματα a (-τα T): ex M correxi

1 κρηθῆ a: κρηβῆ BC: κρηβῆ P 21 τις om. CP γ CP:
om. BL 25 προσέθαι: emitti L ἀνέσει b: auferat L
27 ἐκρεῖ P: ἐκρέει BC 32—33 ὅσον . . . τις om. L

ἄκρον τοῦ $\Gamma\Delta$ σωλήνος 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 σφαιρίον τὸ AB διά-
φραγμα ἔχον μέσον ὀρθὸν τὸ $\Gamma\Delta$ καὶ ἄνωθεν ὁμοίως
σωλήνα τὸν EZ συντετρημένον καὶ συνεστεγνωμένον 10
τῷ σφαιρίῳ καὶ ἔχοντα μέσον διάφραγμα τὸ ΓH
συνεχὲς τῷ $\Gamma\Delta$ διαφράγματι· ἄνωθεν δὲ ἀνακαμπὰς
ἔχέτω τὰς Θ, K φερούσας εἰς ἑκάτερον μέρος τῶν ἐν
τῷ EZ χωρῶν. ἐφ' ἑκάτερα δὲ τοῦ $\Gamma\Delta$ διαφράγματος
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 δυσλ

κᾶν ἐπικαμπὲς δὲ γένηται τὸ ἄκρον τοῦ $\Gamma\Delta$ σωλήνος, ὥς
ἐνταῦθα ἔχει ἡ καταγραφὴ, 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 $\Gamma\Delta$ διαφράγ-
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. Cheirolab. 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

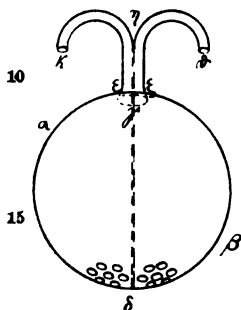


Fig. 9a.

Man fertigt in ähnlicher Weise eine 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 $\epsilon\zeta$ versehen. Diese steht nach der Kugel hin offen, ist in sie eingelötet und in der Mitte von einer Scheidewand $\gamma\eta$ durchschnitten, die mit der Scheidewand $\gamma\delta$ zusammenhängt. Oben bei θ und κ sei die Röhre umgebogen; jede Biegung führe nach dem entsprechenden Raume in $\epsilon\zeta$. Auf beiden

Seiten der Scheidewand $\gamma\delta$ lasse man am Boden der Kugel $\alpha\beta$ bei δ siebartige Löcher wie bei den Schaumkellen 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 προαιρημένων κανονίων*, sed
cf. etiam Pneum. II 17 17 *ἰσομοιδή* a: correxi ex M (*ἡθμομοιδή*)

5 et ab eadem sphaerula L 6—7 ἴσον προαιρούμεθα a:
ἴσαν προαιρούμεθα bL 8 σφαίρον ὁμοίως tr. BC 24 ἐκ-
τερον B: ἐκτέριον 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 ἀῆρ ἐκκρουσθῇ διὰ τῆς Θ ἀναπνοῆς, τὸ δὲ θερμὸν ἀπὸ τοῦ ἡθμοῦ πληρώσῃ τὸ ΒΓΔ ἡμισφαιρίον. πάλιν οὖν καταλαβόμενοι τὴν Θ ἀναπνοὴν ἐξαιροῦμεν ἐκ τοῦ θερμοῦ τὸ σφαιρίον, ὃ δὴ στέξει διὰ τὸ μὴ ἔχειν τὸν ἀέρα παρεῖσθαι. καθέντες | οὖν ὁμοίως εἰς τὸ ψυχρὸν ἀνίεμεν τὴν Κ ἀναπνοὴν καὶ πάλιν πληρωθέντος τοῦ ΑΓΔ ἡμισφαιρίου καταλαβόμενοι τὴν Κ ἀναπνοὴν 10 ἐξαιροῦμεν τὸ σφαιρίον πλήρες ὅν θερμοῦ καὶ ψυχροῦ ὕδατος. ὅταν οὖν βουλώμεθα ὁπότερον αὐτῶν προέσθαι, 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 στόμῳ χώρῃ τοῦ σφαιρίου διὰ τῶν ἐν αὐτῇ τρυπημάτων, ἡσινος πληρωθείσης θερμοῦ διὰ τὸ ἐκχωρεῖν τὸν ἐν αὐτῇ ἀέρα διὰ τοῦ Κ στομίου — ἐν γὰρ τῇ ἐτέρῃ χώρῃ τῇ ὑπὸ 20 τὸ Θ στόμιον τὸ θερμὸν οὐκ εἰσελεύσεται διὰ τὴν Θ ἀναπνοὴν πεφραγμένην εἶναι — ὅταν ἄρα πείσωμεν τὴν Κ ἀναπνοὴν τῷ ἐτέρῳ 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 στέξει διὰ τὸ πεφραγμένην εἶναι τὴν Κ ἀναπνοὴν. οὕτως οὖν πληρωθείσων καὶ ἀμφοτέρων τῶν χωρῶν, ὅποیان ἂν βουλώμεθα ῥεῦσαι, ἀνήσομεν τὴν κατ' ἐκείνο τὸ μέρος ἀναπνοήν, καὶ ῥεῦσει διὰ τῶν τρυπημάτων, τοῦ ἀέρος εἰσκρινομένου διὰ τῆς ἀνοίξεως ἀναπνοῆς. καὶ 30 τοῦτο ποιήσομεν, ἄχρις ἂν ἐνάτερον ἀνὰ μέρος κενωθῇ.

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

und α 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
 5 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 α . 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 Flüssig-
 15 keiten abfließen lassen, so öffnen wir das entsprechende 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 α befindlichen Kugelraum dringen. Hat sich dieser mit warmem Wasser gefüllt, weil die darin enthaltene Luft durch die Mündung α 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 α 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 α 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 $\epsilon\delta$ (ante $\sigma\alpha\pi\alpha\iota\sigma\iota\omega$) B: $\tau\delta\epsilon$ CP 18 $\epsilon\pi\alpha\gamma\gamma\mu\alpha\iota\sigma\tau\omega$ B:
 $\epsilon\pi\alpha\gamma\gamma\mu\alpha\iota\sigma\tau\omega$ CP 27 $\kappa\alpha\iota$ om. L: f. $\kappa\alpha\iota$ del. 28 $\delta\pi\alpha\iota\omega$ P:
 $\delta\pi\alpha\iota\omega$ BC: cum alteram L

τῷ αὐτῷ τρόπῳ ἐκ τοῦ αὐτοῦ <σφαιρίου> καὶ οἶνον καὶ θερμὸν καὶ ψυχρὸν καὶ ἄλλο τι, ὃ ἐὰν προαιρώμεθα, ἀναλαμβάνειν τε καὶ προῖσθαι, ὁπόσον ἂν καὶ ὅταν προαιρώμεθα, πλειόνων γινομένων τῶν διαφραγμάτων καὶ τῶν ὁπῶν, δι' ὧν εἰς ἐκάστην χώραν ὁ ἀήρ 5 παρεμπίπτει καὶ πάλιν ἐξελαύνεται. δύναται δὲ ἀντὶ τῶν ἐπικεκαμμένων στομιῶν 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 10 ἡθμῖα περιληψόμεθα ἀμφοτέρω ἐνὶ 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 προῖσθαι, ὁπόσον ἂν καὶ ὁπόταν προαιρώμεθα, πλειόνων γινομένων τῶν διαφραγμάτων καὶ τῶν ὁπῶν, δι' ὧν εἰς ἐκάστην χώραν ὁ ἀήρ 20 παρεμπίπτει τε καὶ πάλιν ἐκχωρεῖ. δύναται δὲ ἀντὶ τῶν ἐπικεκαμμένων στομιῶν ὀρθὰ μὲν εἶναι, ὡς 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 25 ἐκείνην τὴν χώραν ὕγρὸν βουλώμεθα. Ἔνεκα δὲ τοῦ μὴ φαίνεσθαι τὰ τρυπήματα περιληψόμεθα ταῦτα ἐνὶ κρουνισματίῳ, 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 ἡθμῖα M₂: ἰθμῖα α κρουνισματίῳ ex κρουνίσματι corr. Α

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

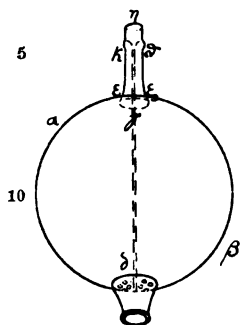


Fig. 9b.

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 ausströmt, 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,

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

IX.

Man fertigt auch eine Kanne an, die eine grössere oder geringere Quantität Flüssigkeit auf-

Eine Zauberkanne. 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 αCP: om. B 17 καὶ (ante ἄλλο) om. L 18—19 ἀναλαμβάνειν . . . προαιρούμεθα om. CP 19 ὁπόταν scripsi: ὁπότε B 19—20 et diaphragmata et foramina L (τε καὶ?) 22 εἶναι BC: om. P 23 debent (= δεῖ) L 24 ad consueta loca defferentia L 25 comprehendenda erunt L 27 ἐν CP: om. BL 29 ἀμφοτέρω CP: ἀμφοτέρων B

δὲ ἔλασσον, ὥστε καὶ
ἐγγεομένου εἰς αὐτὸν
οἴνου τε καὶ ὕδατος
ὅτε μὲν καθαρὸν τὸ
ὑδωρ προΐεσθαι, ὅτε
δὲ οἶνον ἄκρατον, ὅτε
δὲ κραῖμα· 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 διάμετρον
τόπου ἐν τῷ διαφράγ-
ματι τρυπημάτων 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·

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 τούτου 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

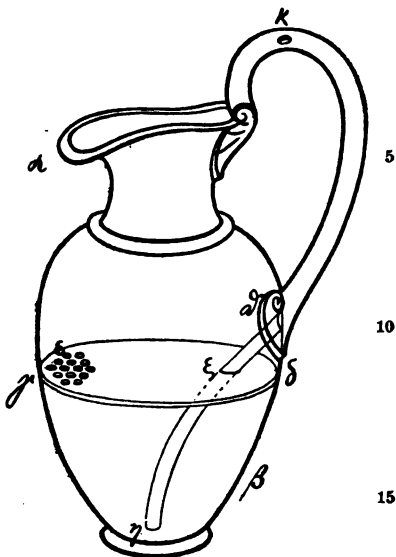


Fig. 10a.

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

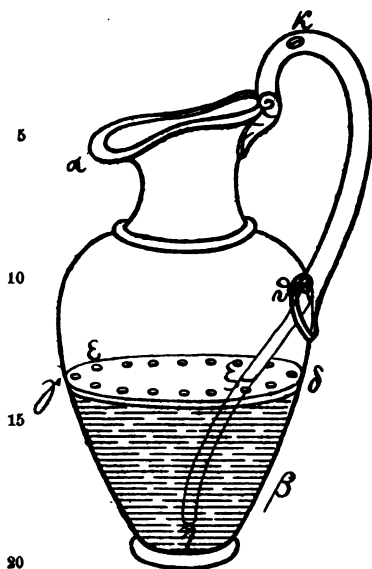


Fig. 10 b.

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 $\alpha\beta$ (Fig. 10a) habe in der Mitte eine Scheidewand $\gamma\delta$. Auf dieser seien an der innern Gefäßswandung kleine, siebartige¹⁾, kreisförmige²⁾ Löcher ε angebracht. Auf der diametral entgegengesetzten Seite³⁾ sei in der Scheidewand ein kleines, rundes Loch⁴⁾ ξ , durch welches man eine

Röhre $\eta\xi\theta$ 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 $\xi\kappa$ δὲ τοῦ κατὰ διάμετρον τόπον ex I 10 p. 70, 18 interpolata existimat Dielsius: idem 'f. $\xi\tau\iota$ 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: τρυπήματα C: τρυπήματι P 27 συνεστεγνωσμένος P

τὸ δὲ ἕτερον αὐτοῦ στόμιον τὸ Θ συντετρήσθω τῷ τεύχει τοῦ προχύτου ὑπὸ τὸ ὠτίον, ᾧ συνεστεγνώσθω τὸ ὠτίον κοῖλον ὑπάρχον καὶ ἔχον τρύπημα ἐκ τοῦ ἐκτὸς μέρους τοῦ ὠτίου τὸ Κ, ὃ καταληψόμεθα τῷ δακτύλῳ, ὅταν δέῃ. ἐὰν οὖν καταλαβόμενοι τὸ διαύγιον, 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 διαύγιον, τότε χωρήσει τὸ ὑγρὸν εἰς τὴν ὑποκειμένην χώραν, καὶ τότε πλέον δέξεται ὁ προχύτης. ἐὰν οὖν προεγγέαντες τὸν οἶνον, ὥστε πληρωθῆναι τὴν ΓΒΔ χώραν, καταλαβόμεθα τὸ διαύγιον καὶ ἐπιχέωμεν ὕδωρ, οὐ μὴ μιγῇ, ἀλλ' ὅταν μὲν κατα- 15 στρέψωμεν τὸν προχύτην, καθαρὸν προήσεται τὸ ὕδωρ· ὅταν δὲ ἀνέσωμεν τὸ διαύγιον ἔτι τοῦ ὕδατος ρέοντος,

δὲ ἕτερον αὐτοῦ στόμιον τὸ Θ συντετρήσθω τῷ τεύχει τοῦ προχύτου ὑπὸ τὸ ὠτίον, ᾧ συνεστεγνώσθω καὶ τὸ ὠτίον εἰς σωλῆνα κατεσκευασμένον καὶ ἔχον τρύπημα κατὰ τὸ ἐκτὸς 20 μέρος, τὸ Κ, ὃ καταληψόμεθα τῷ δακτύλῳ, ὅταν δέῃ. ἐὰν οὖν καταλαβόμενοι τὸ διαύγιον 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 διαύγιον, τότε χωρήσει τὸ ὑγρὸν εἰς τὴν κάτω χώραν, καὶ πλέον δέξεται ὁ προχύτης. ἐὰν δὲ προεγγέαντες τὸν οἶνον, ὥστε πληρωθῆναι τὴν ΓΒΔ χώραν, καταλαβόμεθα τὸ διαύγιον καὶ ἐπιχέωμεν ὕδωρ, μενεῖ εἰς τὴν ἄνω χώραν ἄμικτον 30 τῷ οἴνῳ· εἰ γὰρ καταστρέψωμεν τὸν προχύτην, καθαρὸν προήσεται τὸ ὕδωρ· εἰ δὲ ἀνήσομεν καὶ τὸ διαύγιον ἔτι τοῦ ὕδατος ἐκχεομένου, ἐπιρρεύσει καὶ ὁ οἶνος, καὶ γενήσεται

andere Mündung Φ durchbreche unterhalb des Henkels die Wandung der Kanne. Der hohle¹⁾ Henkel, der aussen mit einem Luftloche κ versehen ist, sei an die Röhre $\eta\zeta\Phi$ 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 gewifs 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 $\mathbf{b}$: 'röhrenförmige'.

2) Nach $\mathbf{b}$: 'das Luftloch κ '. Die Worte 'wie gesagt' fehlen in $\mathbf{b}$.

3) Nach $\mathbf{b}$: 'die Löcher'.

4) Dafür $\mathbf{b}$: '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: προῖσεται 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 ἐγγεομένον B

ἐπιρρεῦσει καὶ ὁ οἶνος διὰ τὸ εἰς τὸν κενούμενον τόπον
 ἄερα ἀντικαταλλάσσεσθαι διὰ τοῦ διαυγίου, εἴτα κα-
 θαρὸς ὁ οἶνος ῥυήσεται. ἔξεστι δὲ καὶ προεγγέαντα
 164 ὕδωρ καὶ προκαταλαβόντα τὸ διαύγιον | οἶνον ἐπιχέειν,
 ὥστε τοῖς μὲν καθαρὸν προέσθαι οἶνον, οἷς δὲ κραῖμα, 5
 οἷς δὲ καὶ βουλόμεθα ἐμπαῖζειν, ὕδωρ.

X.

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

Ἔστω σφαῖρα χωροῦσα ὡς κοτύλας ἔξ, τὸ τεῦχος
 ἔχουσα τοῦ ἐλάσματος στερεόν, ὥστε ὑπομένειν τὴν
 μέλλουσαν τοῦ ἄερος πίλησιν γενέσθαι· ἔστω δὲ αὕτη 15
 ἡ AB κειμένη ἐπὶ τινος ὑποσπειρίου τοῦ Γ · τρυπη-
 θείσης δὲ αὐτῆς κατὰ τὸ ἄνω μέρος σωλὴν διώσθω ὁ
 ΔE ἀπέχων ἀπὸ τοῦ κατὰ διάμετρον τόπου τοῦ τρυ-
 κραῖμα διὰ τὸ εἰς τὸν κενούμενον τόπον ἄερα εἰσκρίνεσθαι
 διὰ τοῦ διαυγίου· μετὰ δὲ τὸ ἐγκυθῆναι τὸ ὕδωρ ἄκρατος 20
 ὁ οἶνος ῥυήσεται. ἔξεστι δὲ καὶ προεγγέαντα τὸ ὕδωρ, εἴτα
 καταλαβόντα τὸ διαύγιον οἶνον ἐπιχέειν, ὥστε τοῖς μὲν
 καθαρὸν προέσθαι οἶνον, οἷς δὲ κραῖμα, οἷς δὲ βουλόμεθα
 ἐμπαῖξαι, ὕδωρ.

a 70, 13—72, 14 Ἔστω σφαῖρα . . . διέξοδον = b 70, 25
 26—72, 27: Ἔστω σφαῖρα χωροῦσα ὡς κοτύλας ε', ἔχουσα
 δὲ τὸ τεῦχος τοῦ ἐλάσματος στερεόν, ὥστε ἀντέχειν πρὸς τὴν
 μέλλουσαν γίνεσθαι πίλησιν τοῦ ἄερος· καὶ ἔστω ἡ AB
 κειμένη ἐπὶ τινος ὑποσπειρίου τοῦ Γ · τρυπηθείσης δὲ αὐτῆς
 κατὰ τὸ ἄνω μέρος σωλὴν διώσθω ὁ ΔE ἀπέχων ἀπὸ τοῦ 30
 πυθμένος, ὅσον ὕδατι διὰρρυσιν 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 zugießen, 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 hineingießen, 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 γιγνομένης A: γινομένης GT 14 έχουσα om. T

8—9 ἕτερον ἀγγεῖον a: ἀγγεῖον οἰονδήποτε σχῆμα ἔχον bL
 11 αὐτῷ: ipsius L παρὰ φύσιν γινομένης tr. b 23 καθά-
 ρως B βουλόμεθα CP: βουλόμεθα B 24 ἐμπαιξαι om. L
 27 τοῦ ἐλάσματος: expulsum L 28 πλῆσιν 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 ΔΗ, ΔΖ, οἷς ἐπικολλάσθωσαν ἑτεροὶ σωλῆνες δύο πλάγιοι οἱ 5 ΗΘΚΑ, ΖΜΝΞ συντετρημένοι τοῖς ΔΗ, ΔΖ· ἕτερος δὲ ὁ ΠΟ συνεσμηρίσθω τοῖς ΗΘΚΑ, ΖΜΝΞ τετυπνημένος καὶ οὗτος κατὰ τὰ ἐν τοῖς ΗΘΚΑ, ΖΜΝΞ τετυπνήματα καὶ ἔχων σωληνάριον προκείμενον ὄρθιον τὸ ΡΣ συντετρημένον αὐτῷ καὶ εἰς μικρὸν συνηγμένον 10 στόμιον κατὰ τὸ Σ. ἐὰν οὖν ἐπιλαβόμενοι τοῦ ΣΡ σωλῆνος ἐπιστρέψωμεν τὸν ΠΟ σωλῆνα, ἀποκλεισθήσεται τὰ κατάλληλα κείμενα τετυπνήματα, ὥστε τὸ μέλλον 165 ἀναπιέζεσθαι ὑγρὸν μηκέτι ἔχειν | διεξοδόν. 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 ΔΗ, ΔΖ, οἷς ἐπικολλάσθωσαν ἑτεροὶ σωλῆνες δύο ὄρθιοι μέχρι τινός, εἶτα ἐπικαμπτόμενοι πρὸς ἀλλήλους, ὃ τε ΗΘΚΑ καὶ ὁ ΖΜΝΞ, συντετρημένοι τοῖς ΔΗ, ΔΖ, ἕτερος δὲ ὁ ΠΟ συνεσμηρί- 20 σμένος τοῖς ΗΘΚΑ, ΖΜΝΞ, τετυπνημένος καὶ οὗτος ἐκ πλάγιον κατὰ τὰς ἐν τοῖς ΗΘΚΑ, ΖΜΝΞ ἀποπερατώσεις καὶ ἔχων σωληνάριον προσκείμενον κατὰ τὸ μέσον ὄρθιον τὸ ΡΣ συντετρημένον αὐτῷ καὶ εἰς μικρὸν συνηγμένον στόμιον κατὰ τὸ Σ. ἐὰν οὖν ἐπιλαβόμενοι τοῦ ΣΡ σωλῆνος ἐπιστρέψωμεν 25 τὸν ΠΟ σωλῆνα, παραλλάξουσιν τὰ κατάλληλα κείμενα τρήματα, ὥστε τὸ μέλλον ἀναπιέζεσθαι ὑγρὸν μὴ ἔχειν διεξοδόν.

4 τοὺς Vind. 120: τοῦ a 5 οἱ Vossian. 19: ἡ a 8 τὰ Vind. 120: τὸ a 9 τετυπνήματα Vind. 120: τετυπνήματι a. cf. infra p. 74, 12—13 προκείμενον GT: κείμενον A 11 ῥσ Par. 2512 14 καθείσθω Mb: καθήσθω a

15 συνεστεγνωμένον C: συνεστεγνωσμένον P 17. 18 δύο 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.

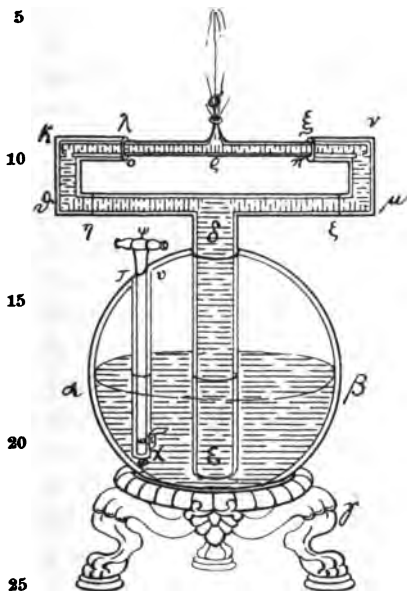


Fig. 11.

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'.

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 ἀσσάριον, οὗ τὴν κατασκευὴν 5
 ἑξῆς ἐροῦμεν· ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ ΨΩ καθείσθω συν-
 εσμηρισμένος τῷ ΤΦΤ. ἐὰν οὖν ἀνασπάσαντες 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 ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τῶν ἐν τῷ ΟΠ σωλῆνι
 εἰρημένων τρυπημάτων καὶ κειμένων κατὰ τὰ ἐν τοῖς
 ΗΘΚΛ, ΖΜΝΞ σωλῆσι τρυπήματα. ὅταν οὖν δι'
 ἡμίσεως γένηται ἡ σφαῖρα τοῦ ὑγροῦ, ἐγκλίνωμεν τὸ
 ΣΡ σωληνίδιον, ὥστε παραλλάξαι τὰ καταλλήλα κεί- 15
 μενα τρυπήματα· εἶτα καθιέντες τὸν ΨΩ σωλῆνα ἐκ-
 θλίβωμεν δι' αὐτοῦ τὸν ἐν τῷ ΤΤΦ σωλῆνι ἐναπει-
 λημένον ἀέρα τε καὶ ὑγρόν, ὃς δὴ χωρήσει εἰς τὸ
 τεῦχος τῆς σφαίρας διὰ τοῦ κλειδίου μετὰ βίας διὰ
 τὸ τὴν σφαῖραν πλήρη εἶναι ἀέρος τε καὶ ὑγροῦ. 20
 γίνεται οὖν ἡ εἰσκρισις κατὰ πῖλησιν τοῦ ἀέρος συνερ-
 χομένου εἰς τὰ παρεμπεπλεγμένα μεταξὺ αὐτοῦ κενά·

α 74, 13—76, 15 ὅταν οὖν . . . ἐκκρουσθῇ ἀέρα =
 β 74, 24—76, 32: ὅταν οὖν δι' ἡμίσεως τῆς σφαίρας γένη-
 ται τὸ ὑγρόν, ἐγκλινούμεν τὸ ΡΣ σωληνάριον, ὥστε παρα- 25
 λάξαι τὰ καταλλήλως κείμενα τρυπήματα, καὶ καθιέντες τὸν
 ΨΩ σωλῆνα ἐκθλίβωμεν δι' αὐτοῦ τὸν ἐν τῷ ΤΤΦ σωλῆνι
 ἐναπειλημένον ἀέρα τε καὶ ὑγρόν, ὃς καὶ χωρήσει εἰς τὸ
 τεῦχος τῆς σφαίρας διὰ τοῦ κλειδίου μετὰ βίας διὰ τὴν
 σφαῖραν πλήρη εἶναι ἀέρος τε καὶ ὑγροῦ. γίνεται οὖν ἡ 30
 εἰσκρισις κατὰ πῖλησιν τοῦ ἀέρος συνερχομένου εἰς τὰ
 παρεμπεπλεγμένα μεταξὺ αὐτοῦ κενά· εἶτα πάλιν ἀνασπά-

Ausweg hat. Nun stecke man durch ein (seitliches) Loch in die Kugel noch ein anderes Rohr (Kolbenrohr) $\tau\nu\phi$, 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 $\nu\phi\tau$ setze man ein anderes Rohr $\psi\omega$ (als Kolben) luftdicht ein. Wenn wir nun dieses aufziehen und in das Rohr $\tau\nu\phi$ 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 $\sigma\rho$ um, daß die einander entsprechenden Löcher sich verschieben. Indem man dann den Kolben $\psi\omega$ niederdrückt, presse man die in dem Rohre $\tau\nu\phi$ 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 ἀνοι-
γομένου Mb: ἀνειγομένου a 11 ἐν τῷ Vind. 120, bL: om. a
σωλήνι AGb: σωλήνες T 14 ἐγκλείνομεν Vind. 120 16—17
ἐκθλίβομεν Vind. 120.

3 τοῦ πλαγίου b ἔχων BC: ἔχον P 7 τῷ 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: κατάλληλα P: consequenter L 28 δς b:
humiditatem quae (= δ) L; cf. infra p. 78, 16. 31—32. 33

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

XI.

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

man dann den Kolben $\psi\omega$ wieder auf, daß sich das Rohr $\tau\nu\phi^1)$ 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, 5 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 $\rho\sigma$ wieder auf, 10 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 15 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-
eckige Bronzeplatten an, von denen jede Seite etwa einen
ventil. Fig. 12.

1) Zusatz in $\mathfrak{b}$: 'von außen'.

2) $\mathfrak{b}$: 'aufgezogen wird'.

3) Dafür $\mathfrak{b}$: '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 ἀναπιεσθήσεται M 13 πλείων M: πλείω a 14 ἐξελάσει Vossian. 19: ἐξελάσῃ a 19 ἐνὸς τὸ μήκος ed. Paris.

18 κατασκευάζεται δύο πλινθία τετράγωνα χάλκεα ἔχοντα
tr. $\mathfrak{b}$ χάλκεα 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 ὕγρῳ om. B

ὥσπερ εἰ στάθμης. ταῦτα δὴ ἐφαρμοσθέντα ἐπάλληλα κατὰ τὸ πλάτος σημριζεται, τουτέστι λειοῦται, ὥστε εἰς τὸ μεταξὺ αὐτῶν μήτε ἀέρα μήτε ὑγρὸν παρεμπίπτειν.

Ἔστω δὲ ταῦτα τὰ $ΑΒΓΔ$, $ΕΖΗΘ$. Ἐν δὲ αὐτῶν 5 τὸ $ΕΖΗΘ$ τέτρηται κατὰ μέσον στρογγύλῳ τρήματι τὴν διάμετρον ... ὡς δακτύλου τρίτον· | ἐφαρμοσθείσης 166 δὲ τῆς $ΑΔ$ πλευρᾶς ἐπὶ τὴν $ΕΘ$, συλλαμβάνεται πρὸς ἄλληλα τὰ πλινθία στροφωματίοις, ὥστε τὰς λείας ἐπιφανείας τῶν πλινθίων ἀλλήλαις ἐφηρμοκέναι. ὅταν 10 οὖν βουλώμεθα δι' αὐτῶν ἐνεργεῖν, ἐπικολλᾶται τὸ $ΕΖΗΘ$ πλινθίον τῷ τρήματι, δι' οὗ ἦτοι ἀέρα ἢ ὑγρὸν εἰσωθούμενον δύναται στέγειν· διὰ γὰρ τῆς διωθήσεως τὸ $ΑΒΓΔ$ πλινθίον 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 ἐκάτερον κατὰ τὰς ἐπιφανείας σημριζεται, ἦγον λειοῦται ἀκριβῶς, ὥστε τιθέμενα ἐπάλληλα ἐφαρμοξεσθαι καὶ ἐν τῷ μεταξὺ αὐτῶν μήτε ἀέρα μήτε ὑγρὸν 20 δύνασθαι παρεμπίπτειν.

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

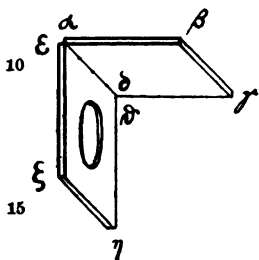


Fig. 12.

- 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
μεθα AT

11 βουλόμεθα G: βουλό-

18 ἐκάτερον ex ἐκατέρα corr. B: ἐκατέρα CP 19 ὥστε CP:
ὥς B 23 μέσον CP: τὸ μέσον B 25 συλλαμβάνεται BC:
συλλαμβάνεσθαι P 27 ἐφημερίζειν P 29 τρήματι CP: τρυ-
πήματι B 30 εἰσαθήσεως BC: intropulsionem L: διαθήσεως P
31 καὶ (post ἀέρα) CP: ἡ BL (aut aerem aut humidum)
32 στεγνὸν BL: στενὸν CP 33 δὲ P: δὲ BCL

γειον ἀντερείδων τῷ $ΑΒΓΔ$ πλινθιδίῳ καὶ ἀποκλείων
τὸ τρήμα, δι' οὗ ὁ ἀήρ εἰσωθεῖται.

XII.

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

Ἔστω βάσις, ἐφ' ἧς ἔστηκε τὰ ζῳδια, ἡ $ΑΒΓΔ$, ἐφ'
ἧς ἐφεστιάτω βωμὸς ὁ EZ στεγνὸς πανταχόθεν· καὶ
αὕτῃ δὲ ἡ βάσις στεγνὴ ἔστω συντετρομένη τῷ βωμῷ
κατὰ τὸ H · διὰ δὲ τῆς βάσεως σωλὴν διώσθω ὁ $ΘΚΑ$
ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ πυθμένος τῆς βάσεως βραχὺ κατὰ 10
τὸ $Α$, συντετρομένος δὲ τῷ φιαλίῳ, ὃ κατέχει τὸ ζῳδιον
κατὰ τὸ $Θ$ · ἐγκεχύσθω δὲ εἰς τὴν βάσιν διὰ τινος
τροπήματος τοῦ M ὑγρόν, ὃ μετὰ τὴν ἐγχυσιν ἀπε-
στεγνώσθω. ἐὰν οὖν ἐπὶ τοῦ EZH βωμοῦ πῦρ ἀνα-
καυθῇ, συμβήσεται τὸν ἐντὸς ἀέρα λεπτυνόμενον οὐ- 15
χεσθαι εἰς τὴν βάσιν καὶ ἐκθλίβειν τὸ ἐν αὐτῇ ὑγρόν·
τοῦτο δὲ μὴ ἔχον ἄλλην ἀντιπερίστασιν χωρήσει διὰ
χώραν ὥθει τὸ $ΑΒΓΔ$ πλανθλον, καὶ ἐφαρμοζόμενον τοῦτο
τῷ $EZHΘ$ κλείει τὴν ἔξοδον.

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

α 80, 13—82, 4 ὃ μετὰ τὴν ἐγχυσιν . . . ἀνακαίηται
= b 80, 24—82, 8: ὃ βούλοίτο τις ἂν δόξαι τὸ ζῳδιον
σπένδειν, καὶ μετὰ τὴν ἐγχυσιν ἀπεστεγνώσθω τὸ τρήμα. 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 τινων M: τίνω α 7 f. <καὶ> βωμὸς 10 μὲν om. T
11 ὃ b: quam (phiaulam) L: & ex ὃ corr. A: & GT 12 δὲ
om. G 14 εἴη α: εἴ 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 er-
wärmte Luft.)
Fig. 18.

- 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 $\eta\varsigma$ a: η b 10 ἀπὸ τοῦ πυθμένου om. bL 19 κλείει
scripsi, claudit L: κλείειν b 27 λεπυνόμενον om. L

η
28 αὐτῶ P

τοῦ ΘΚΑ σωλήνος εἰς τὸ φιαλίδιον. καὶ οὕτως τὸ
ζώδιον 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.

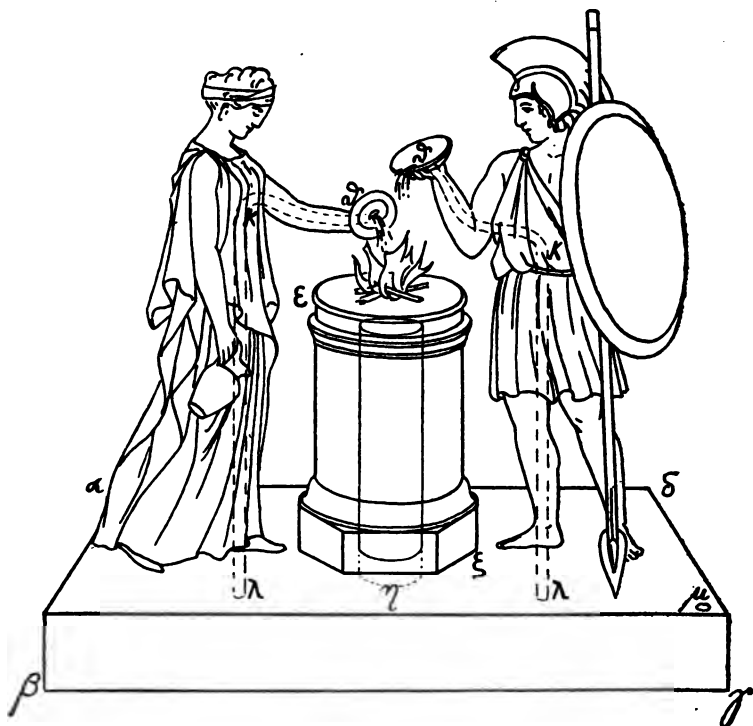


Fig. 13.

περίστασιν χωρήσει διὰ τοῦ ΘΚΑ σωλήνος εἰς τὸ φιαλίδιον. 5
καὶ οὕτως τὸ ζώδιον 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 $\Theta\lambda$ 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. 14a u. 14b.

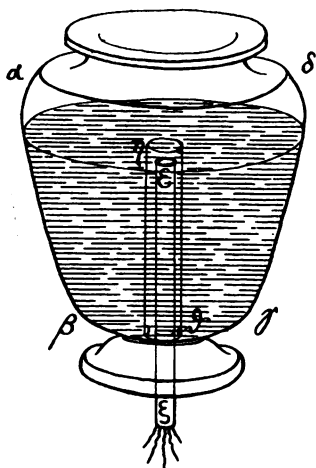


Fig. 14a.

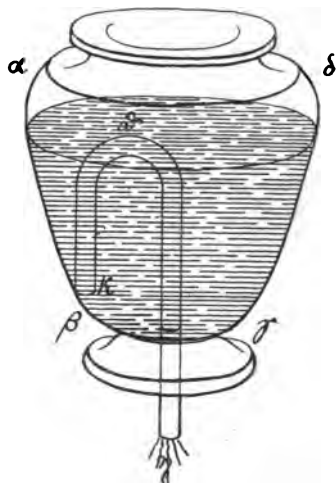


Fig. 14b.

1) Zusatz in b: 'scheinbar'.

7 καὶ om. L 8 ἀνααίηται BC: ἀνααίητο P: reponetur
(= ἀναέηται?) L

Ἔστω δὲ ὁ σωλήν, δι' οὗ ἡ θερμασία μέλλει εἰσέρχεσθαι, εὐρύτερος κατὰ τὸ μέσον· ἀναγκαῖον γὰρ τὴν θερμασίαν ἢ μᾶλλον τὸν ἀπὸ ταύτης ἀτμὸν εἰς εὐρυτέραν χωρισθέντα χώραν πλείονα γίγνεσθαι καὶ πλεῖον 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 τοῦ πυθμένος διώσθω 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 οἱ διαβῆται τὰς ἀρχὰς ἔχωσιν ἐγγιστα τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου, ὥστε μόνον ὕδατι διάρρυσιν ὑπάρχειν.

XIV.

168 Καὶ δύο ἀγγείων ὑπαρχόντων ἐπὶ τινος βάσεως καὶ τοῦ ἐνὸς αὐτῶν πεπληρωμένου οἴνου, τοῦ δὲ ἑτέρου κενοῦ ὑπάρχοντος καὶ ἀμφοτέρων κρουνοὺς ἔχόντων ἀνεωγότας, οὐ ῥεῖ ὁ οἶνος, ἐὰν μὴ καὶ τὸ ἕτερον ἀγγεῖον ὕδατος πληρωθῇ· καὶ τότε ἐκρεῖ ἐκ μὲν τοῦ ἐνὸς αὐτῶν ὁ οἶνος, ἐκ δὲ τοῦ ἑτέρου τὸ ὕδωρ, ἄχρις ἂν ἀμφοτέρα κενωθῇ· καλοῦνται δὲ ὁμοινοίας αἰ κρατῆρες.

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 Kapselheber $\varepsilon\zeta\eta\theta$ (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 α γίγνεσθαι α: γενέσθαι M 7 μή om. G
8 πληρωθέντων b: πληρωθέντα α 8—9 πάν — ούτως om. G
11 νικιτός b: κλικτός α

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

Ἔστω ἡ μὲν βάσις, ἐφ' ἧς ἐπίκειται τὰ ἀγγεῖα, ἡ ΑΒΓΔ· τὰ δὲ ἀγγεῖα ἔστω τὰ Ε, Ζ· ἐν δὲ ἑκατέρῳ αὐτῶν καμπύλος ἔστω σίφων, ἐν μὲν τῷ Ε ὁ ΗΘΚ, ἐν δὲ τῷ Ζ ὁ ΑΜΝ τὰς ἔξω ὑπεροχὰς ἔχοντες εἰς κρουνοὺς διεσκευασμένους· αἱ δὲ κυρτότητες αὐτῶν πρὸς 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 Ε ἀγγεῖῳ οἶνος, ὥστε τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑγροῦ μὴ ὑπὲρ αὐτὴν 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 Ζ ἀγγεῖῳ ὕδωρ ἐγχέωμεν, ὥστε τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ ὑπερβάλλειν τὴν Μ κυρτότητα, τότε τὸ ὕδωρ ἐνεχθήσεται καὶ διὰ τοῦ ΞΟΠΡ σωλῆνος εἰς τὸ Ε ἀγγεῖον καὶ ἀρχὴν δώσει τῆς ῥύσεως τῷ οἴνῳ. καὶ τότε ἀμφοτέρω τὰ ἀγγεῖα ῥεύσει, τὸ μὲν τὸν οἶνον, τὸ δὲ τὸ ὕδωρ, ἄχρισ ἂν ἀμφοτέρω κενωθῇ.

7 ἀνακεκάμφθω bT₁: ἀνακεκάμφω AGT₁ 9 εἰ Vind. 120: om. a 15 f. ἐνεχθήσεται <καὶ διὰ τοῦ ΑΜΝ διαβήτου εἰς τὸ ἐκτός> 16 εἰ Vind. 120: om. a 18 f. μὲν <προϊέμενον> τὸν οἶνον, alterum emittens vinum L

1 ἐπίκειται 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 ἀγγεῖῳ a: εἰς τὸ εἰ (om. P) ἀγγεῖον b: in .e. vas L 10—11 ὥστε . . . τὴν Θ: adeo quod .th. tubi curvitas non sit supra humidi superficiem ipsam L 15 τὸ om. P ἐνεχθήσεται: infundetur L: ἐνεχθήσεται (sic) B 16 ῥποξ bL εἰ 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 Übertagungen mögen die Form von Ausflusssäulen haben. Ihre Biegungen sollen nahe den Gefäßmündungen liegen. Eine andere Röhre $\xi\sigma\pi\rho$, die durch die Basis geht, sei nach den Gefäßen umgebogen. Die Röhrenmündungen ξ und ρ

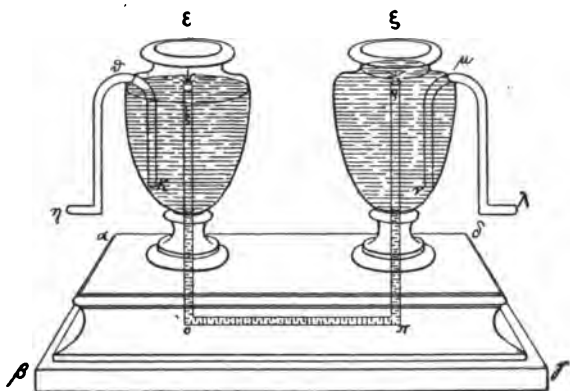


Fig. 15.

müssen unmittelbar in Höhe der Heberkrümmungen liegen. In das Gefäß ε gieße man Wein (bis zu solcher Höhe), daß 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, so fließt das Wasser (durch den Heber $\lambda\mu\nu$ nach außen) und durch die Röhre $\xi\sigma\pi\rho$ 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 ἄγγεῖα ὕδατος ἐγχυθέντος μελαγκορύφου γίνεται φωνή ἢ συριγμός· κατασκευάζεται δὲ οὕτως.

Ἔστω βάσις στεγνὴ ἢ $AB\Gamma\Delta$ · καὶ διὰ τῆς στέγης
 169 τῆς $A\Delta$ διώσθω χώνη ἢ EZ , | ἣς ὁ καυλὸς ἀπεχέτω 5
 τοῦ πυθμένος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν καὶ συνεστεγνώσθω
 τῇ στέγῃ. ἔστω δὲ καὶ συριγγίον τὸ $H\Theta K$ τῶν εἰδι-
 σμένων φθέγγεσθαι· συντετρήσθω δὲ τῇ βάσει καὶ
 συνεστεγνώσθω ὁμοίως τῇ $A\Delta$ στέγῃ· τὸ δὲ K στόμιον
 αὐτοῦ ἐπικεκάμφθω εἰς ὕδατιον ἀγγειδίου παρακει- 10
 μένου τοῦ A . συμβήσεται οὖν ἐγχυνομένου τοῦ ὕδατος
 διὰ τῆς EZ χώνης τὸν ἐν τῇ βάσει ἀέρα ἐκθλιβό-
 μενον χωρεῖν διὰ τοῦ $H\Theta K$ συριγγίου καὶ τὸν ἦχον
 ἀποδιδόναι. ἐὰν μέντοι τοῦ συριγγίου τὸ ἄκρον ἐπι-
 κεκαμμένον ἢ πρὸς τῷ ὕδατι, ἀνακαχλάζων εἴδεται ὁ 15

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

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

3 φωνοὺς T 6 f. πυθμένος <τῆς βάσεως> συνεστεγνώ-
 σθω AG: correxi ex b 7 καὶ AGb: om. T 9 αδ Vind. 120,
 M, bL: αβ a 11 ἐγχυνομένου Mb: infusa L: ἐκχυνομένου a
 15 εἴδεται a: ἔδεται Voss. 19

2 μελαγκορύφον P 3 ἢ ... οὕτως om. bL 5 τῆς $A\Delta$
 om. L ἀπεχέσθω P 6 διάρρυσιν εἶναι b 13 χωρεῖν
 om. BL 14 τὸ ἄκρον τοῦ συριγγίου tr. b 18 παρακει-
 μένον om. L

XV.

Manche Gefäße sind so beschaffen, daß ein Mönch (Vogel) singt oder pfeift, wenn man Wasser eingießt. Die Einrichtung ist folgende.

Der pfeifende
Mönch. Fig. 16.

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

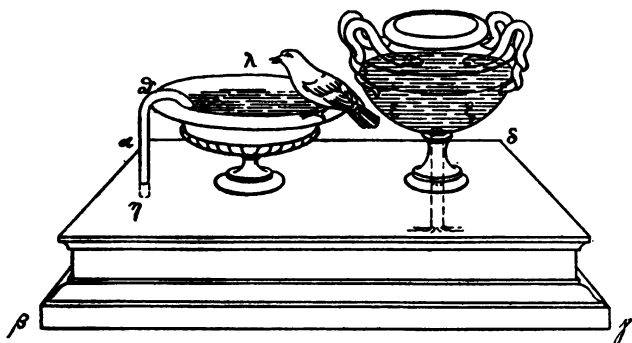


Fig. 16.

- Trichter¹⁾ $\xi\zeta$, 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 $\eta\theta\kappa$ 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 κ sei (am Ende) umgebogen (und tauche) in etwas Wasser, das sich in einem kleinen, daneben stehenden Gefäße λ befindet.²⁾ Wird nun das
- 15 Wasser durch den Trichter $\xi\zeta$ eingegossen, so ist die Folge, daß die in der Basis enthaltene Luft verdrängt wird, durch die Pfeife $\eta\theta\kappa$ 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 umgeben.'

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 ἄντρον ἢ καθόλου ὅπου ἐπίρρυτον ὕδωρ ἔστιν, 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 αἰὲν ῥέον τὸ Α· τούτῳ δὲ ὑποκεισθῶ στεγνὸν ἀγγεῖον τὸ ΒΓΔΕ ἔχον πνικτὸν διαβήτην ἢ καμπύλον σίφωνα τὸν ΖΗ καὶ καδιεμένην 20 170 χά|υην τὴν ΘΚ, ἥς ὁ καυλὸς ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πνιγρύφου 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- 26 τέρων γινομένων ἢ παχυτέρων καὶ ἢ παρεκτεινομένων εἰς μῆκος ἢ συστελλομένων.

2 παρακέηται scripsi: παράκειται AG 4 γίνονται T
6 γιγνομένων T f. γινομένων <ἢ παχυτέρων> ut in β
13 γλαύξ β: ἡ γλαύξ α 14 ἀποστραφείσης Mβ: ἀπο-
στραφείσεις 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. Daneben 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. ἐπιστροφῆς). vid. prolegomena 16 γίνεται T 21 χώνην b: τὴν χώνην a ἀπεχέτω M: ἀπεχέτο a

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

μένος τοῦ ἀγγείου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ἐχέτω δὲ καὶ πλείονα συριγγίδια, οἷα εἴρηται, ὄντα 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 εἵπομεν ἄνω, ὥς τὰ Α. συμβήσεται οὖν πληρουμένου μὲν τοῦ ΒΓΔΕ ἀγγείου

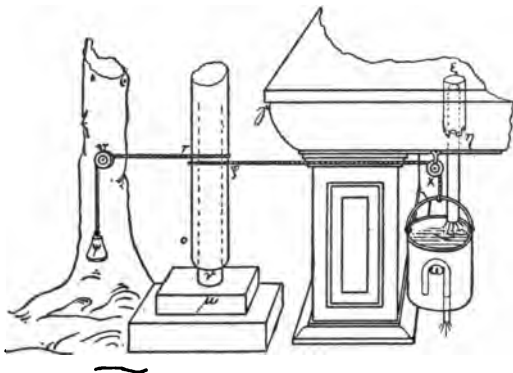


Fig. 17 a.

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

1 διάρρυσιν εἶναι b 8 δὲ om. L 9 repleto L
13 ηζ B: ·f·z· L: κζ 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 γλαυὲς ἐπιστρέφεται καὶ ἀποστρέφεται, ὥς προ-
 εῖρηται, προκατασκευάζεται τὰ μέλλοντα λέγεσθαι· ἔστω
 γὰρ ἐπὶ τινος βάσεως τῆς Μ ἄξων βεβηκώς ὁ ΝΞ
 ἀπὸ τόρνου εἰργασμένος, περὶ ὃν περικείσθω ἄρμοστή
 σύριγξ ἡ ΟΠ εὐλύτως δυναμένη περὶ αὐτὸν στρέφε- 5
 σθαι· ταύτη δὲ συμφυὲς ἔστω τυμπάνιον τὸ ΡΣ, ἐφ'
 ᾧ ἐπιβήσεται ἡ γλαυὲς συμφυῆς αὐτῷ ὑπάρχουσα· περὶ
 δὲ τὴν ΟΠ σύριγγα δύο ἀλύσεις ἐπὶ τὰναντία ἐπει-
 ληθεῖσαι αἱ ΤΤ, ΦΧ διὰ τροχίων δύο ἀποδεδέσθωσαν
 ἡ μὲν ΤΤ εἰς βάρος ἐκκρεμáμενον τὸ Ψ, ἡ δὲ ΦΧ 10
 εἰς κοῖλον ἀγγεῖον τὸ Ω ὑποκείμενον τῷ ΖΗ σίφωνι
 ἡ πνικτῷ διαβήτη. συμβήσεται οὖν κενουμένου τοῦ
 ΒΓΔΕ ἀγγείου τὸ ὕγρὸν φέρεσθαι εἰς τὸ Ω ἀγγεῖον
 καὶ ἐπιστρέφεσθαι τὴν τε ΟΠ σύριγγα καὶ τὴν γλαυκα,

φθέγγεσθαι. ἵνα οὖν ἐπιστρέφεται ἡ γλαυὲς καὶ πάλιν ἀπο- 15
 στρέφεται, ὥς προεῖρηται, προκατασκευάζεται τὰ συντείνοντα
 τῇ τοιαύτῃ ἐνεργείᾳ· ἔστω γὰρ ἐπὶ τινος βάσεως τῆς Μ
 ἄξων ὀρθὸς βεβηκώς ὁ ΝΞ διὰ τόρνου εἰργασμένος, περὶ
 ὃν ἔστω ἄρμοστή σύριγξ ἡ ΟΠ εὐλύτως δυναμένη περὶ
 αὐτὸν στρέφεσθαι· ταύτη δὲ συμφυὲς ἔστω τυμπάνιον τὸ 20
 ΡΣ, ἐφ' ᾧ ἐπιβήσεται ἡ γλαυὲς συμφυῆς αὐτῷ ὑπάρχουσα·
 περὶ δὲ τὴν ΟΠ σύριγγα δύο ἀλύσεις ἐπὶ τὰ ἐναντία ἐπει-
 ληθεῖσαι αἱ ΤΤ, ΦΧ φερέτωσαν διὰ τροχίων δύο ἡ μὲν
 ΤΤ εἰς βάρος ἐκκρεμáμενον τὸ Ψ, ἡ δὲ ΦΧ εἰς κοῖλον
 ἀγγεῖον τὸ Ω ὑποκείμενον τῷ ΖΗ σίφωνι ἡ πνικτῷ δια- 25
 βήτη ἔχουσα καὶ βάρος ἐξ ὕλης φύσει μὲν ἐχούσης ἀνέχεσθαι
 ὑπὸ τοῦ ὕδατος, τῷ δὲ σταθμῷ πολλῷ βαρυτέρας τοῦ κατὰ
 τὴν ΤΤ ἄλυσιν βάρους. συμβήσεται οὖν κενουμένου τοῦ
 ΒΓΔΕ ἀγγείου τὸ ὕγρὸν φέρεσθαι εἰς τὸ Ω ἀγγεῖον καὶ
 μετεωριζομένου τοῦ κατ' αὐτὸ βάρους στρέφεσθαι τὴν ΟΠ 30
 σύριγγα διὰ τοῦ καθελκομένου Ψ βάρους καὶ ποιεῖν ἐντεῦθεν

3 f. (ὀρθῶς) βεβηκώς 4 εἰργασμένος Μ (cf. Pneum. I 42
 ἀπειργασμένην): ἡργασμένος α 7 ᾧ: f. δ 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 $\sigma\pi$ 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 $\sigma\pi$
 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 17a) 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 $\sigma\pi$ 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 $\sigma\pi$ vermittelst des niedersinkenden Ge-

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

scripsi: ἐπιληθεῖσαι A₂ G: ἐπιλυθεῖσαι A₁ T. cf. lin. 22 9 f.
 ἀποδεδοσθῶσαν 11 τῷ M: τὸ a f. <καμπύλω> σίφωνι

16 *constituuntur* L 18 f. ὁρθῶς 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 ὦ BCL: om. P

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

Καὶ οἱ τῶν σαλπίνγων δὲ ἤχοι 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 ἡ σάλπιγξ ἔχουσα τὸν τε
 κώδωνα καὶ τὴν γλωσσίδα συντετρημένην τῷ ἀγγεῖῳ
 κατὰ τὸ ἄνω μέρος αὐτοῦ, συμβήσεται διὰ τῆς χώνης

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

Καὶ οἱ τῶν σαλπίνγων δὲ ἤχοι 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,
 συστεγνώθῃ 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-} ^{klang.} wie angegeben, erklingen lassen. Wird nämlich die 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 Vöglein. 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 μῆ om. iidem et L πρὸς om. iidem δρνίδια b: ὄρνεα Ambros. A 91 sup., Coislin. 158 15 ἐπιστραφήναι iidem

19 ἀποστραφήναι iidem 19—20 πρὸς . . . γλαῦκα b: τὴν γλαῦκα τοῦ μῆ ὀρνῆν τὰ ὄρνεα iidem ἐπιστρέψει καὶ πρὸς P

22 voces L ὀρνιθίων B: ὀρνίθων CP: avicularum L 25 στεγνὸν B: στενὸν CP: constipatum L 27 συνεστεγνωμένος P 28 συστεγνωσθῇ P δὲ CP: δὲ καὶ B

ἐγχυνομένον τοῦ ὑγροῦ ἐκθλιβόμενον τὸν ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ἀέρα διὰ τῆς γλωσσίδος τὸν ἥχον ἀποτελεῖν.

XVII.

Θυρῶν ἀνοιγομένων ναοῦ σάλπιγγος ἥχος γίνεται τόνδε τὸν τρόπον.

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

5

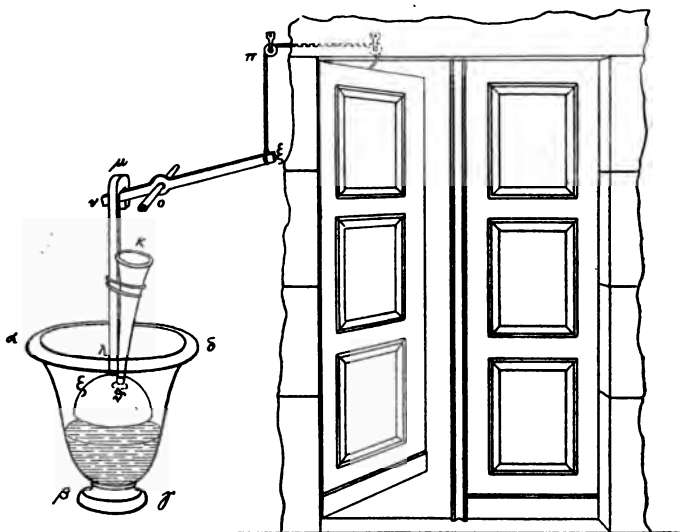


Fig. 18.

στομον ἀγγεῖον κατεστραμμένον τὸ Ζ· τῷ δὲ πνυθμένῳ αὐτοῦ συντετρήσθω ἡ ΘΚ σάλπιγξ ἔχουσα τὸν τε κώδωνα καὶ τὴν γλωσσίδα· τῷ δὲ σωλῆνι τῆς σάλπιγ- 10
διὰ τῆς χώνης ἐγχυνομένον τοῦ ὑγροῦ ἐκθλιβόμενον τὸν ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ἀέρα διὰ τῆς γλωσσίδος τὸν ἥχον 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
 7 f. $\epsilon\delta\sigma\tau\omicron\mu\omicron\nu$

$\gamma\acute{\iota}\nu\epsilon\tau\alpha\iota$ κατασπεννάζεται ed. Paris.

8 ξ CP: $\bar{\epsilon}$ BL

11 $\acute{\epsilon}\gamma\chi\nu\nu\omicron\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ BL: $\acute{\epsilon}\chi\nu\nu\omicron\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ CP

γος παρακείσθω κανών ὁ AM συμφυῆς μὲν ὦν τῷ
 πνιγεί, συνδεδεμένος δὲ τῷ τῆς σάλπιγγος σωλήνι
 καὶ ἔχων ἐκ τοῦ ἄκρου κωλυμάτιον τὸ M , τουτέστι
 χελωνάριον· τῷ δὲ κωλυματίῳ ὑποκείσθω κανών 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 ἄλυσις ἢ σπάρτος
 ἐκδεθείσα ἀποδεδέσθω διὰ τροχίλου τοῦ Π εἰς τὸ
 ὀπισθεν 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
¹⁷³ ἦχον ἀποτελέσει διὰ τὸ τὸν ἐν | αὐτῷ ἀέρα διὰ τῆς
 γλωσσίδος καὶ τοῦ κώδωνος ἐκθλίβεσθαι. ¹⁵

XVIII.

Εἰς ἕνια ῥυτὰ προερχυθέντος οἴνου, ὅταν ὕδωρ
 ἐπιχέωμεν, ὅτε μὲν καθαρὸν τὸ ὕδωρ ἐκρέει, <ὅτε δὲ
 κρᾶμα,> ὅτε δὲ οἶνος καθαρὸς· κατασκευάζεται δὲ τὸνδε
 τὸν τρόπον. ²⁰

Ἔστω ῥυτὸν τὸ $AB\Gamma$ ἔχον διαφράγματα δύο τὰ
 ΔE , ZH · διὰ δὲ ἀμφοτέρων αὐτῶν σωλὴν διώσθω ὁ
 ΘK συνεστεγνωμένος τοῖς διαφράγμασι καὶ τετρυνη-
 μένος τρηματίῳ τῷ A κειμένῳ ὑπεράνω βραχὺ τοῦ
 ZH διαφράγματος. ὑπὸ δὲ τὸ ΔE διάφραγμα δι- ²⁵

α 12—15 τούτου δὲ ... ἐκθλίβεσθαι = β 27—29:
 τούτου δὲ παραλλάξαντος φερόμενος ὁ πνιγεὺς εἰς τὸ ὕδωρ
 ἐκθλίψει τὸν ἐν αὐτῷ ἀέρα διὰ τῆς γλωσσίδος καὶ τοῦ
 κώδωνος τῆς σάλπιγγος καὶ ἀποτελέσει τὸν ἦχον αὐτῆς.

α 100, 25—102, 6 ὑπὸ δὲ τὸ ΔE διάφραγμα ... ὁ ἐν ³⁰
 τῷ ΔEZH οἶνος = β 100, 31—102, 30: ὑπὸ δὲ τὸ ΔE

XVIII.

Manche Trinkhörner haben die Eigentümlichkeit, ^{Ein Zauber-} dafs sie das eine Mal reines Wasser, das andere ^{trinkhorn.} Fig. 19.

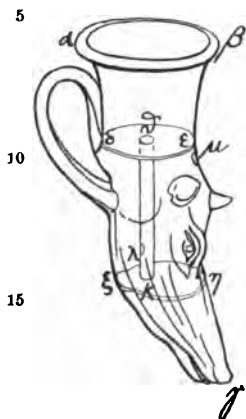


Fig. 19.

Mal Wasser und Wein gemischt, wieder ein anderes Mal reinen Wein ausfliessen lassen, wenn man zuerst Wein und dann Wasser eingiefst. 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 Ausflufsöffnung γ zuhält und Wein eingiefst, 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 $\delta\epsilon\zeta\eta$ befindliche Wein nicht
 25 auslaufen. Wenn wir nun Wasser in den Raum $\alpha\beta\epsilon\delta$ des Trinkhorns giefsen und das Luftloch μ zuhalten, so

7 δὲ om. T 8 f. ἀποδεδόσθω 15 ἐκθλιβήσεται T
 18—19 ὅτε δὲ κρᾶμα bL: om. a 22—24 ὁ ΘΚ... κειμένω
 om. T₁, add. T₂

4 δὲ aCP: om. BL 5 ἀπὸ om. CP 7 κανονίου b
 21 διαφράγματα ἔχον tr. b 22 δὴ δὲ ζ C 23 συννεσσεγγω-
 σμένος P 24 τρηματίω aP: τρυπηματίω BC 31 ὑπὸ BL:
 ὑπὲρ CP

αύγιον ἔστω τὸ M ἐν τῷ κύτει τοῦ ρυτοῦ. τούτων δὲ οὕτως ἐχόντων ἐὰν ἀπολαβὼν τις τὴν Γ ἔκρυσιν ἐγγέῃ τὸν οἶνον, χωρήσει <διὰ τοῦ A τρυπήματος εἰς τὴν ΔEZH χώραν· ὁ γὰρ ἐν αὐτῇ ἀῆρ ἐκχωρήσει> διὰ τοῦ M διαυγίου. ὅταν οὖν τῷ δακτύλῳ ἐπιπωμάσωμεν 5 τὸ M διαύγιον, στῆξει ὁ ἐν τῷ ΔEZH <μέρει> οἶνος. ὅταν οὖν ὕδωρ ἐπιχέωμεν τῷ $ABE\Delta$ μέρει τοῦ ρυτοῦ κατέχοντες τὸ M διαύγιον, ρεύσει καθαρὸν τὸ ὕδωρ· ἐὰν δὲ ἀνῶμεν ἔτι ἄνω ὄντος τοῦ ὕδατος τὸ M διαύγιον, κρᾶμα ῥηήσεται· τοῦ δὲ ὕδατος ἐκρεύσαντος, 10 τότε καθαρὸς ὁ οἶνος ρεύσει. ἔξεστι δὲ καὶ πλεονάκεις ἀνιέντα τὸ M διαύγιον διαφόρους τὰς ἐκρύνσεις ποιῆσθαι. ἄμεινον δὲ προεγγέαντα 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 βουλώμεθα, ἔσται.

XIX.

Κρατῆρος ἐπικειμένου ἐπὶ τινος βάσεως πλήρους 20
178 ὄντος οἴνου, ὅσον ἐὰν τις ἐξ αὐτοῦ ἀρύ|σῃται, πάλιν πλήρης ἔσται ὁ κρατῆρ· κατασκευάζεται δὲ τὸν τρόπον τοῦτον.

Ἔστω ἀγγεῖον τὸ AB διαπεφραγμένον τὸ στόμιον

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

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 Krag. I. Fig. 20.
 15 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. <ο> $\sigma\acute{\tau}\acute{\alpha}\xi\epsilon\iota$ <μέγει>
 ex b supplevi. cf. lin. 30 10 $\acute{\rho}\nu\eta\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ Voss. 19, b: $\acute{\rho}\acute{\upsilon}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ a
 $\delta\grave{\epsilon}$ om. T₁, add. T₂ 12 f. <ἀπολαβόντα καὶ> ἀνιέντα
 14 διαύγιον Gb: αὐγιον AT 15 ἀνεθέρτος Mb: ἀνεθέρτος a
 16 διαυγιόν b: διαβήτην a 18 ἐάν aC: ἂν BP 21 τις
 Mb: τι a 22 καὶ κατασκευάζεται G

7 οὖν a: $\delta\grave{\epsilon}$ bL a·b·d·e·L 9 ὄντος ἄνω tr. CP
 15 τὸν οἶνον καθαρὸν b ἐκρέειν aBCL: ἐκχέειν P 16
 πάλιν (post καὶ) om. BL 21 ἐάν a: ἂν b 25 διαύγιον B₁:
 διάφραγμα B₁ CP 26 οὕτως ex οὖν corr. B (ita L in plurimis
 libris, itaque in Taurinensi) 27 ᾧ BCL: ᾧ P 30 οὐ 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 $\acute{\epsilon}\gamma\chi\upsilon\theta\epsilon\iota\varsigma$ P: $\acute{\epsilon}\gamma\chi\epsilon\theta\epsilon\iota\varsigma$ BC

τῷ ΓΔ διαφράγματι παρ' αὐτὸν τὸν τράχηλον· διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος καθείσθω σωλὴν ὁ ΕΖ ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πνυθμένος βραχύ· ἕτερος δὲ διώσθω σωλὴν διὰ τοῦ πνυθμένος ὁ ΗΘ ἀπέχων ἀπὸ τοῦ ΓΔ διαφράγματος βραχύ. ὁ δὲ τοῦ ἀγγείου πνυθμὴν τετρήσθω 5 κατὰ τὸ Κ καὶ λαβέτω σωληνάριον τὸ ΚΑ. τὸ δὲ ΑΒ ἀγγεῖον ἐπικείσθω ἐπὶ τινος βάσεως τῆς ΜΝΞΟ, δι' ἧς ἔστω ἡ τοῦ ΗΘ σωλῆνος ὑπεροχή· ὁ δὲ εἰρημένος κρατῆρ ἔστω ὁ ΠΡ. διὰ δὲ τῆς ΜΝΞΟ βάσεως σωλὴν ἔστω ὁ ΣΤ συντετρημένος τῇ τε βάσει καὶ τῷ 10 κρατῆρι. ἴσον ὕψος ἔχέτω τῷ Θ στομίῳ τοῦ ΗΘ σωλῆνος. ἐγγέωμεν οὖν τὸν οἶνον διὰ τοῦ ΕΖ σωλῆνος εἰς τὸ ΑΒ· ὁ γὰρ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τοῦ ΗΘ σωλῆνος. ἐὰν οὖν ἀνεστομωμένον ᾖ τὸ ΚΑ σωληνάριον, ἐγγεόμενος ὁ οἶνος χωρήσει δι' αὐτοῦ εἰς τὴν 15 βάσιν καὶ εἰς τὸν ΠΡ κρατῆρα· ἐὰν δὲ ἐπιστομωθῇ,

α 5—8 ὁ δὲ τοῦ ἀγγείου πνυθμὴν . . . ὑπεροχή = b 18—21: ὁ δὲ τοῦ ἀγγείου πνυθμὴν τετρήσθω κατὰ τὸ Κ καὶ ἔχέτω σωληνάριον τὸ ΚΑ· τὸ δὲ ΑΒ ἀγγεῖον βεβηκέτω ἐπὶ τινος βάσεως τῆς ΜΝΞΟ, δι' ἧς ἔστω ἡ τοῦ ΗΘ 20 σωλῆνος ὑπεροχή·

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

2 ἀπὸ om. b 3—4 βραχὺ . . . πνυθμένος om. B₁ L, καὶ ἕτερος δὲ διώσθω σωλὴν add. B₂ mg. (solus Mutinensis inserit 'alter apponatur tubus') 4 ΗΘ aB: ἡ CP: .f. L (in omnibus libris praeter Mutinensem) 8 ἔστω: fit L 9 τῆς om. P

11 τὸ δὲ χειλὸς τοῦ κρατῆρος ἴσον bL 13 εἰς τὸ αβ a: εἰς τὸ ἀγγεῖον τὸ αβ bL 14 ἐὰν a: εἰ μὲν b 15 ὁ om. BC 15—16 καὶ εἰς τὴν μνξο 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 $\eta\theta$

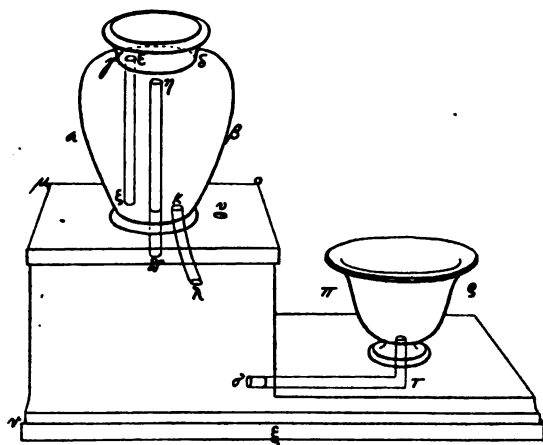


Fig. 20.

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 $\eta\theta$ 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 $\eta\theta$. Nun
 giesse man den Wein durch die Röhre $\varepsilon\zeta$ in das Gefäß $\alpha\beta$.
 Die Luft geht nämlich durch die Röhre $\eta\theta$ 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) b: 'habe'.

2) Nach b: 'Der Rand des Mischkruges'.

τότε πληρωθήσεται τὸ *AB* ἀγγεῖον. ἐγγέωμεν οὖν καὶ εἰς τὴν *MNΞO* βάσιν καὶ εἰς τὸν *ΠΡ* κρατῆρα τὸν οἶνον, ὥστε πλήρη εἶναι τὸν *ΠΡ* κρατῆρα καὶ τὴν *MNΞO* βάσιν πεπληρωσθαι ἄχρι τοῦ *Θ* στομίου τοῦ σωλῆνος. τούτου δὲ γενομένου καὶ φραγέντος τοῦ *E*,⁵ οὐ <ρεύσει> διὰ τοῦ *KA* σωλῆνος 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, ἀναστομαθήσεται τὸ *E* στόμιον, καὶ παρ-¹⁰ εἰσδυσιν λαβόντος τοῦ ἀέρος πάλιν ρεύσει ὁ οἶνος εἰς τε τὴν βάσιν καὶ τὸν *ΠΡ* κρατῆρα, ἄχρις ἂν πλή-¹⁷⁴ ρης γένηται. καὶ τοῦτο ἔσται, | ὁσάκις ἐὰν ἀρυσώμεθα ἐκ τοῦ κρατῆρος οἶνον. δεήσει δὲ καὶ τὴν *MNΞO* βάσιν τετρῆσθαι τρηματίῳ τῷ *Υ* πρὸς τὸ¹⁵ τὸν ἀντικαταλλασσόμενον ἀέρα εἰς τὸ *AB* ἀγγεῖον διὰ τοῦ *H* στομίου εἰσχωρεῖν καὶ διὰ τοῦ *Υ* 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 ᾧ ἐνδοθεν ἔστω ὕδατος

4 *Θ* scripsi: *η* *aBL*: *κ* *CP*. cf. etiam Rochas l. l. p. 123
4—5 f. τοῦ <*HΘ*> σωλῆνος 6 ρεύσει *bL* (post σωλῆνος add. in margine *M₂*): om. *a* 13 ἐὰν *a*: ἂν *Par.* 2512 14 δεήσει (δέησει *A*) δὲ *ab*, spurium: f. <ἄμεινον> δὲ ἔσται [δὲ]. v. prolegomena ad fig. 20 19 σκευάσαι *AT*: κατασκευάσαι *Gh*

1 *AB* om. *P* 6 διὰ δὲ *CP* 9 ἐκ τοῦ *BL*: διὰ τοῦ *ε* *CP*
10 ἀναστομαθήσεται: 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 υ ²⁾ zu bohren,
 15 um die zur Ausfüllung des Vakuums nötige Luft in das Gefäß $\alpha\beta$ durch die Öffnung η und das Loch υ eintreten zu lassen.³⁾

XX.

Will man die gleiche Vorrichtung für die Praxis Ein unerschöpflicher Krug. II. Fig. 21.
 20 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* bL
 13 *ἐὰν* CP: *ἐν* B 15 *τὸ* om. b 17 *τρήματος* a: *τρυνή-*
ματος b 19 *δὲ καὶ εἰς* bL 20 *πλεῖον*: *multum* L 21 *κατα-*
σπενδάζεται a: *κατασπενδόμεν* bL (*o* ex *ω* corr. P) 23 *ἐνδοθεν*
 om. bL *ὑδατος* a: *ὑδωρ* bL

αὐταρκες πρὸς τὴν μέλλουσαν χρεῖαν· κρουνὸς δὲ ἐξ αὐτοῦ ἔστω ὁ ΓΔ, <καί> ὑποκεισθῶ αὐτῷ ληνὸς ἡ 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 βάρους μολιβοῦν ἔχον τὸ Ξ. ἔστω <δὲ> οὕτως ἐσκευασμένον, ὥστε ἐπινηχομένου τοῦ Κ φελλοῦ εἰς τὸ ἐν τῇ ΘΗ ληνῷ ὕδωρ ἀποκλείεσθαι τὸν κρουνόν, ἀρθέντος δὲ ὕδατος ἀπὸ τῆς ληνοῦ καθίσαντα τὸν φελλὸν ἀνοῖξαι τὸν κρουνόν, ὥστε πάλιν ἐπιρρεῦσαν 10 τὸ ὕδωρ μετεωρίσαι τὸν φελλὸν καὶ πάλιν ἀποκλείεσθαι 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 . . . ἐπινηχομένου = b 108, 15—110, 24: πρὸς δὲ τῷ Ζ ἀλυσείδιον ἀποδεδέσθω 15 βάρους μολύβδινον ἔχον τὸ Ξ πολλῶ ἔλαττον τῷ σταθμῷ τοῦ Κ φελλοῦ. ἔστω δὲ οὕτως ἐσκευασμένον, ὥστε ἐπινηχομένου τοῦ Κ φελλοῦ εἰς τὸ ἐν τῇ ΘΗ ληνῷ ὕδωρ ἀποκλείεσθαι τὸν κρουνὸν ὅπ' 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 ἐμφράξαι 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 ἄκρῳ 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

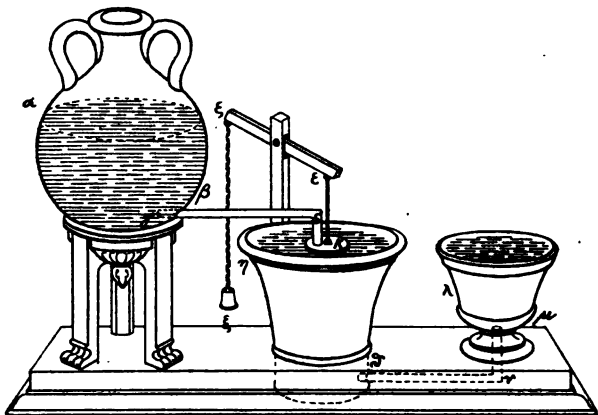


Fig. 21.

- 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 Einrichtung sei so getroffen, daß die Korkscheibe κ die Ausflußröhre nach dem Wasser in der Kufe $\theta\eta$ hin abschließt, wenn sie obenauf schwimmt, dagegen sich senkt
- 10 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 πλή- 5
 ρους ὅντος τοῦ κρατῆρος ἀρύσῃ τις ὕδωρ, συγκενώσει
 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, ὁσάκις ἂν ἀφέληται τις ἐκ τοῦ κρατῆρος ὕδωρ.

XXI.

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

Ἔστω σπονδεῖον ἡ 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 $OΠ$ 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 Mh: σπονδία a 15—16 τὸ στόμιον Leid.
 Scalig. 45 17 πυξίδα BM (πηξίδα CP): πυξίδια a: *pixidem* 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 ἡξῃ 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 $\theta\nu$ nach dem Boden des Mischkruges. Wenn man nun aus dem vollen Mischkrüge Wasser schöpft, so bewirkt man zu gleicher Zeit, daß auch in der Kufe $\theta\eta$ 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 Mischkrüge Wasser entnimmt.

XXI.

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

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 $\xi\eta\theta\kappa$ 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 $\bar{o}$ aP:
 $\bar{o}$ BCL

τῷ <Π κανόνιον τὸ> ΠΣ ἔχον πρὸς τῷ Σ ἄρμοστον
 πῶμα τῇ Α πυξίδι, ὥστε μὴ ῥέειν τὸ ὕδωρ διὰ τοῦ
 ΑΜ σωλήνος. ἔστω δὲ τὸ πῶμα τῆς πυξίδος βαρύ-
 τερον τοῦ Ρ πλατυσματίου, κουφότερον δὲ συναμφο-
 τέρων τοῦ τε νομίσματος καὶ τοῦ πλατυσματίου. ὅταν 5
 οὖν ἐμβληθῇ διὰ τοῦ Α στομίου τὸ νόμισμα, ἐπι-
 πεσείται τῷ Ρ πλατυσματίῳ καὶ καταβαρῆσαν ἐγκλινεῖ
 μὲν τὸ ΟΠ κανόνιον, ἐπαρεῖ δὲ τὸ πῶμα τῆς πυξίδος,
 ὥστε ῥεῦσαι τὸ ὕδωρ· ἀποπεσόντος δὲ τοῦ νομίσματος
 πάλιν τὸ πῶμα ἐπιπεσὸν ἀποκλείσει τὴν πυξίδα, ὥστε 10
 μηκέτι ῥέειν τὸ ὕδωρ.

XXII.

Εἰς ἀγγεῖον πολλῶν γενῶν ἐμβληθέντων ὑγροῦ
 διὰ τοῦ αὐτοῦ στομίου, ἰδίᾳ ἕκαστον ἀπορρέειν διὰ
 τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ, ὡς ἂν προαιρώμεθα. 15

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

α 9—11 ὥστε ῥεῦσαι... τὸ ὕδωρ = β 20—22: καὶ οὕτως 20
 ῥέει τὸ ὕδωρ· ἀρθέντος δὲ τοῦ νομίσματος πάλιν τὸ πῶμα
 ἐπιπεσὸν ἀποκλείσει τὴν πυξίδα, ὥστε μηκέτι ῥέειν τὸ ὕδωρ.

1 Π κανόνιον τὸ βL: om. α τῷ (ante Σ) AGb: τὸ T
 7 τῷ MBC: τὸ αP ἐγκλινεῖ Haase in schedis Schoenianis:
 ἐγκλίνει AGb: ἐγκλίνειν T: inclinabit L 8 ἐπαρεῖ Haase in
 schedis: ἐπαίρει αb, tollit L 17 f. δὲ <καὶ> 18 f. τοῦ <ΓΔ>
 διαφράγματος 18—19 f. <καὶ> ποιοῦντα: ac facientia L

1 πσ αB: πσ CP 2 τὸ ὕδωρ: vinum L 4—5 κου-
 φότερον... πλατυσματίου om. CP 13 ὑγροῦ: humorum L
 14 ἀπορρέειν αBCL: ἐπιρρέειν P 15 ὡς α: δ βL 18 καὶ
 om. β τοῦ κατὰ τὸ (om. B) στόμιον βL 22 ῥέειν τὸ ὕδωρ
 BC: ῥέει ὕδωρ P

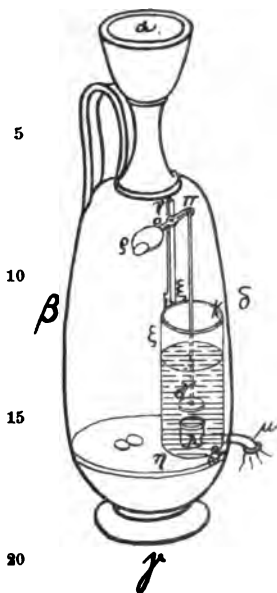


Fig. 22.

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 $\pi\sigma$ 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 einunddieselbe 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 hinein thun 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
 λεπτά καθάπερ ἡθμοειδῆ, φέροντα εἰς ἑκατέραν χώραν·
 ὑπὸ δὲ τὸ διάφραγμα διαύγια ἔστω τὰ Η, Θ φέροντα
 εἰς τὰς χώρας· ἐκ δὲ τοῦ πνυθμένου σωληνάρια ἔστω 5
 τὰ Κ, Α συντετρημένα ταῖς χώραις καὶ φέροντα εἰς
 ἓνα κρουνίσκον κοινὸν τὸν Μ. εἰὰν <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. εἰὰν δὲ ἀνῶμεν ἐν τῶν διαυγίων, εἰς ἐκείνην
 ἐνεχθήσεται τὴν χώραν τὸ ὑγρόν, ἧς ἐστὶ 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 ὑγρόν. 15

a 1—7 καὶ ἔστω ... τὸν Μ = b 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 πνυθμένῳ σωληνάρια ἔστω τὰ Κ, Α συντετρημένα 20
 ταῖς χώραις καὶ φέροντα εἰς ἓνα κοινὸν κρουνίσκον τὸν Μ.

1—2 διάφραγμα τὸ ΖΕ scripsi: διαφράγματα τὰ ξε a
 3 f. καθάπερ <ἡθμός> [ἡθμοειδῆ]. cf. supra p. 56, 18, sed v.
 etiam p. 60, 17 4 τὸ διάφραγμα scripsi: τὰ διαφράγματα a.
 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 a (ἐν ἀκρουνίσκιον T): κρουνίσκον correxi. cf. lin. 21
 οὖν b, itaque L: om. a 10 τὸ b: om. a 14 ἐγγέωμεν
 Mb: ἐκχέωμεν a f. ἀνῶμεν ... διαύγιον et ἕτερον ... ἐγγέω-
 μεν transp. 15 τὴν Voss. 19, b: om. a ἑτέραν AGb:
 εἰ τὸ T₁, corr. T₂

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

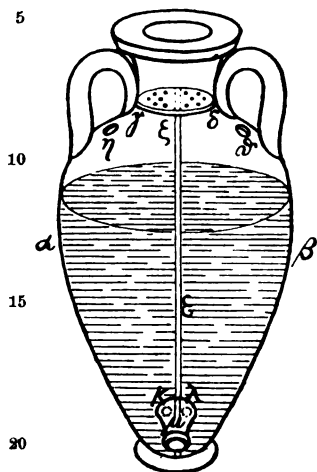


Fig. 23.

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
 25 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 ζ, 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 διάνυγια πάντα σὺν τοῖς ἡθμοῖς
 ὅταν ἀνῶμεν τὸν *M* κρουνόν, οὐ μὴ ρεύσῃ, ἐὰν μὴ
 ἔν τῶν διανυγίων ἀνεθῇ. καὶ τότε τοῦ ἀέρος παρείσ-
 δουσιν ἐσχηκότες ρυήσεται τὸ ἐν ἐκείνῃ τῇ χώρᾳ ὑγρόν·
 καταληφθέντος δὲ τοῦ διανυγίου καὶ τοῦ ἐτέρου ἀνε- 5
 θέντος τὸ αὐτὸ συμβήσεται.

XXIII.

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

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

a 1—6 καταλαβόμενοι . . . συμβήσεται = b 16—21: 15
 καταλαβόμενοι οὖν τὰ διάνυγια πάντα σὺν ταῖς ἐν τῷ δια-
 φράγματι ὁπαῖς ὅταν ἀνῶμεν τὸν *M* κρουνόν, οὐ μὴ ρεύσῃ,
 εἰ μὴ ἔν τῶν διανυγίων ἀνεθῇ. καὶ τότε τοῦ ἀέρος παρ-
 εἰσδουσιν ἐσχηκότες ρυήσεται τὸ ἐν ἐκείνῃ τῇ χώρᾳ ὑγρόν·
 καταληφθέντος δὲ τοῦ διανυγίου τούτου καὶ τοῦ ἐτέρου ἀνε- 20
 θέντος ρεύσει τὸ ἐν τῇ ἐτέρᾳ χώρᾳ ὑγρόν.

1 ἡθμοῖς *M*: ἰθμοῖς a 2 ρεύσῃ (η ex ει corr.) AG:
 ρεύσειν T ἐὰν scripsi: εἰ a 5 καταληφθέντος *Mb*: κατα-
 λειφθέντος a 10 ἐὰν AG: ἂν 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 ρεύσῃ (η ex ει corr.) B: ρεύσει CP 19 ἐν . . . χώρᾳ:
 ἰδί L 20 τούτου om. B

Luftlöcher mitsamt den siebartigen Löchern¹⁾ zu und lassen das Ausflusrohr 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-
fließen zu bringen.
Fig. 24.

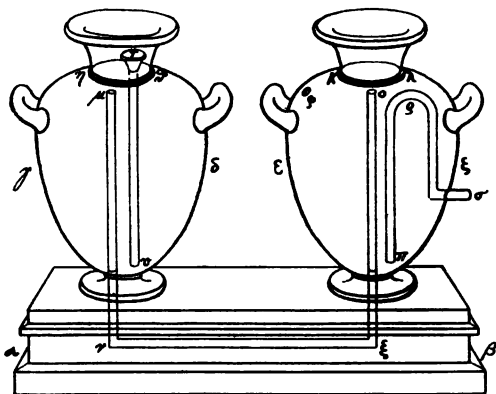


Fig. 24.

- 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 ΜΝΞΟ διὰ τῆς βάσεως | διώσθω
καὶ ἀνακεκάμφθω εἰς τὰ ἀγγεῖα ἀπέχων ἀπὸ τῶν δια-
φραγμάτων βραχὺ κατὰ τὰ Μ, Ο. καὶ ἐν μὲν τῷ ΕΖ
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 ΗΘ διαφράγματος καθείσθω χώνη ἡ ΤΤ, ἥς
ὁ κανλὸς συνεστεγνώσθω τῷ διαφράγματι καὶ ἀπε-
χέτω ἀπὸ τοῦ πυθμένος βραχὺ. ἐγκεχύσθω δὲ διὰ τινος
τροπήματος τοῦ Φ εἰς τὸ ΕΖ ἀγγεῖον οἶνος, ὃ μετὰ 10
τὴν ἐγχυσιν πάλιν ἀπεστεγνώσθω. ἐὰν οὖν ἐγγέωμεν
διὰ τῆς χώνης ὕδωρ εἰς τὸ ΓΔ ἀγγεῖον, συμβήσεται
τὸν ἐν αὐτῷ ἀέρα ἐκθλιβόμενον χωρεῖν εἰς τὸ ΖΕ
ἀγγεῖον διὰ τοῦ ΜΝΞΟ σωλήνος· ὁ δὲ μεταχωρῶν
ἐκθλίψει τὸν ἐν τῷ ΕΖ ἀγγεῖω οἶνον· καὶ τοῦτο 15
ἔσται, ὁσάκις ἐὰν ὕδωρ ἐγγέωμεν. καὶ δῆλον ὅτι ἐκ-
θλιβόμενος ὁ ἀήρ ἴσον ὄγκον ἔχει τῷ ἐγχυνομένῳ
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.

Ἀγγεῖον ὄντος κενοῦ καὶ ἐτέρου οἶνον ἔχοντος,
ὅσον ἐὰν ὕδωρ εἰς τὸ κενὸν 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 . . . κεκραμένον 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 $\varepsilon\xi$ sei ein gekrümmter Heber $\pi\rho\sigma$ angebracht, dessen Krümmung nahe der Mündung des Gefäßes liege. Der andere Schenkel des Hebers gehe in Gestalt eines offenen Hahns nach außen. Durch die Scheidewand $\eta\theta$ lasse man einen Trichter $\tau\nu$ hinab, dessen Schaft (d. h. Röhre) in die Scheidewand eingelötet sei und fast bis auf den Boden reiche. Man giesse in das Gefäß $\varepsilon\xi$ 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 hinausgedrängt wird und durch die Röhre $\mu\nu\xi\omicron$ in das Gefäß $\xi\varepsilon$ strömt. Sobald die Luft hinübergeht, treibt sie den im Gefäß $\varepsilon\xi$ enthaltenen Wein hinaus. Dies wiederholt sich, so oft wir Wasser eingießen. Es ist augenscheinlich, daß die verdrängte Luft gleiches Volumen wie das eingegossene 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

$\sigma\mu\alpha\tau\iota\omicron\nu$ codd. decurtati et ed. Paris. 24 $\dot{\epsilon}\acute{\alpha}\nu$ a: $\dot{\alpha}\nu$ Par. 2512
 $\epsilon\mu\beta\acute{\alpha}\lambda\lambda\omega\mu\epsilon\nu$ T

1 $\delta\iota\omega\sigma\theta\omega$ $\delta\iota\acute{\alpha}$ $\tau\eta\varsigma$ $\beta\acute{\alpha}\sigma\epsilon\omega\varsigma$ tr. b 3 $\kappa\alpha\iota$ om. L 10 δ
 $\omicron\iota\nu\omicron\varsigma$ b δ a: $\kappa\alpha\iota$ bL 15 $\epsilon\kappa\theta\lambda\acute{\iota}\beta\epsilon\iota$ P 17 $\epsilon\chi\epsilon\iota$ a: $\epsilon\acute{\xi}\epsilon\iota$ bL
 $\epsilon\gamma\chi\nu\nu\omicron\mu\epsilon\nu\omega$ a: $\epsilon\gamma\chi\epsilon\omicron\mu\epsilon\nu\omega$ b

σοῦτον διὰ κρουνοῦ ληψόμεθα κεκραμένον ᾧ ἂν βουλώμεθα εἶναι λόγῳ· ἔστω δὲ τὸ ὕδωρ τοῦ οἴνου διπλάσιον.

Ἔστω τὸ κενὸν ἄγγειον τὸ AB ἥτοι κυλινδρικὸν ἢ στερεὸν παραλληλεπίπεδον ὀρθογώνιον· τούτῳ δὲ ἕτερον παρακείμεθω στεγνὸν πάντοθεν καὶ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως κείμενον τὸ $ΓΔ$ ἥτοι ὁμοίως κυλινδρικὸν ἢ στερεὸν παραλληλεπίπεδον ὀρθογώνιον· ἡ δὲ τοῦ AB βάση διπλάσια ἔστω τῆς τοῦ $ΓΔ$ βάσεως, 5

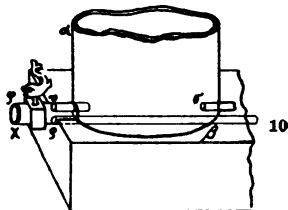


Fig. 25 a.

178 ἔπειδήπερ βουλόμεθα τὸ ὕδωρ τοῦ οἴνου εἶναι διπλάσιον.

τούτῳ δὴ παρακείμεθω ἕτερον ἄγγειον στεγνὸν τὸ ZE , 15

κράμα φηθήσεται ὕδατος καὶ οἴνου ἐν λόγῳ ᾧ ἂν βουλώμεθα. ἔστω δὴ τὸ ὕδωρ εἶναι τοῦ οἴνου διπλάσιον.

Ἔστω κενὸν ἄγγειον τὸ μέλλον ὑποδέξεσθαι τὸ ὕδωρ τὸ AB · τοῦτο δὲ ἥτοι κυλινδρικὸν στερεὸν ἔστω ἢ παραλληλεπίπεδον ὀρθογώνιον· τούτῳ δὲ ἕτερον ὁμοίον τῷ σχήματι 20 παρακείμεθω στεγνὸν πάντοθεν τὸ $ΓΔ$, οὗ ἡ βάση ἡμίσεια ἔστω τῆς τοῦ AB βάσεως, ἐπεὶ βουλόμεθα διπλάσιον εἶναι τὸ ὕδωρ τοῦ οἴνου ἐν τῷ κράματι. καὶ τούτῳ δὲ παρακείμεθω ἕτερον ἄγγειον 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 GT: παράλληλον ἐπίπε-
δον A 5—6 ὀρθογώνιον . . . ἕτερον om. G_1 , add. G_2

17 δὴ 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:
τοῦτο CP δὲ b: 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.

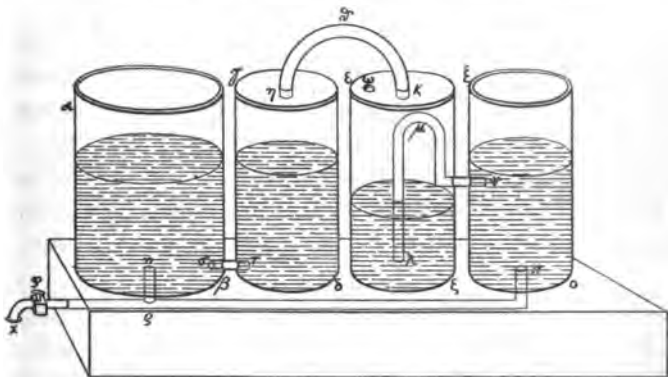


Fig. 25.

- 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 ἐγχυθήσεται ὁ οἶνος· καὶ δι' ἀμφοτέρων τῶν ΓΔ, ΕΖ σωλὴν ἔστω ὁ ΗΘΚ συντετρημένος τοῖς ἐπιφράγμασιν αὐτῶν καὶ συνεστεγνωμένος· τὸ δὲ ΕΖ ἀγγεῖον ἔχεται καμπύλον σωλῆνα τὸν ΑΜΝ, οὗ τὸ μὲν ἐντὸς σκέλος ἀπεχέτω τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου ὅσον ὕδατι 5 διάρρυσιν· τὸ δὲ ἕτερον ἐκτὸς ἐπικεκάμφθω καὶ φερέτω εἰς ἀγγεῖον ἕτερον τὸ ΞΟ, 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 ΑΒ ἀγγείου μέρους. ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ ΤΣ συντετρήσθω τοῖς ΑΒ, ΓΔ ἀγγείοις· ἔχεται δὲ καὶ τὸ ΑΒ ἀγγεῖον παρὰ τὸν πυθμένα κρουνίσκον τὸν Τ. οἱ δὲ ΡΠ, Τ κρουνίσκοι ἐμπεριλαμβανέσθωσαν κρουνῷ τῷ ΦΧ κλειδίον ἔχοντι, δι' οὗ ἀνοιχθήσεται καὶ κλεισθήσεται, ὁπότεν 15 προαιρώμεθα. τούτων δὴ κατασκευασθέντων καὶ ἀπο-
 ὁ οἶνος· καὶ δι' ἀμφοτέρων τῶν ΓΔ, ΕΖ σωλὴν ἔστω ὁ ΗΘΚ συντετρημένος τοῖς διαφράγμασιν αὐτῶν καὶ συνεστεγνωμένος· τὸ δὲ ΕΖ ἀγγεῖον ἔχεται καμπύλον σίφωνα τὸν ΑΜΝ, οὗ τὸ μὲν ἐντὸς σκέλος ἀπεχέτω τοῦ πυθμένος 20 τοῦ ἀγγείου, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι· τὸ δὲ ἕτερον ἐντὸς ἐπικεκάμφθω καὶ φερέσθω εἰς ἕτερον ἀγγεῖον τὸ ΞΟ, ἐξ οὗ σωλὴν ὁ ΠΡ φερέσθω ὑπὸ τὴν ἔδραν πάντων τῶν ἀγγείων ἄχρι καὶ τοῦ ΑΒ ἀγγείου. ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ ΣΤ συντετρήσθω τοῖς ΑΒ, ΓΔ ἀγγείοις· ἔχεται δὲ καὶ τὸ ΑΒ 25 ἀγγεῖον παρὰ τὸν πυθμένα κρουνίσκον τὸν Τ φέροντα εἰς τὸν ΠΡ σωλῆνα· ὁ δὲ ΠΡ σωλὴν ἔχεται κρουνὸν μετὰ κλειδίου, δι' οὗ ἀνοιχθήσεται καὶ κλεισθήσεται, ὁπότεν προαιρώμεθα, τὸν ΦΧ.

2 ἐπιφράγμασιν Α₂Τ: διαφράγμασιν Α₁Γ 4 f. σίφωνα.
 cf. lin. 19 6 ἐντὸς Α: ἐντὸς, v ex κ corr., Γ: ἐντὸς Α₂Τ
 10 παρὰ ΑΓ₂Τ: περὶ Γ₁Τ₂ 16 post προαιρώμεθα haec
 fere desiderantur: <ἐγκυψέσθω 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. 25a). Die Ausflusssröhren $\rho\pi$ und υ sind von einem (weiteren) Rohre $\varphi\chi$ einzufassen (Fig. 25a). Dieses ist mit einem Hahne versehen, durch welchen es beliebig geöffnet und geschlossen werden kann.¹⁾ Sind nun diese Vorkehrungen

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 $\sigma\tau$ verbinde 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'.

$\epsilon\iota\varsigma$ 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-
εστεγνῶσμενος P 20 $\lambda\mu$ BL 21 f. ἐκτὸς 23 ὑπὸ BC:
 $\epsilon\iota\varsigma$ ὑπὸ P 26 $\bar{\upsilon}$ bL: f. TP. cf. p. 124, 26

κλεισθέντος τοῦ ΧΦ κρουνοῦ ἐὰν ἐμβάλωμεν ὕδωρ
 εἰς τὸ ΑΒ ἀγγεῖον, μεταχωρήσει μέρος αὐτοῦ καὶ εἰς
 τὸ ΓΔ ἀγγεῖον, τοντέστι τὸ ἥμισυ, διὰ τοῦ ΣΤ σω-
 λῆνος· τὸ δὲ ἐμπεσὸν ὕγρὸν εἰς τὸ ΓΔ ἀγγεῖον ἐκ-
 θλίψει τὸν ἴσον αὐτῷ ἄερα διὰ τοῦ ΗΘΚ σωλῆνος ⁵
 εἰς τὸ ΕΖ ἀγγεῖον· οὗτος δὲ τὸν ἴσον οἶνον ἐκθλίψει
 διὰ τοῦ ΑΜΝ σωλῆνος εἰς τὸ ΞΟ ἀγγεῖον. ὅταν ἄρα
 ἀνοίξωμεν τὸν ΧΦ κρουνόν, ρεύσει δι' αὐτοῦ τό τε
 ἐμβληθὲν ὕδωρ εἰς τὸ ΑΒ ἀγγεῖον καὶ ὁ οἶνος ἐκ τοῦ
 ΞΟ ἀγγεῖον διὰ τοῦ ΠΡ σωλῆνος ἐνεχθεῖς· καὶ ἔσται ¹⁰
 γερονὸς τὸ προκείμενον. πάλιν οὖν κενὰ μενεῖ τὰ ἀγ-
 γεῖα, ὅταν ἐκρύνεντος τοῦ κράματος ὁ ἀήρ χωρήσῃ εἰς
 αὐτὰ διὰ τοῦ ΠΡ σωλῆνος.

XXV.

Ἀγγείου 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 ἐπιρρεύσει πρὸς
 λόγον τὸν δοθέντα τῷ ἀφαιρεθέντι ὕδατι.

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

a 7—10 ὅταν ἄρα ... ἐνεχθεῖς = b 22—26: ὅταν
 ἄρα ἀνοίξωμεν τὸν ΧΦ κρουνόν, ρεύσει δι' αὐτοῦ τό τε
 <ἐμβληθὲν> εἰς τὸ ΑΒ ἀγγεῖον ὕδωρ καὶ ὁ οἶνος ὁ ἐν τῷ
 ΞΟ ἀγγεῖῳ διὰ τοῦ ΠΡ σωλῆνος ἐνεχθεῖς καὶ κραθεῖς τῷ ²⁵
 διὰ τοῦ ΤΡ ὕδατι.

6—7 οὗτος ... ἀγγεῖον om. A₁, add. A₂ 7 σωλῆνος:
 f. σίφωνος 9 ἐμβληθὲν T: ἐκβληθὲν AG 11 μενεῖ b,
 manebunt L: μένει a 11—13 πάλιν ... σωλῆνος in dubium
 vocat Rochas p. 130 12 χωρήσῃ C₂ M: χωρήσει ABC₁ P εἰς

getroffen und ist der Hahn $\chi\varphi$ geschlossen, so fließt ein Teil des Wassers, das wir etwa in das Gefäß $\alpha\beta$ giefsen, das heist 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 $\eta\theta\pi$ in das Gefäß $\epsilon\zeta$. Diese Luft drängt die gleiche Menge Weins durch den Heber $\lambda\mu\nu$ in das Gefäß $\xi\omicron$. Wenn wir jetzt den Hahn $\chi\varphi$ 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 Ausflus-
 röhre nebst zugehörigem Hahne versehen ist und
 eine auf dem Wasser schwimmende Figur enthält,
 so kann Wein (in die Figur) je nach der Quantität
 20 des Wassers zuströmen, das wir durch das Ausflus-
 rohr dem Gefäße entnehmen, also in einem gegebenen
 Verhältnisse zu dem abgelassenen Wasser.

Verwendung
 des Hebers, um
 einen Weinbe-
 hälter in be-
 stimmtem Ver-
 hältnisse zu
 abgelassenem
 Wasser nachzu-
 füllen. Fig. 26.

Das Gefäß mit Wasser sei $\alpha\beta$ (Fig. 26) mit einem verschließbaren Ausflusrohr 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 ξωδίου: f. <ἀγγείου, εἰς τὸ> ξώδιον
 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.) σωλήνος τουτέστι τὸ ἡμισυ tr. bL 6 δὲ πάλιν bL
 16 ἐστι: sit L 17 ἐπὶ τοῦ ὕδατος a: τῷ ὕδατι b 24 ἐμ-
 βληθὲν inserui: om. bL

χέσθω λεβητάριον τὸ Δ ἔχον ὄρθιον σωλήνα τὸν ΕΖ
 εἰς ζῳδιον διεσκευασμένον· τὸ δὲ τὸν οἶνον ἔχον ἀγ-
 γεῖον παρακείσθω· καὶ ἔστω τὸ ΗΘ, ἐν ᾧ καμπύλος
 σίφων ἔστω ὁ ΚΑΜ, οὗ τὸ μὲν ἐν σκέλος ἐντὸς ἔστω
 τοῦ ΗΘ ἀγγεῖον, τὸ δὲ ἕτερον ἐκτὸς καὶ φέρον εἰς 5
 τὸν ΕΖ σωλήνα. ἐὰν οὖν ἐπισπασώμεθα διὰ τοῦ Μ
 καταστομίου τὸν οἶνον, ρεύσει εἰς τὸν ΕΖ σωλήνα,
 ἄχρις ἂν ἡ τοῦ οἶνου ἐπιφάνεια ἢ τε ἐν τῷ ΗΘ ἀγ-
 γεῖφ καὶ ἡ ἐν τῷ ΕΖ σωλήνι ἐπὶ μιᾷς εὐθείας γένη-
 ται· γεγονέτω δὲ κατὰ τὴν ΝΞΟΠ εὐθείαν. καὶ 10
 παρὰ τὸ Π σημεῖον κρουνίσκος ἀνεργῶς ἔστω ὁ Ρ.
 μέχρι μὲν οὖν τούτου οὐ ῥέει ὁ οἶνος. ὅταν δὲ ἀφέ-
 λωμεν διὰ τοῦ Γ κρουνοῦ ὅσονδηποτοῦν ὕδωρ, κατα-
 βήσεται τὸ Δ λεβητάριον, σὺν ᾧ καὶ ὁ ΕΖ σωλήν,
 ὥστε τὴν τοῦ οἶνου ἐπιφάνειαν τὴν ΟΠ ταπεινότεραν 15
 γενέσθαι τῆς ΝΞ ἐπιφανείας· καὶ διὰ τοῦτο ταπεινο-
 τέρου γεννηθέντος τοῦ ἐκτὸς μέρους τοῦ σίφωνος,
 πάλιν μεταχωρήσει ὁ οἶνος εἰς τὸν ΕΖ σωλήνα καὶ
 διὰ τοῦ Ρ κρουνοῦ εἰς τὸ ἐκτὸς ἐνεχθήσεται· καὶ τοῦτο
 ἔσται, ὡσάκις ἐὰν ἀφελώμεθα διὰ τοῦ Γ κρουνοῦ ὕδωρ. 20
 ἀνάλογον τῷ ἀπορρυηθέντι ὕδατι ὁ οἶνος ἐπιρρέυσει.

1 ὄρθιον Αb: ὀρθὸν Α, ΓΤ 2 εἰς τὸ Τ 3 παρα-
 κείσθω ὀρθόν Τ, 7 καταστομίον ΑΓ: κατὰ στομίον Τ: κατὰ
 στομίον Μ 10 δὲ ΑΓbL: δὴ Τ 11 ἔσται Τ 12 οὖν
 om. Τ 13 ὅσονδηποτοῦν Tb: ὅσονδηποτε οὖν ΑΓ 20 ἐὰν
 ΑΤb: ἂν Γ 21 f. ἀνάλογον <οὖν> ἀπορρυηθέντι ΑΓ:
 ἀπορρέυθεντι Τ

2 ζῳδιόν τι bL 5 φέρον a: φερέτω bL 6—7 ἐὰν
 ... σωλήνα om. bL 8 θη Β 12 οὖν om. bL 14 ᾧ a:
 τούτῳ δὲ bL 17 γεννηθέντος a: γεγονότος b 19 Ρ om. BL
 21 ἀπορρέυθεντι b

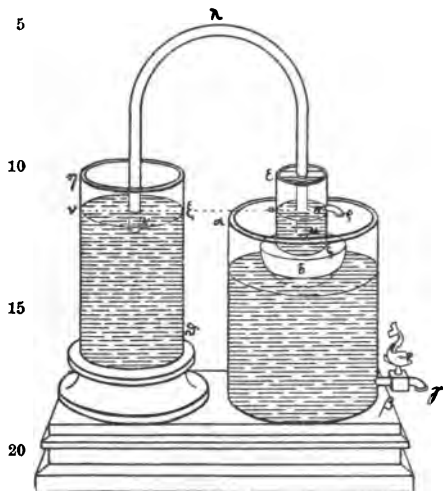


Fig. 26.

Punkt π sei ein offenes Ausflusströhrchen ρ angebracht. Bis
 25 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 $\sigma\pi$ niedriger wird als die
 Fläche $\nu\xi$. Da infolgedessen auch der äußere Heberschenkel
 30 (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.

ἔχέτω δὲ ἡ τοῦ AB ἀγγείου βάσις πρὸς τὴν τοῦ $H\Theta$ ἀγγείου βάσιν τὸν ἐπιταχθέντα λόγον· καὶ οὕτως ἔσται τὸ προκείμενον.

XXVI.

Ἐὰν δὲ βουλώμεθα ἐγγέοντες ὕδωρ εἰς τι ἀγγεῖον 5
180 τοῦτῳ πρὸς λόγον τὸν οἶνον ἐπιρρεῦσαι, | ποιήσομεν οὕτως.

Ἔστω γὰρ πάλιν τὸ μὲν ἔχον ἀγγεῖον τὸ ὕδωρ τὸ AB , τὸ δὲ τὸν οἶνον ἔχον τὸ $H\Theta$. ὁ δὲ EZ σωλὴν ἐκτὸς ἔστω τοῦ AB ἀγγείου.

ἐν δὲ τῷ AB ἀγγεῖῳ σφαῖρα ἐπινηχέσθω ἡ Δ , ἐξ ἧς σπάρτος διὰ τροχίλου τοῦ Γ ἀποδεδέσθω εἰς τὸν EZ σωλῆνα, ὥστε αὐτὸν κρέμασθαι· τὰ δὲ ἄλλα ταῦτα πάντα ἔστω τοῖς

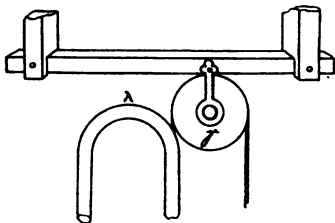


Fig. 27 a.

ἐπάνω εἰρημένοις. συμβήσεται οὖν ἐμβληθέντος τοῦ ὕδατος εἰς τὸ AB ἀγγεῖον μετεωριζόμενον τὸ Δ σφαιρίον χαλᾶν τὸν EZ σωλῆνα, ὥστε πάλιν ἐπιρρέειν τὸν οἶνον. 20

1 τὴν Mb : om. AG , del. T 5 δὲ om. T 6 τὸν om. T
ποιήσομεν $BCGTL$: ποιήσωμεν A 8 μὲν om. AG_1 9 δὲ
(ante EZ) G_1Tb : om. AG_1L (solus Mutinens. aut [pro autem])

14 γ AGT_1 : σ A_2T . in codicum AGT figuris duae exstant rotulae, quarum altera littera non significatur f. ἀποδεδέσθω

17 κρεμάσθαι codd. 18 ταῦτα a 19 δ A_1Gb : β A_2T

5 τι: τὸ B 6 ἐπιρρεῦσαι: effluere L (influmere 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 ταῦτα
(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 $\eta\theta$ 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.

Das Gefäß mit Wasser sei wiederum $\alpha\beta$ (Fig. 27),
10 das mit Wein $\eta\theta$. Die Röhre $\varepsilon\zeta$ befinde sich aber außer-

halb des Gefäßes $\alpha\beta$. In diesem schwimme ein Ball δ , von welchem eine Schnur über die Rolle γ (Fig. 27a)¹⁾ geleitet und an der Röhre $\varepsilon\zeta$ befestigt werde, so daß sich die Röhre in der Schwebe befindet. Alles übrige sei ebenso, wie oben angegeben. Wird nun das Was-

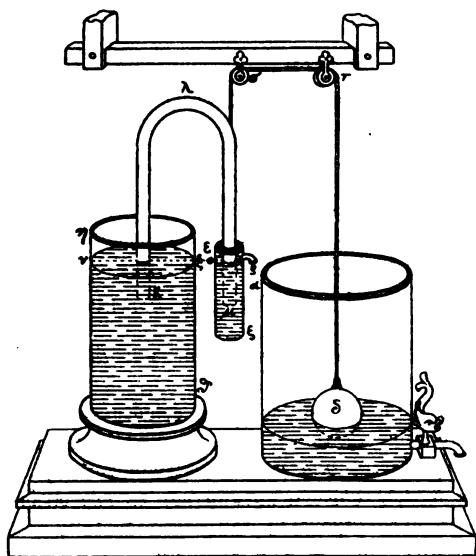


Fig. 27.

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.

Δύναται 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 $K\Lambda M$ | διαβήτην. συμ- 5
βήσεται γὰρ μετεωριζομένου τοῦ σφαιρίου χαλᾶσθαι τὸν $K\Lambda M$ διαβήτην κρεμάμενον ἐκ τῆς σπάρτου, ὥστε πάλιν μείζονος γενηθέντος τοῦ ἐκτὸς σκέλους τοῦ σίφωνος τὸν οἶνον ῥέειν διὰ τοῦ M στομίου.

XXVIII.

10

Οἱ δὲ σίφωνες, οἷς χρῶνται εἰς τοὺς ἐμπρησμούς, κατασκευάζονται οὕτως.

Ἔστωσαν δύο πυξίδες χαλκαὶ κατατετορνευμέναι τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν πρὸς ἐμβολέα, καθάπερ αἱ τῶν ὑδραύλεων πυξίδες, αἱ $AB\Gamma\Delta$, $EZH\Theta$. ἐμβολεῖς δὲ 15 αὐταῖς ἔστωσαν ἄρμοστοι οἱ $K\Lambda$, MN . συντετρήσθωσαν δὲ πρὸς ἀλλήλας αἱ πυξίδες διὰ σωλήνος τοῦ

Cap. XXVII secundum h: Δύναται δὲ καὶ ἄλλως τὸ τοιοῦτον γενέσθαι.

Ἡ γὰρ ἐκ τοῦ Δ σφαιρίου σπάρτος ἀποδεδέσθω διὰ 20 τῶν T , Σ τροχιλίων οὐκ εἰς τὸν EZ σωλήνα, ἀλλ' εἰς τὸν $K\Lambda M$ σίφωνα. συμβήσεται γὰρ μετεωριζομένου τοῦ σφαιρίου χαλᾶσθαι τὸν $K\Lambda M$ σίφωνα κρεμάμενον ἐκ τῆς σπάρτου, ὥστε πάλιν μείζονος γεγονότος τοῦ ἐκτὸς σκέλους τοῦ σίφωνος τὸν οἶνον ῥεῖν διὰ τοῦ $ΠΡ$ κρονοῦ. 25

3 ἀποδεδέσθω Coisl. 158: ἀποδεδέσθω a 4 τροχιλίδιον A_1 :
τροχιλίον A_2 GT $\bar{\sigma}$ A_2 T: $\bar{\epsilon}$ A_2 G 9 M: P Rochas p. 132
10 cap. XXVIII edidit J. G. Schneider *Eclog. phys.* I, 225—227
15 ἐμβολεῖς $AG_1 T_1$ h: ἐμβολαὶ $G_2 T_1$ 16 αὐταῖς: αὐτῶ T
17—132, 1 διὰ τοῦ ξοδῆ σωλήνος T

XXVII.

Es ist noch eine andere Ausführung möglich.¹⁾ Noch eine andere Ausführung. Fig. 28.

Man leite nämlich die von dem Balle δ (Fig. 27) kommende Schnur über die Rolle γ (Fig. 27a) nach

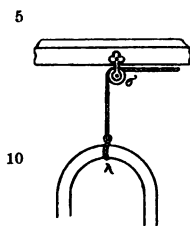


Fig. 28.

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⁾ Die Feuerspritze. Fig. 29. verwendet, richtet man folgendermaßen ein.

Es seien $\alpha\beta\gamma\delta$ und $\epsilon\zeta\eta\theta$ zwei bronzene Stiefel (Kolbenrohre, Büchsen), deren innere Oberfläche für einen Kolben passend ausgedrechselt 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 $\xi\theta\delta\zeta$ 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 $\epsilon\zeta$, 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 $\pi\varphi$ '.

3) b: 'zum Löschen der Feuersbrünste'.

11 εἰς τοὺς ἐμπρησμούς a: εἰς τὴν τῶν ἐμπρησµῶν κατὰ-
σβεσιν b 14 πρὸς a: εἰς b: ad L 15 ὀδραυλίαν b

17—182, 1 διὰ τοῦ δξοξ σωλήνος tr. bL 18 δὲ om. L

21 ἀλλὰ CP 22 γὰρ om. P 26 ΠΡ om. L

ΞΟΔΖ. ἐκ δὲ τῶν ἐκτὸς μερῶν αἱ πυξίδες ἐντὸς τοῦ
 ΞΟΔΖ σωλήνος ἐχέτωσαν ἀσσάρια 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 τρημάτα στρογγύλα τὰ Σ, ⁵
 Τ ἐπιπωμαννύμενα τυμπανίοις ἐσμηρισμένοις τοῖς ΤΦ,
 ΧΨ, δι' ὧν περόνια διαβεβλήσθω ἐπικεκολλημένα ἢ
¹¹⁸ προσ|κεκρινωμένα τοῖς πυθμέσιν τῶν πυξιδίων τὰ Ω,
 Ω, ἔχοντα ἐκ τῶν ἄκρων κωλυμάτια πρὸς τὸ τὰ τυμ-
 πάνια μηκέτι ἐξέλκεσθαι ἐξ αὐτῶν. οἱ δὲ ἐμβολαῖς ¹⁰
 ἐχέτωσαν ὄρθια συμφυῇ κανόνια μέσα τὰ ς, γ, οἷς
 ἐπιζευγνύσθω κανὼν ὁ Δ, Α κινούμενος περὶ μὲν τὸ
 μέσον περὶ περόνην τὴν Δ μένουσαν, περὶ δὲ τὰ
 κανόνια τὰ ς, γ περὶ περόνας τὰς Β, Γ. τῷ δὲ ΞΟΔΖ
 σωλήνι συντετρησθῶ ἕτερος σωλήν ὄρθιος ὁ Ε, ς εἰς ¹⁵
 δίχην διεσχισμένος κατὰ τὸ ς καὶ ἔχων τὰ σμηρί-
 σματα, δι' ὧν ἀναπιέζει τὸ ὑγρὸν, οἷα καὶ ἔμπροσθεν

α 1—4 ἐκ δὲ τῶν ἐκτὸς μερῶν . . . μέρος = β 19—23:
 ἐκ δὲ τῶν ἐκτὸς μερῶν αἱ πυξίδες πρὸς τὰ ἐντὸς τοῦ
 ΔΞΟΖ σωλήνος ἐχέτωσαν ἀσσάρια προκείμενα, οἷα ἐν τοῖς ²⁰
 χαλκευτικοῖς φουσητήρσι γίνεται εἰσάγοντα 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 ὦ, ὦ bL: ὦ α
 14 τὰς Voss. 19, b: τὰ α 17 v. supra p. 72, 4—14

8 πυξιδίων α: πυξιδων b, *pixidium* L 11 μέσα α: κατὰ
 τὸ μέσον bL 12 μὲν om. bL 13 μένουσαν τὴν δ tr. bL
 14 δξοζ bL 15 Ες: γς L ut etiam p. 134, 7 in Ambro-
 siano J 38 20 προκείμενα B: προσκείμενα CP: (*assertorios*)
propositos L 21 φουσητήρσι B: φουστήρσι CP

gesetzt. Außerhalb der Stiefel, aber innerhalb des Rohres $\xi\theta\delta\zeta$ 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.

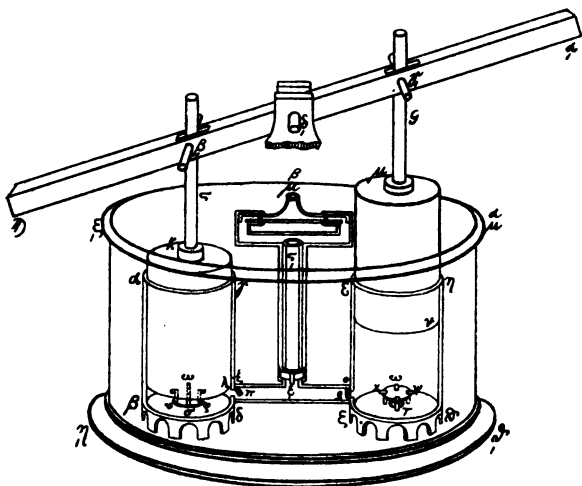


Fig. 29.

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 Haken oder Knöpfen
 10 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 θ, α 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
 πυξίδες σὺν τῇ πρὸς αὐτὰς κατασκευῇ ἐμβληθῶσιν εἰς
 ὕδατος ἀγγεῖον τὸ $Z, H, \Theta M$ καὶ κηλωνεύηται ὁ $\mathcal{D}, A$
 κανὼν ἐκ τῶν ἄκρων αὐτοῦ τῶν $\mathcal{D}, A$ ἐναλλάξ κινου- 5
 μένων περὶ τὴν A περόνην, οἱ ἐμβολεῖς καθιέμενοι
 ἐκθλίβουσιν διὰ τοῦ E, ζ σωλήνος καὶ τοῦ M ἐπι-
 στρεπτοῦ στομίου τὸ ὑγρόν· ὁ γὰρ MN ἐμβολεὺς
 ἀνασειόμενος μὲν ἀνοίγει τὸ T τρῆμα ἐπαιρομένου τοῦ
 $X\Phi$ τυμπανίου, ἀποκλείει δὲ τὸ P ἀσσάριον· καθιέ- 10
 μένος δὲ τὸ μὲν T ἀποκλείει, τὸ δὲ P ἀνοίγει, δι' οὗ
 καὶ τὸ ὕδωρ ἐκθλιβόμενον ἀναπιέζεται· τὰ δὲ αὐτὰ
 συμβαίνει καὶ περὶ τὸν KA ἐμβολέα. τὸ μὲν οὖν M
 σωληνάριον 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 χρείας ὑπάρχει. ἵν' οὖν εὐκόπως εἰς τὸν
 δοθέντα τόπον ἐκπιτύξῃται τὸ ὑγρόν, ποιήσωμεν τὸν
 E, ζ 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) G, Th: om. AG₁ 14 ἐκπιτυσμὸν AG₁ T: ἐκπιασμὸν G₂ b:
 elisionem L 18 ἵνα οὖν T 19 ἐκπιτύξῃται AT₂: ἐκπνύ-
 ζηται G₁, v prius in i corr. alia m.: ἐκποτίζῃται G₂ mg. T₁: ἐκ-
 πιέζῃται b, elidatur L 20 τὸ om. T 20—21 συνεσμηρι-
 σμένον A₁, corr. A₂

3 αὐτὰς a: αὐτοὺς b 4 ηξθ^α b: ·a·z·Θ·^α· L 7 μ
 BL 9 ἀνασειόμενος a: ἀνιέμενος bL (remissum) ἀνοίγει:
 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
- 5 (Smerismata, Rohrverschleifungen) versehen, vermittelt welcher es die Flüssigkeit emportreibt, 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 Δ,α infolge der abwechselnden Auf- und Abwärtsbewegung seiner Enden Δ 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 Rohren zusammen,

1) Vgl. S. 73.

16 καὶ δλον bL (τὸ δλον P, τὸ in corr.) 17 βραδὺ aBC,
 et tardum L: βραχὺ P 18 ὑπάροχοι B 19 ποιήσωμεν a:
 ποιήσωμεν bL 20—21 συννεσμηρισμένων: connexis L

ΞΟΔΖ σωλήνι, ὁ δὲ ἕτερος τῷ διχλήφ τῷ πρὸς τῷ
 5· ἐπιστρεφομένον γὰρ τοῦ ἐπάνω σωλήνος καὶ ἐπι-
 νεύοντος τοῦ ^BΜ ὁ ἀναπνευσμὸς γίνεται, πρὸς ὃν ἐὰν
 βουλώμεθα τόπον. ἔξει δὲ καὶ ὁ ἄνω συννεσμηρισμένος
 σωλήν κωλυμάτια πρὸς τὸ μὴ ὑπὸ τῆς τοῦ ὑγροῦ βίας 5
 ἐκκίπτειν τοῦ ὀργάνου· ταῦτα δὲ ἔσται γαμμοειδῆ
 συγκεκολλημένα αὐτῷ καὶ περὶ κρίκον στρεφόμενα περι-
 κείμενον τῷ ὑποκάτω σωλήνι.

· XXIX.

Κατασκευάζεται δὲ ἐν τινι τόπῳ ὕδωρ ἐπίρρυστον 10
 ἔχοντι ζῶον εἴτε χαλκοῦν εἴτε ἐξ ἄλλης τινὸς ὕλης·
 προσενεχθέντος δὲ αὐτῷ ποτηρίου πίνει μετὰ ψόφου
 καὶ βοῆς, ὥστε φαντασίαν ποιεῖν δίσψης· ἔστι δὲ ἡ
 κατασκευὴ τοιαύτη.

Ἔστω τι ἀγγεῖον τὸ ΑΒ, ἐν ᾧ ἐπίρρυστόν ἐστι 15
 κροονισμάτιον τὸ Γ· ἐν δὲ τῷ ΑΒ ἀγγεῖφ καμπύλος
 σίφων ἔστω ἡ πνικτὸς διαβήτης ὁ ΔΕΖ, οὗ τὸ ἕτερον
 σκέλος ἐκτὸς ὑπερεχέτω τοῦ πνιθμένου τοῦ ἀγγείου.
 ὑποκείσθω δὲ τούτῳ βάσις στεγνὴ ἡ ΗΘΚΑ ἔχουσα
 καὶ αὐτὴ ὁμοίως καμπύλον σίφωνα τὸν ΜΝΞ· ὑπο- 20
 κείσθω δὲ τῷ Ζ στομίφῳ χώνη ἡ ΟΠ, ἥς ὁ καυλὸς
 φερέτω εἰς τὴν ΗΘΚΑ βάσιν ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πνιθ-
 μένου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. τὸ δὲ τοῦ ζῳοῦ στό-

1 τῷ (ante 5) Mb: τὸ a
 11 ζῳδιον, διο in ras., G

3 ὃν om. T ἐὰν AGb: ἂν T
 17 ἔστω ABCGLT, om. PT₁

ἕτερον codd.: f. ἐν? cf. p. 140, 13

20 μνξ T

^B
 1 δξοξ CP: δξο BL 3 M: α BL γίνεται a: γενή-
 —εται bL 7—8 περικείμενος b, circa claviculum conversa qui

von denen das eine (das innere) mit dem Rohre $\xi\theta\delta\zeta$, das andere (äußere) mit dem Doppelarm bei γ verbunden sei. Wenn dann das obere (äußere) 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 Zuflußröhrchen (Wasserspeier) γ fließendes Wasser¹⁾
 20 laufen läßt. Der Behälter $\alpha\beta$ enthalte einen gekrümmten oder einen Kapselheber $\delta\epsilon\zeta$, dessen einer Schenkel außen 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 $\mu\nu\xi$
 25 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 $\epsilon\lambda\tau\epsilon$ (ante $\chi\alpha\lambda\kappa\omicron\upsilon\eta$)
 om. b 12 $\alpha\beta\tau\omicron\delta$ BC: $\alpha\beta\tau\omicron\delta$ P 12 *cum quodam strepitu* L
 15 $\epsilon\sigma\tau\iota$ om. b L 18 $\tau\omicron\delta$ (prius) om. P 23 $\delta\iota\alpha\phi\omicron\upsilon\sigma\iota\varsigma$
σιναι b

μιον ἔστω πρὸς τῷ P , δι' οὗ σωλὴν κείσθω φέρων
 δι' ἐνὸς τῶν ποδῶν ἢ δι' ἄλλου τινὸς μέρους τοῦ
 ξωδίου κρυπτῶς εἰς τὴν βάσιν· ἔστω δὲ οὗτος ὁ PST .
 συμβήσεται οὖν πληρωθέντος τοῦ AB ἀγγείου ὑπερ-
 βλύσαν τὸ ὑγρὸν ἐνεχθῆναι εἰς τὴν $ΠΟ$ χώνην καὶ 5
 πληρῶσαι μὲν τὴν $HΘΚΑ$ βάσιν, κενῶσαι δὲ τὸ AB
 ἀγγεῖον. πάλιν δὴ πληρωθείσης τῆς βάσεως ὑπερ-
 βλύσαν τὸ ὕδωρ διὰ τοῦ $MNΞ$ σίφωνος κενώσκει τὴν
 183 βάσιν, ἣς κενουμένης ὁ ἀήρ διὰ τοῦ P στομίου ἀνα-
 πληρῶσει τὸν κενούμενον τόπον. ὅταν ἄρα προσενέγ- 10
 κωμεν τῷ P τὸ ποτήριον, πίεται μετὰ βίας ἐπισπώ-
 μενον ἀντὶ τοῦ ἀέρος τὸ ὑγρὸν, ἄχρις ἂν ἡ βάσις
 κενωθῇ ἐντός. οὕτω δὲ πάλιν τοῦ AB ἀγγείου πλη-
 ρωθέντος κενοῦται, καὶ ταῦτά ἐσται τοῖς εἰρημένοις.

α 138, 4—140, 5 συμβήσεται . . . ποτήριον = β 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 στομίῳ τὸ
 ποτήριον, πίεται μετὰ βίας ἐπισπώμενον ἀντὶ τοῦ ἀέρος τὸ
 ὑγρὸν, ἄχρις ἂν ἡ βάσις κενωθῇ τοῦ ὑγροῦ. πάλιν δὲ εἰ 25
 πληρῶσομεν τὸ AB ἀγγεῖον, τὰ αὐτὰ ἐσται τοῖς εἰρημένοις.

1 τῷ AGb : τὸ T κείσθω ab : *ponatur* L : f. καθίσθω
 3 κρυπτῶς AGT_2b : κρυπτικῶς T_1 11 τῷ T : τὸ AG
 βίας: an βοῆς? cf. p. 136, 13 13—14 τοῦ $\alpha\beta$ ἀγγείου
 πληρωθέντος AG_1 : τὸ $\alpha\beta$ ἀγγεῖον πληρωθὲν G_2T 14 f. κε-
 νοῦται καὶ del. cf. lin. 26.

2—3 ἢ . . . ξωδίου om. bL 18 *repleri* L δι' αὐτῆς
 om. BL τῇ: 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
 5 ist die Folge, daß die Flüssigkeit (über den Heber $\delta\epsilon\xi$)



Fig. 30.

übersprudelt, (sobald infolgedessen der Heber anfängt zu fließen,) in den Trichter $\pi\sigma$ 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
 10 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'.

ἴν' οὖν κατὰ τὸν δέοντα καιρὸν, τουτέστι κενουμένης τῆς βάσεως, προσφέρεται τὸ ποτήριον, ἔστω διὰ τῆς ἐκρύσεως τῆς διὰ τοῦ $MNΞ$ διαβήτου κινούμενον τι ἐπιπίπτοντος τοῦ ὕδατος αὐτῷ, ἐν ᾧ ἀποβλέποντες ὅταν κινῇται προσοίσομεν τὸ ποτήριον.

5

XXX.

Ἔστι δὲ καὶ ἄλλως ἐπιρρόντον ὄντος ὕδατος τοῦ Πανίσκου ἐπιστρεφομένου πίνειν τὸ ζῶον.

Ἔστω γὰρ στεγνὴ βάσις πάντοθεν ἡ $ABΓΔ$ διάφραγμα ἔχουσα· ἐπὶ δὲ τῆς ἐφέδρας ἐφεστιάτω τὸ ζῶον· 10 ὁ δὲ διὰ τοῦ στόματος αὐτοῦ σωλὴν ἔστω ὁ EZH . ἔχέτω δὲ ἡ βάσις ἐν ἑαυτῇ καὶ καμπύλον σίφωνα τὸν $ΘΚΛ$ ἐν τῇ κάτω χώρᾳ, οὗ τὸ ἐν σκέλος ἐκτὸς ὑπερέχέτω τοῦ πυθμένος. διὰ δὲ τοῦ μέσου διαφράγματος χώνη ἔστω ἡ MN , ἥς ὁ καυλὸς ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ 15 πυθμένος βραχύ. ἐπικείσθω δὲ τῇ $ABΓΔ$ βάσει ἐτέρα βάσις ἡ $ΞΟ$, ἐφ' ἥς ἐφεστιάτω Πανίσκος ὁ $ΠΡ$ ἀξόνιον ἔχων τὸ $Σ$ ὑπερέχον εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς βάσεως, ᾧ

ἴν' οὖν κατὰ τὸν δέοντα καιρὸν, τουτέστι κενωθείσης τῆς βάσεως, προσάγεται πάλιν τὸ ποτήριον μεθ' ὕδατος, ἔστω 20 διὰ τῆς ἐκρύσεως τῆς διὰ τοῦ $MNΞ$ διαβήτου ἀγγεῖόν τι κινούμενον, ὃ τὸ ἐκρέον ὕδωρ ὑποδέχεται· 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 ἔχον 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 $\varepsilon\xi\eta$. Im Innern der Basis enthalte die untere
 20 Kammer einen gekrümmten Heber $\theta\kappa\lambda$, dessen einer Schenkel aufsen 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 $\xi\theta$. 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'.

συμφυῆς ἔστω σωλήν ὁ ΤΤ ἔχων ἐκ τοῦ ἄκρου φιάλιον
 συμφυῆς καὶ συντετριμμένον αὐτῷ τὸ ΤΦ τηλικούτος
 δὲ ἔστω ὁ ΤΤ σωλήν, ὥστε ἀποστραφέντος τοῦ Πα-
 νίσκου τὸ ΤΦ φιάλιον κείσθαι κατὰ τὴν ΜΝ χώνην
 ὑπεράνω βραχύ. κατὰ δὲ τὴν ΜΝ χώνην ἐπὶ τῆς 5
 βάσεως ἔστω φιάλιον τὸ ΧΨ συντετριμμένον τῇ βάσει,
 ἐν ᾧ φερέσθω τὸ ἐπίρρυτον ὕδωρ τὸ Ω τοσοῦτον,
 184 ὥστε πλέον εἶναι τῆς διὰ τοῦ | ΘΚΛ διαβήτου ἀπορ-
 ρύσεως. ἐνεχθήσεται ἄρα τὸ προειρημένον ὕγρον διὰ
 τῆς ΜΝ χώνης εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς ΑΒΓΔ βάσεως, 10
 τοῦ ἐν αὐτῇ ἄερος χωροῦντος διὰ τοῦ ΕΖΗ σωλήνος.
 καὶ αἰετὶ ἔσται 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, ἣτις 15

α 2—8/9 τηλικούτος ... ἀπορρύσεως = β 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 ΜΝ χώνην ὑπεράνω βραχύ. ἄνωθεν δὲ
 τῆς βάσεως ἀντικρὺ τῆς ΜΝ χώνης κείσθω φιάλιον τὸ ΧΨ 20
 συντετριμμένον τῇ βάσει, ἐν ᾧ φερέσθω τὸ ἐπίρρυτον ὕδωρ
 τὸ Ω τοσοῦτον, ὥστε πλέον εἶναι τῆς διὰ τοῦ ΘΚΛ δια-
 βήτου ἀπορρύσεως.

α 142, 13—144, 1 ὅταν ... τόπον = β 142, 25—
 144, 14: ὅταν ἄρα περιστρέψωμεν τὸν Πανίσκον τὸν ΠΡ 25
 σὺν τῷ ἄξονι τῷ Σ, τὸ ΤΦ φιάλιον ὑπὲρ τὴν ΜΝ χώνην

9 προειρημένον AGbL: προκειμένον T 12 καὶ αἰετὶ AGbL:
 κάκει T τοῦ om. T 13 ἀπορρύσεως Tb: ἀπορρήσεως AG
 14 ἀποστρέψωμεν T

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 $\nu\varphi$ befestigt sei. Die Röhre $\tau\nu$ sei so lang, daß die Schale $\nu\varphi$ etwas oberhalb des Trichters $\mu\nu$ zu liegen kommt, wenn der kleine Pan gedreht wird.¹⁾ Gegenüber dem Trichter $\mu\nu$

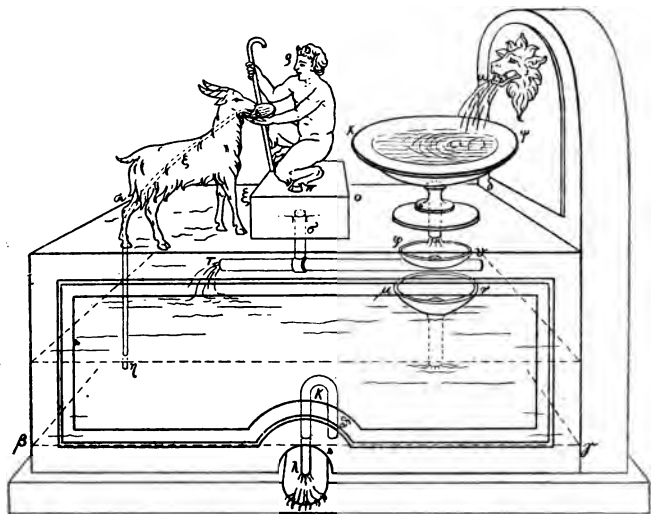


Fig. 31.

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 $\varepsilon\xi\eta$ 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 $\pi\varrho$ sich mitdreht'.

διὰ τοῦ $ΤΤ$ σωλήνος εἰς ἕτερον χωρήσει τόπον. μη-
κέτι οὖν ἐπιρρέοντος τοῦ ὑγροῦ εἰς τὸ κάτω μέρος
τῆς $ΑΒΓΔ$ βάσεως, ὁ $ΘΚΛ$ διαβήτης κενώσει αὐτήν,
τοῦ ἀέρος εἰσπίπτοντος διὰ τοῦ $ΕΖΗ$ σωλήνος, ὥστε
προσενεχθέντος τοῦ ποτηρίου πάλιν πίεται τὸ ζῷον. 5

XXXI.

Δύναται δὲ καὶ ἄλλως πίνειν τὸ ζῷον μήτε ἐπιρ-
ρύτου ὄντος ὕδατος μήτε ἄλλου τινὸς κινουῦντος τὸν
Πανίσκον.

Ἔστω γὰρ βάσις μὲν ἡ $ΑΒΓΔ$ · τὸ δὲ τοῦ ζωδίου 10
στόμιον ἔστω πρὸς τῷ $Ε$, καὶ διὰ τῶν στέρνων τοῦ
ζῷου καὶ τοῦ ὀπισθίου ποδὸς ἡ τῆς οὐρᾶς ἀπὸ τοῦ $Ε$

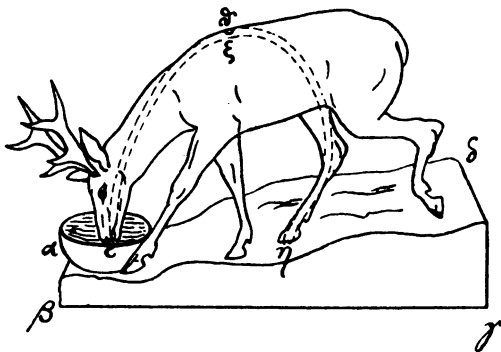


Fig. 32 a.

γεγεννημένον δέξεται τὴν $Ω$ ἐπύρρουν, ἥτις διὰ τοῦ $ΤΤ$
σωλήνος εἰς τὸν ἕτερον χωρήσει τόπον τῆς βάσεως.

1 τοῦ om. T
τὸ $P T$

10 μὲν $G_1 T b$: om. $A G_1$

11 τῷ $A B C G$:

der Abflufs. Wenn wir also den Pan¹⁾ umdrehen, so kommt die Schale $\nu\varphi$ über den Trichter zu liegen und fängt den Zuflufs 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 $\theta\kappa\lambda$ entleert, indem die Luft durch die Röhre $\varepsilon\xi\eta$ 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 dafs ein anderer den Pan in Bewegung setzt.

Ein trinkender
Hirsch u. ä.
Fig. 32a und
32b. (Heber-
vorrichtungen.)

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 32a und 32b) eine Basis.

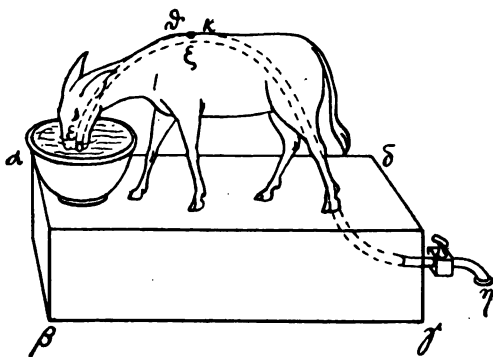


Fig. 32b.

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'.

3 διαβήτης ξέων bL 5 bibit L 8 ὕδατος CP: τοῦ
ὕδατος B 10 ξωδίου a: ζώνου b 12 καί: αὐτ L

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

στόματος διώσθω σωλήν ὁ ΕΖΗ φέρων εἰς τὸ ἐντὸς
 τῆς βάσεως, καὶ τεθείσης ἀκινήτου τῆς βάσεως τετυρ-
 πήσθω ὁ ΕΖΗ σωλήν ὁ διὰ τοῦ ζῶν λεπτῷ καὶ
 δυσθεωρήτῳ τρυπήματι τῷ Ε κειμένῳ πρὸς διαβήτην
 τῷ Η στομίῳ. ἂν οὖν τις πληρώσῃ τὸν ΕΖΗ 5
 διαβήτην ὕδατος διὰ τινος μετεώρου σωλήνος, οὗ τὸ
 ἄκρον πρόσκειται τῷ Ε, μενεῖ πλήρης ὕδατος ὁ ΕΖΗ
 διαβήτης διὰ τὸ ἐξ ἴσου κεῖσθαι τὰ στόμια αὐτοῦ.
 ὅταν οὖν προσενέγκωμεν τῷ Ε στομίῳ τὸ ποτήριον
 καὶ βαπτισθῇ τι μέρος τοῦ στομίου, συμβήσεται τοῦ 10
 ΕΖΗ διαβήτου τὸ πρὸς τῷ Η κῶλον μείζον γενέσθαι.
 καὶ διὰ τοῦτο ἐπισπάσεται τὸ ὑγρὸν· τὸ δὲ ἐπισπώ-
 μενον φέρεται εἰς τὴν ΑΒΓΔ βάσιν. οὐκ ἀνάγκη δὲ
 τὴν ΑΒΓΔ βάσιν στεγνοῦν ἐπὶ ταύτης τῆς κατα-
 σκευῆς.

15

α 1—15 διώσθω . . . τῆς κατασκευῆς = β 17—29:
 διώσθω σωλήν ὁ ΕΖΗ διὰ τοῦ ἐντὸς τῆς βάσεως εἰσερχό-
 μενος καὶ ἐκτὸς λήγων εἰς κρουνὸν τὸν Η κλειδίων ἔχοντα
 τὸ καλούμενον παρὰ τοῖς πολλοῖς ἐπιτόνιον. ὅταν οὖν τοῦ
 ΕΖΗ σωλήνος διαπεφραγμένου ὄντος τῷ κλειδίῳ πληρώ- 20
 σωμεν αὐτὸν ὕδατος διὰ τινος χωνιδίου κατὰ τῆς ῥάχεως
 τοῦ ζῶδίου κειμένου τοῦ ΘΚ, εἴτα διαφράξωμεν ἀσφαλῶς
 τὸν τοῦ χωνιδίου καυλὸν εἰς τὸ μὴ δύνασθαι ἀέρα παρεισ-
 αχθῆναι εἰς τὸν ΕΖΗ σωλήνα, προσενεχθέντος μὲν τοῦ
 ποτηρίου τῷ Ε στόματι τοῦ ζῶν, ἀναφραγέντος δὲ τοῦ Η 25
 κρουνοῦ καὶ ἀρξαμένου ρεῖν τοῦ ὑγροῦ συνεπισπάσεται ὁ
 σωλήν διὰ τοῦ Ε στομίου καὶ τὸ ἐν τῷ ποτηρίῳ ὑγρὸν, καὶ
 δόξει πίνειν τὸ ζῶν. οὐκ ἀνάγκη δ' ἐνταῦθα τὴν ΑΒΓΔ
 βάσιν στεγνοῦν.

1 τὸ ΑΓ: τὰ Τ 4—5 † f. τρυπήματι τῷ Θ, κειμένων
 <ἐξ ἴσου τῶν> πρὸς τῷ Ε <καὶ> τῷ Η στομίῳ (vox διαβήτην
 ex lin. 6 irrepsit) 4. 5 τῷ Γ, Τ: τὸ ΑΓ, 4 ε α: θ Μ
 — 5 ε ζ β Τ 7 τῷ Τ: τὸ ΑΓ ε codd.: f. Θ, δ μετὰ τῆς

Munde ϵ aus eine Röhre $\epsilon\xi\eta$ gehen, welche in das Innere der Basis führt (Fig. 32a). Sobald letztere feststeht, bohre man in die Röhre $\epsilon\xi\eta$, 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 $\epsilon\xi\eta$ durch eine emporgehobene Röhre, deren Ende auf ϑ gesetzt wird, mit Wasser füllt (und darauf ϑ wieder verschließt), so bleibt der Heber $\epsilon\xi\eta$ 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 aufsen in ein Ausflußrohr η mit einem Verschlusse endigt, den man gewöhnlich Hahn (Epitonion) nennt. Wenn wir nun die Röhre $\epsilon\xi\eta$ durch den Hahn verschließen, sie durch ein auf dem Rücken des Tieres angebrachtes Trichterchen ϑ füllen, dann die Röhre des Trichterchens dicht verstopfen, daß in die Röhre $\epsilon\xi\eta$ 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.

ἐγγυσιὺν πάλιν ἀπεστεγνῶσθω μετεῖ scripsi: μένει a 11 τῷ
T: τὸ AG 13 δὲ om. G

1 .e.s.th.f. L 17 ὁ σωλὴν B 18 ἐκτὸς BL: ἐντὸς CP
λήγων B: λήγον CP: (tubum) habentem L 20 EZH scripsi:
ἐξ bL διαπεφραγμένον CP πληρώσωμεν CP: πληρώσο-
μεν B 21—22 κατὰ . . . ζῳδίου 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 Αἰγυπτίωιν ἱεροῖς πρὸς ταῖς παραστάσι
τροχοὶ χαλκοὶ ἐπιστρεπτοὶ γίνονται πρὸς τὸ τοὺς
εἰσερχομένους ἐπιστρέφειν αὐτοὺς διὰ τὸ δοκεῖν τὸν
χαλκὸν ἀγνίζειν· ἔστι δὲ καὶ περιρρανήτρια πρὸς τὸ 5

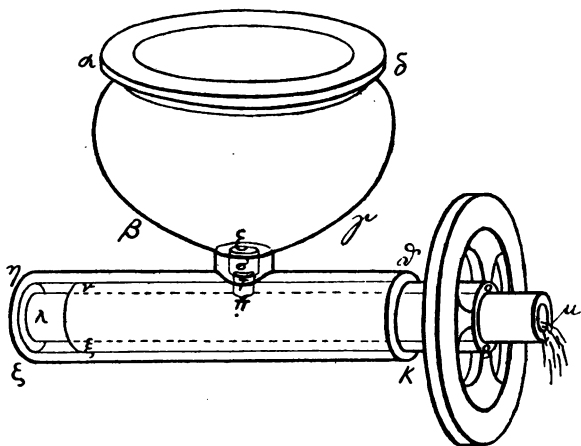


Fig. 33.

τοὺς εἰσερχομένους περιρραίνεσθαι. δέον οὖν ἔστω
ποιῆσαι, ὥστε ἐπιστραφέντος τοῦ τροχοῦ ὕδωρ ἐξ αὐτοῦ
ἐπιρρέειν εἰς τὸ ὡς εἴρηται περιρραίνεσθαι.

Ἐστω ὀπισθεν τῆς παραστάδος κρυπτὸν ἄγγειον
ὑδατος τὸ ΑΒΓΔ τετρημένον τὸν πυθμένα τῷ Ε 10
τρήματι. ὑποκεκολλήσθω ὑπὸ τὸν πυθμένα αὐλίσκος
ὁ ΖΗΘΚ ἔχων καὶ αὐτὸς τρύπημα κατὰ τὸ ἐν τῷ

a 148, 11—150, 12 ὑποκεκολλήσθω ... ὕδωρ ρεύσει
= b 148, 14—150, 29: ὑποκεκολλήσθω δ' ὑπὸ τὸν πυθ-
μένα αὐλίσκος ὁ ΗΖΘΚ ἔχων καὶ αὐτὸς τρύπημα τὸ Σ 15

XXXII.

In den Tempeln der Ägypter stehen in den Vorhallen drehbare Räder aus Bronze, damit die Besucher des Tempels sie drehen, weil man glaubt, daß das

Das ägyptische
Weihbecken.
Fig. 33, 33 a
und 33 b.

- 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-

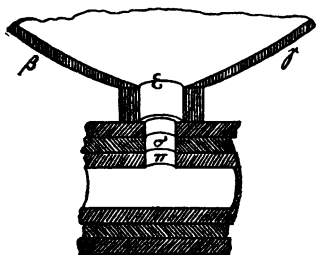


Fig. 33 a.

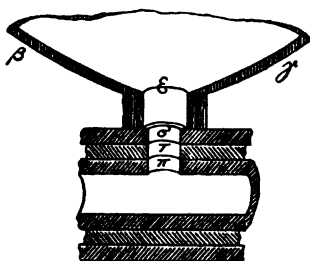


Fig. 33 b.

bohrt sei. Unten an den Boden löte man ein kleines Rohr $\zeta\eta\theta\kappa$. Dieses sei gegenüber dem Bodenloche gleich-

2 *Αἰγυπτίων* AG₁T₂: *Αἰγυπτίους* T₁ bL 3 *γίνονται* G₂T:
γίνεται AG₁ 11 f. <δ'> ὑπὸ. cf. lin. 14

4 *διὰ τὸ δοεῖν*: ut (= ὥστε?) videatur L 5 *ἔστι δὲ*
καὶ α: *εἰσὶ γὰρ β*: *sunt autem et L* *περιόξαντες* b
6 *διερχομένων* CP *ἔστω αβγδ*: *ἔσται P* 8 *περιρρα-*
νεσθαι ὡς εἰρηται tr. b 10 *ὕδατος πλήρης* bL 11 *τροπή-*
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 ἐστιν 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 ρεύσει διὰ τοῦ AM ἀλλίσκου· ἐὰν δὲ ἐπιστρέφωμεν τὸν $NΞOP$ ἀλλίσκον, ὥς παραλλάξαι τὸ Σ τρήμα, οὐκέτι ρεύσει. γερονέτω οὖν ὁ τροχὸς ¹⁰ συμφυῆς τῷ $NΞOP$ ἀλλίσκῳ, ὥστε ἐπιστρεφομένον αὐτοῦ πλεονάκεις τὸ ὕδωρ ρεύσει.

κατὰ τὸ μέρος, καθ' ὃ καὶ τὸ E τρύπημά ἐστι 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, τὴν τε τοῦ $HZΘK$ ²⁰ κοίλην τῆς τοῦ $NΞOP$ κυρτῆς καὶ τὴν τοῦ $NΞOP$ κοίλην 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 ρεύσει διὰ τὸ παραλλάσσειν τὰ τρήματα τῶν ²⁵ ἀλλίσκων· ἐὰν δὲ στρέψῃ τὸν $NΞOP$, ὥστε τὰ τρήματα ὑπάλληλα γενέσθαι, ρεύσει διὰ τοῦ AM ἀλλίσκου. δεῖ οὖν τὸν τροχὸν συμφυῆ γίνεσθαι τῷ $NΞOP$ ἀλλίσκῳ, ὥστε ἐπιστρεφομένου αὐτοῦ πλεονάκεις τὸ ὕδωρ ρεύσει.

2 f. <ἔστω> τῷ 3 καὶ αὐτὸς τρήμα om. G_1 , add. G_2
 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 $\zeta\eta\theta\kappa$ angelötet und gegenüber ε ²⁾ ebenfalls mit einem Loche π (Fig. 33a) versehen ist. Mitten
 5 zwischen den zwei erwähnten Rohren sei ein anderes $\nu\xi\omicron\varphi$ (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 $\nu\xi\omicron\varphi$ so drehen, daß sich das Loch σ (Fig. 33a) verschiebt, so hört sie auf zu fließen. Das Rad sei mit dem Rohre $\nu\xi\omicron\varphi$ 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 $\eta\zeta\theta\kappa$ auf die äußere $\nu\xi\omicron\varphi$ und die innere $\nu\xi\omicron\varphi$ auf die äußere $\lambda\mu$. Hat man nun bei solchen Vorrichtungen das Rohr $\nu\xi\omicron\varphi$ 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 $\nu\xi\omicron\varphi$ so umdreht, daß die Löcher unter einander zu liegen kommen, fließt es durch die Röhre $\lambda\mu$ aus. Das Rad muß mit dem Rohre $\nu\xi\omicron\varphi$ 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 *τήματα* CP: *τενρήματα* 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): $\bar{\sigma}$ b. cf. lin. 23 21—22 *καὶ τὴν*
 . . . *κυψῆς* om. L 23 *περιστραμμένον* B 26 *sin autem*
quispiam (= *τις*) *verterit* L

XXXIII.

Ἄγγειον ὄντος ἑνός, ἐμβαλεῖν διὰ τοῦ στόματος αὐτοῦ οἴνων πλείονα γένη καὶ διὰ τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ λαμβάνειν ἕκαστον αὐτῶν, ὃ ἐάν τις προαιρῇται, ὥστε πλειόνων ἐμβαλλόντων τοὺς οἴνους ἕκαστον τὸν ἴδιον 5 δέξασθαι κατὰ μέρος, ὅσος ἐάν ᾗ ὁ ἀφ' ἑκάστου ἐμβληθεῖς.

Ἔστω ἀγγεῖον στεγνὸν τὸ *ΑΒΓΔ* διαπεφραγμένον τὸν τράχηλον τῷ *ΕΖ* διαφράγματι· διαπεφράχθω δὲ καὶ τὸ ὅλον ἀγγεῖον εἰς χώρας τοσαύτας, ὅσους βουλό- 10 186 μεθα 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 κατ' ἑκάστην χώραν λεπτοῖς τρυπηματίοις· καὶ ἔστω τὰ τρυπημάτια τὰ *Ο*, *Π*, *Ρ*· ἐκ δὲ τῶν 15 *Ο*, *Π*, *Ρ* τρυπηματίων σωληνάρια ἀνατεινέτω τὰ *ΠΣ*, *ΟΤ*, *ΡΤ* εἰς τὸν τράχηλον τοῦ ἀγγείου συντετρημένα αὐτῷ· παρὰ δὲ ἕκαστον σωληνάριον τρυπημάτια ἔστω λεπτὰ ἐν τῷ *ΕΖ* διαφράγματι ἡθμοειδῆ, δι' ὧν τὸ ὑγρὸν εἰς τὰς χώρας χωρήσει. ὅταν οὖν βουλώμεθα 20

a 2—7 Ἄγγειον ὄντος . . . ἐμβληθεῖς = b 22—26: Ἄγγειον ὄντος ἑνός, ἐμβαλεῖν διὰ τοῦ στόματος αὐτοῦ πλείονα γένη ὑγρῶν καὶ διὰ τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ λαμβάνειν ἕκαστον αὐτῶν, ὃ ἂν τις προαιρῇται, ἀμιγῆς τῶν λοιπῶν, ὥστε πλειόνων ἐμβαλλόντων φέρ' εἰπεῖν οἴνους διαφόρους ἕκαστον τὸν 25 ἴδιον δέξασθαι κατὰ μέρος, ὅσος ἂν ᾗ ἐμβληθεῖς ὅφ' ἑκάστου.

5 ἐμβαλλόντων AG: ἐμβαλλόντων T 6 ὅσος, σ ex ν corr., T
ἐάν (sic) G f. ὅφ' 8 διαπεφραγμένον T 10 βουλώ-
μεθα 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
 5 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
 10 ganze Gefäß ist in so viel Räume (Kammern) abzutheilen, 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.
 15 Das seien $\omicron$, π , ρ ; von ihnen mögen kleine Röhren $\pi\sigma$, $\omicron\tau$, $\rho\nu$ 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 .a.b.c.d. L: $\overline{\alpha\beta\gamma}$ b 11 διάφραγμα P 13 ἐμβλη-
 θήσονται οἱ οἶνοι bL καὶ τὸ BL 15 $\overline{\omicron\pi\rho}$ a: $\overline{\pi\omicron\rho}$ bL
 15—16 ἐκ . . . P om. BL 16 $\overline{\omicron\pi\rho}$ a: $\overline{\pi\omicron\rho}$ CP ἀνατει-
 νέτω: ἀνατείνεσθω B: ἀνατείνεται CP: erigantur L 17 OT
 (.o.t. L): om. B: $\overline{\sigma\tau}$ CP 17—18 εἰς τὸν τράχηλον . . . αὐτῶ
 a: συντετραμμένα τῷ τράχηλῳ τοῦ ἀγγείου bL 19 ἡθμοειδῆ:
 ἰσθμοειδῆ b 19—20 δι' ὧν . . . χωρήσει: δι' ὧν χωρήσει
 ἕκαστον τῶν ὑγρῶν εἰς τὴν οἰκείαν χώραν bL 26 ὅφ' BC:
 ἐφ' P: ab L

ἐγγέειν ἕκαστον οἶνον, καταληψόμεθα τοῖς δακτύλοις τὰ Σ, Τ, Υ καὶ ἐγγέομεν τὸν οἶνον διὰ τοῦ Φ τραχήλου· οὗτος δὲ εἰς οὐδεμίαν χώραν χωρήσει διὰ τὸ

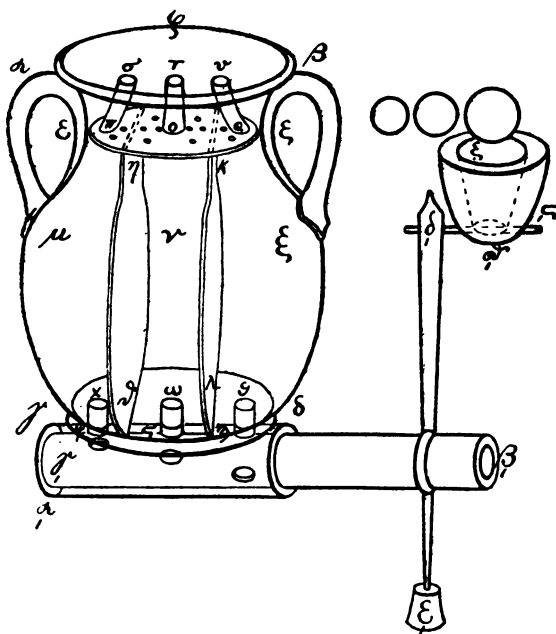


Fig. 34 a.

μὴ ἔχειν διέξοδον τὸν ἐν ταῖς χώραις ἀέρα. ὅταν οὖν ἀνέσωμεν ἐν τῶν Σ, Τ, Υ διανγίλων, ὁ ἐν τῇ κατ' ἐκεῖνο χώρᾳ ἀήρ ἐκχωρήσει, διὰ τοῦ ἡθμοῦ τοῦ οἶνου

α 154, 4—162, 3 ὅταν οὖν ἀνέσωμεν . . . τὸν Β κρουνόν = β 154, 8—162, 14 ὅτε δὲ ἀνήσωμεν ἐν τῶν Σ, Τ, Υ διανγίλων, ὁ ἐν τῇ κατ' ἐκεῖνο χώρᾳ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τοῦ τοιοῦτου διανγίλου, τοῦ οἶνου εἰς τὴν χώραν ἐμ- 10

wir nun den einzelnen Wein eingießen, 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

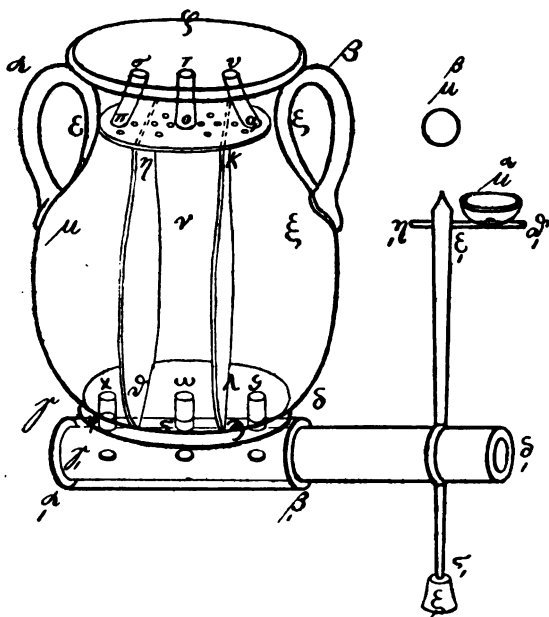


Fig. 34b.

keine Kammer ein, weil die in den Kammern enthaltene Luft keinen Ausweg hat. Lassen wir nun eins der Luftlöcher σ , τ , ν los, so entweicht die Luft, welche sich in

2 f. τὰ Σ, Τ, Τ <διάγυια> ἐγγέμεν AGT₂; ἐγγύσομεν T₁
 8 τὸ om. T 5 ὁ T: om. AG 6 ἡθμοῦ Par. 2512: ἰθμοῦ
 AG₁: ἰσθμοῦ G₂: ἰσθμοῦ T, idem γρ. ἰθμοῦ

2 ἐγγέμεν: 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 *ΑΒΓΔ* ἀγγεῖω ἰσοπληθεῖς
χῶραι. δεξόμεθα δὲ ἕκαστον αὐτῶν κατὰ μέρος διὰ 5
τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ οὕτως. ἐν τῷ πυθμένι τοῦ *ΑΒΓΔ*
ἀγγείου ἐξ ἐκάστης χώρας σωλῆνες ἔστωσαν ἐκ μὲν
τῆς *Μ* ὁ *ΧΨ*, ἐκ δὲ τῆς *Ν* ὁ *Ως*, ἐκ δὲ τῆς *Ξ* ὁ
Ϛ *Δ*. τὰ δὲ ἄκρα αὐτῶν τὰ *Ψ*, *ς*, *Δ* συντετρησθῶ
ἐτέρῳ σωλῆνι τῷ *ΨςΔ*, *Α* ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων, καὶ 10
ἔστεγνύσθωσαν εἰς τὸ ἐντὸς τοῦ *ΨςΔ*, *Α*. ἕτερος δὲ
σωλῆν <ἔστω> συνεσμηρισμένος ὁ *Β*, *Γ* τῷ *ΨςΔ*, *Α*,
ἐπεστομωμένος μὲν κατὰ τὸ ἐντὸς μέρος τὸ *Γ*, τρή-
ματα δὲ ἔχων κατὰ τὰ *Ψ*, *ς*, *Δ*, ὥστε ἐπιστρεφομένου |
157 τοῦ *Β*, *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 *ΑΒΓΔ* ἀγγεῖω ἰσοπληθεῖς 20
χῶραι. δεξόμεθα δὲ ἕκαστον αὐτῶν κατὰ μέρος διὰ τοῦ
αὐτοῦ κρουνοῦ οὕτως. ἐν τῷ πυθμένι τοῦ *ΑΒΓΔ* ἀγγείου
ἐξ ἐκάστης χώρας σωλῆνες ἔστωσαν ἐκ μὲν τῆς *Μ* ὁ *ΧΨ*,
ἐκ δὲ τῆς *Ν* ὁ *Ως*, ἐκ δὲ τῆς *Ξ* ὁ *Ϛ* *Δ*. τὰ δὲ ἄκρα
αὐτῶν τὰ *Ψ*, *ς*, *Δ* συντετρησθῶ ἐτέρῳ σωλῆνι τῷ *ΓΔ*, *ΑΒ*. 25
ἐντὸς δὲ τούτου τοῦ σωλῆνος ἕτερος ἔστω συνεσμηρισμένος
αὐτῷ ἀκριβῶς ὁ *ΓΔ* τρήματα ἔχων κατὰ τὰ *Ψ*, *ς*, *Δ*,
ὥστε ἐπιστρεφομένου τοῦ *ΓΔ* σωλῆνος τὰ ἐν αὐτῷ τρήματα
παραγινόμενα παρ' ἕκαστον τῶν *Ψ*, *ς*, *Δ* τρημάτων δέχε-

1 ἐτέραν χώραν *Α*, *ΓΤ* 2 τὸ *ΑΓ*: om. *Τ* ἀνήσομεν
scripsi; cf. lin. 18: ἀνέσωμεν *α* 3 ᾧσιν om. *Γ* 4 αἱ *Γ*, *Τ*:
om. *ΑΓ*, 8 *χψ* *Γ*: *ψχ* *ΑΤ*, 9 *ςΔ* *Τ*: *ςλ* *ΑΓ* *ψςΔ*
Τ: *ψςλ* *ΑΓ* 10 *ψςΔ*, *α* *Τ*, mg.: *ψςλ*, *α* *ΑΓΤ*, 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. 34a) 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 (eingeschliffen), 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 —163, 16: Ihre Enden ψ , ς , θ sollen in ein anderes Rohr $\gamma\delta, \alpha, \beta$ (Fig. 34b) münden. Innerhalb dieses Rohres befinde sich wieder ein anderes, genau eingeschliffenes Rohr γ, δ mit Löchern, welche mit ψ , ς , θ korrespondieren, so daß bei einer Drehung des Rohres γ, δ 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'.

$\acute{\alpha}\pi\acute{\epsilon}\chi\omicron\upsilon\tau\alpha$ 11 $\psi\varsigma\lambda, \alpha$ a: corr. Haasius 12 $\langle\acute{\epsilon}\sigma\tau\omega\rangle$ inserui;
cf. lin. 26 $\psi\varsigma\theta, \alpha$ T: $\psi\varsigma\lambda, \alpha$ AG 14 $\psi\varsigma\theta$ T₁ ($\delta\nu\sigma\chi\lambda\iota\alpha$
praeposit T₁ mg.): $\delta\nu\sigma\chi\lambda\iota\alpha$ $\psi\varsigma\lambda$ AG₁ (= $\beta\psi\varsigma\lambda$ G₂) 15 β, γ
G₂: $\delta\nu\sigma\chi\iota\lambda\iota\omicron\nu$ $\tau\epsilon\iota\sigma\chi\iota\lambda\iota\omicron\nu$ AG₁ (= β, γ): $\beta\gamma$ T 16 $\psi\varsigma\theta$ T₁:
 $\psi\varsigma\lambda$ AG T₂, $\acute{\epsilon}\nu$ om. T₁, add. T₂,

17 $\eta\theta\mu\omicron\epsilon\iota\delta\omicron\upsilon\varsigma$ scripsi: $\iota\sigma\theta\mu\omicron\epsilon\iota\delta\omicron\upsilon\varsigma$ b $\pi\acute{\alpha}\lambda\iota\nu$: *consimili-*
liter L 19—20 $\epsilon\iota\tau\alpha$. . . $\omicron\iota\upsilon\omicron\iota$ om. P 20 $\acute{\alpha}\gamma\gamma\epsilon\iota\omega$ om. L
26 δ $\xi\tau\epsilon\rho\omicron\varsigma$ 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 προσκεκολλήσθω τὸ E , κατὰ δὲ τὸ A περόνη σιδηρᾶ ἢ A, ς ἔχουσα ἐκ τοῦ μέσου προσκεκολλημένον φιάλιον τὸ ς 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 ἢ A, ς περόνη διερχέσθω. γεγονέτω δὲ καὶ σφαιρία μολιβᾶ 10 ἄνισα τοῖς μεγέθεσι τοσαῦτα ὅσαι εἰσὶ καὶ αἱ M, N, Ξ χῶραι. ἐὰν οὖν τὸ ἐλασσον τῶν σφαιρίων ἐπιθῶμεν τῷ Z, Θ φιαλίῳ, καταβαρῆσαν εἰς τὸ κάτω μέρος ἐνεχθήσεται, ἄχρις 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, A σωλήνος. τῷ οὖν Γ, A σωλήνι συμφυῆς ἔστω σιδηροῦς ὀβελίσκος ὁ E, ς καὶ κατὰ μὲν τὸ ς μέρος βάρος μολίβδου προσκεκολλήσθω τὸ Z ἱκανὸν στρέφειν τὸν Γ, A σωλήνα, κατὰ δὲ τὸ E περόνη 20 σιδηρᾶ ἢ H, Θ ἔχουσα ἐν τῷ μέσῳ προσκεκολλημένον φιάλιον τὸ A M τὰ κοῖλα εἰς τὸ ἄνω μέρος ἔχον. γεγονέτω δὲ καὶ σφαιρίον μολίβδινον τὸ B M πολλῷ βαρύτερον ἢ τοῦ Z βάρους. ὅταν οὖν προαιρωμένα ὅποῖον δὴ τινα τῶν ἐμβληθέντων οἴνων ἐν τῷ $AB\Gamma A$ λαβεῖν ἀγγεῖω, πάντων τῶν ἐν 25 τῷ διαφράγματι τούτου ὄντων τρηματίων διαπεφραγμένων

3 $\overline{\delta, \epsilon} T_1: \overline{\delta} \overline{\Delta} AG: \varsigma \overline{\Delta} T_2$ 4 $\overline{\epsilon} T_1: \overline{\Delta} AGT_2$ <βάρος> inserui; cf. lin. 19 5 $\overline{\epsilon} a: \overline{\eta}$ ed. Paris. ut etiam p. 160, s. 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 κώνον 7 ἔχον $AG: \Xi$ χων T 7—8 f. ἔστω δὲ <τὰ κοῖλά>

— [καὶ] κῶνος 9 $\overline{\delta} A_1 G: \overline{\eta} A_2 T$ 10 μολιβᾶ AT_2 (— δ — T):

einzelnen Raume enthaltenen Wein aufnehmen und ver-
mittelst der äusseren Mündung des Rohres β, γ nach ausßen
leiten. Mit dem Rohre β, γ sei nun ein eiserner Spiess δ, ε
verbunden. Bei ε sei ein Bleigewicht ε angelötet, bei
5 δ ein eiserner Stift δ, ς ; 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 δ, ς 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 ξ, θ
legen, so geht sie infolge ihrer Schwere abwärts, bis sie
die innere Fläche des Kegelstumpfes berührt, und dreht
15 das Rohr β, γ . Dann kommt dessen eines Loch unter ψ

Raume enthaltenen Wein einlaufen lassen und mittels der
äusseren Mündung des Rohres γ, δ nach ausßen leiten. Mit
dem Rohre γ, δ sei nun ein eiserner Spiess ε, ς verbunden.
An sein Ende ς sei ein Bleigewicht ξ gelötet, welches aus-
20 reicht, um das Rohr γ, δ zu drehen, bei ε dagegen ein eiserner
Stift η, θ mit einer kleinen Schale α , 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 ($\varepsilon \xi$) des

1) Vgl. auch die handschriftlichen Figuren 34c und 34d
in den Prolegomena. 2) Vgl. auch die handschriftliche
Figur 34e in den Prolegomena.

$\mu\omicron\lambda\iota\beta\delta\alpha$ GT₁ 13 ξ, θ AGT₂: ξ, η T₁ 15 $\kappa\omicron\lambda\lambda\eta\varsigma$: f. $\kappa\omicron\lambda\lambda\omicron\nu$;
cf. lin. 8 $\varepsilon\pi\iota\sigma\tau\rho\acute{\epsilon}\psi\epsilon\iota$ AG: $\varepsilon\pi\iota\sigma\tau\rho\acute{\epsilon}\psi\eta$ T, η ex ei corr.

18 $\kappa\alpha\iota$ om. CP 19 f. $\mu\omicron\lambda\iota\beta\delta\omicron\nu$, (*pondus*) *plumbeum* L
Z scripsi: ξ b 20 Γ, Δ om. L 26 $\tau\rho\eta\mu\alpha\tau\acute{\iota}\omega\nu$ BC: $\tau\rho\psi$ -
 $\pi\eta\mu\alpha\tau\acute{\iota}\omega\nu$ P

ὥστε τὸ ἐν αὐτῷ τρῆμα γενέσθαι κατὰ τὸ Ψ καὶ δέ-
 χεσθαι τὸν ἐν τῇ Μ χώρᾳ οἶνον ῥέοντα ἐπὶ τοσοῦτον,
 ἐφ' ὅσον καὶ ἐπίκειται ἡ σφαῖρα τῷ φιαλίῳ, εἰ μὴ
 ἄρα ὁλος ἢ ἐκρερευκώς. ἐὰν δὲ ἀφέλωμεν τὸ σφαι-
 ρίον, πάλιν τὸ Ε βάρος καταστρέψαν ἀποκλείσει τὸ 5
 Ψ τρῆμα, ὥστε μηκέτι ῥέειν τὸν οἶνον. πάλιν οὖν
 ἦν ἕτερον τῶν σφαιρίων ἐπιθῶμεν, πλέον κατενεχθή-
 σεται καὶ πλέον ἐπιστρέψει τὸν Β σωλῆνα, ἄχρις ἂν
 τὸ ἐν αὐτῷ τρῆμα γένηται κατὰ τὸ ε τρῆμα· καὶ οὕτως
 ῥεύσει ὁ ἐν τῇ Ν χώρᾳ οἶνος. καὶ πάλιν ἀρθέντος 10
 τοῦ σφαιρίου καταρρέψαν τὸ Ε βάρος ἀποκλείσει τὸ
 ε τρῆμα, ὥστε μηκέτι ῥέειν τὸν οἶνον. ἐὰν δὲ ἕτερον
 μείζον ἐπιτεθῇ, πλέον ἐπιστραφήσεται ὁ Β σωλὴν,
 ὥστε ῥέειν τὸν ἐν τῇ Ξ χώρᾳ οἶνον. δεῖ μέντοι τὸ
 ἔλασσον τῶν σφαιρίων ἐπιτεθὲν ἐπὶ τῷ φιαλίῳ κατα- 15

ἀναφράξομεν μὲν τὸ τῆς χώρας ἐκεῖνης τρημάτιον, ἧς τὸν
 οἶνον βουλόμεθα λαβεῖν· ἐμβαλοῦμεν δὲ ἐν τῷ ^ΑΜ φιαλίῳ
^Βτὸ Μ σφαιρίον. καὶ τούτου γενομένου στραφήσεται ὁ Γ, Δ
 σωλὴν καὶ ἄξει εἰς τὸν τοῦ ἀγγέλου πυθμένα τὸ ὑπ' ἐκεῖνην
 τὴν χώραν τρημάτιον· καὶ οὕτως ῥεύσει ὁ ἐν ταύτῃ τῇ ^Βχώρᾳ 20
 οἶνος. μετὰ δὲ τὸ ρεῦσαι τοῦτον ἐκβληθὲν τὸ Μ σφαιρίον
^Αἐκ τοῦ Μ φιαλλοῦ στρέψει τὸν Γ, Δ σωλῆνα διὰ τοῦ Ζ
 βάρους. καὶ πάλιν ἡσιντος χώρας οἶνον βουλόμεθα λαβεῖν,

5 ε 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 A₁, 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) ε A₂ G₂ MT₁: β
 A₁ T₂: om. G₁ 15 ἐπὶ om. Par. 2512. Voss. 19: f. ἐπὶ del.
 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 ,
 5 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 ξ 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 ἀναποράξομεν scripsi: *adaperiemus* L: ἀποπαράξομεν b
 μὲν om. B 19 ἐπ': *super s. supra* L 21 ὁ οἶνος C
 22 φιάλλον scripsi: *phiahula* L (cod. Mutinens., *spherula* cet.):
 σφαίριον b τὸν om. P

κρατεῖν τοῦ ,Ε βάρους, τουτέστιν ἐπιστρέφειν τὸν ,Β σωλήνα· οὕτως γὰρ καὶ τὰ σφαιρία τὰ λοιπὰ κατακρατῆσει καὶ ἐπιστρέψει τὸν ,Β κρουνόν.

XXXIV.

Λύχνον κατασκευάσαι ἑαυτὸν προσμύσσοντα. 5

Ἔστω ὁ λύχνος ὁ ΑΒΓ· διὰ δὴ τοῦ στόματος αὐτοῦ περόνη σιδηρᾷ διώσθω ἡ ΔΕ κινουμένη εὐλύτως περὶ τὸ Ε σημείον· περὶ δὲ τὴν περόνην τὸ ἐλλύχνιον περιειλίσθω εὐλύτον. παρακείσθω δὲ καὶ τύμπανον ὠδοντωμένον τὸ Ζ κινούμενον περὶ ἄξονιον εὐλύτως, 10 οὗ οἱ ὀδόντες ψαυέτωσαν τῆς περόνης, ὅπως ἐπι-

καὶ ἐπ' ἐκείνης τὰ ὅμοια ποιήσαντες ἀμυγῇ τὸν ἐκ ταύτης οἶνον δεξόμεθα· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων, εἰ πλείονες εἴησαν αἱ χῶραι, ὁμοίως.

α 162, 5—164, 2 Λύχνον . . . τῶν ὀδόντων = b 162, 15 16—164, 22: Λύχνον κατασκευάσαι προσμύσσοντα ἑαυτόν.

Ἔστω ὁ λύχνος ὁ ΑΒΓ· 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 ἄξονιον εὐλύτως, οὗ οἱ ὀδόντες συμβαλλέσθωσαν τοῖς ὀδοῦσι τῆς περόνης, ὅπως ἐπιστρεφόμενου αὐτοῦ προ-

3 ἐπιστρέψει AG: ἐπιτρέψει T 6 ὁ om. T δὴ AG: δὲ T 8 περὶ τὸ: f. παρὰ τὸ ἐλλύχνιον M, Voss. 19: ἐλλύχνον α 9 περιειλίσθω AG: περιελήσθω T τύμπανον: f. τυμπάνιον Haasius 10 ὠδοντωμένον AG: ὀδοντωμένον T ut etiam p. 164, 5 11 ὅπως AG: ὅπου T

12 *immistum et* (= ἀμυγῇ(?) καὶ) L 18 εὐλύτως om. L 20 δὲ C: δὴ B: om. PL τυμπάνιον P: τύμπανον BCL

dafs 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 Ausflufsrohres 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 10 (Tülle) stecke man eine eiserne Stange $\delta\epsilon$, die am Punkte ϵ

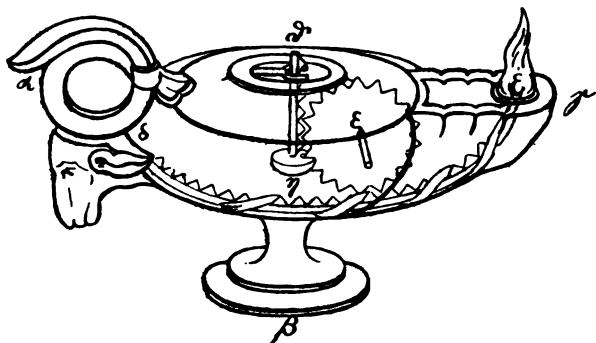


Fig. 35.

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 15 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 $\delta\epsilon$, 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 Η ἔχον συμφυῆς ὄρθιον κανόνιον τὸ Θ
 ὠδοντωμένον καὶ συμπεπλεγμένον τοῖς ὁδοῦσι τοῦ 5
 τυμπανίου. συμβήσεται οὖν δαπανωμένου τοῦ ἐλαίου
 τὸ λεβητάριον καταβαῖνον ἐπιστρέφειν τὸ Ζ 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, 15
 καὶ πᾶν κενώσει τὸ ἐμβληθὲν ὕγρον.

Ἔστω τι ἄγγεῖον τὸ ΑΒ διαπεφραγμένον τὸν
 189 τράχηλον· διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος | καθελίσθω σωλὴν
 ὁ ΓΔ συνεστεγνωμένος τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ
 τοῦ πυθμένος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ἔστω δὲ καὶ 20

ωθῆται ἡ περόνη ἄγουσα τὸ ἐλλύχνιον πρὸς τὸ τοῦ λύχνου
 στόμα.

12 ἔχοντος ἀνεωρότα tr. T₁, corr. T₂ 18 f. τράχηλον
 <διαφράγματι>. cf. p. 168, 1 20 ὕδατος T καὶ AG T₂:
 om. T₁

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) ὡσαύτως ἐπιστρεφόμενον προ-
 ωθεῖν τὴν περόνην σὺν τῷ ἐλλύχνιῳ bL 11 παρὰ a: περὶ bL
 13 τὸ om. B 14 καὶ (prius) om. b ὅλου: 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
 5 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
 10 des Kesselchens und mit Hilfe der Zähne des Stäbchens eine Drehung des Zahnrades ζ . Die Folge davon ist, daßs 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 Flüssig-
 20 keit 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
 25 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'.

καμπύλος σίφων ὁ ΕΖΗ, οὗ τὸ μὲν ἐντὸς σκέλος ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πυθμένος 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. ἔχέτω δὲ καὶ δι- 5 αὐγίον τὸ ΑΒ ἀγγεῖον παρὰ τὸ διάφραγμα, τὸ Θ φέρον εἰς τὸ κύτος. ἐὰν οὖν βουλώμεθα κατ' ἀρχὰς ἐγχεομένου τοῦ ὑγροῦ ῥέειν τὸν κρουνόν, καταληψόμεθα τῷ δακτύλῳ τὸ Θ διαύγιον, 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 διαύγιον, χωρήσει τὸ ὑγρὸν εἰς τὸ κύτος, καὶ οὐ μὴ ρεύσει ὁ κρουνός, ἄχρις ἂν πάλιν καταλαβώμεθα τὸ διαύγιον. μετὰ δὲ ταῦτα ἀνεθέντος τοῦ διαυγίου ὁ διαβήτης 15 ἅπαν κενώσει τὸ ὑγρὸν.

XXXVI.

Κατασκευάζεται δὲ καὶ ἀγγεῖον, ὃ ἐφ' ὅσον μὲν ἐπιχέεις τὸ ὑγρὸν δέχεται, ἐὰν δὲ διαλίπῃς, οὐκέτι δέ- 20 χεται. γίνεται δὲ τὸν τρόπον τοῦτον.

Ἔστω τὸ ἀγγεῖον τὸ ΑΒ διαπεφραγμένον τὸν

6 παρὰ δὲ T 8 καταληψόμεθα G₂ T^b: καταλήφομεν AG₁
10 ἀέρος om. T₁, add. T₂ 18 εἰς om. T₁, add. T₂ 20 τοῦ-
τον: τοσοῦτον T 21 τὸ ἀγγεῖον: f. τι ἀγγεῖον. cf. p. 164, 17

2 διάρρυσιν εἶναι b 5—6 τὸ $\overline{\alpha\beta}$ ($\overline{\alpha\beta\gamma}$ CP) ἀγγεῖον καὶ
διαύγιον tr. bL 6 παρὰ a: παρ' αὐτό bL 7 οὖν om. P
18 ἄλλο ἀγγεῖον bL 21 τὸ (ante ἀγγεῖον) om. b 21—168, 1
τὸν τράχηλον om. bL

sei $\alpha\beta$ ein gekrümmter Heber, dessen innerer Schenkel von dem Boden nur so weit abstehe, daß er noch Wasser

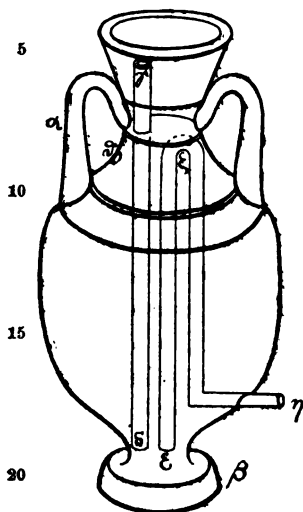


Fig. 36.

durchläßt. Der andere Schenkel gehe in Form eines Ausflußrohres 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 δ , welches in das Innere führe. Wenn nun das Ausflußrohr zu Anfang, während die Flüssigkeit eingegossen wird, fließen soll, halten wir das Luftloch δ 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 Ausflußrohr 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) zugießt, aber nichts mehr hineinläßt, wenn man das Eingießen unterbrochen hat. Das geschieht auf folgende Weise.

Ein Gefäß, das nach unterbrochenem Eingießen keine Flüssigkeit mehr aufnimmt
Fig. 37.

Das Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 37) sei im Halse durch die

1) Zusatz in b: 'anderes'.

τράχηλον τῷ ΓΔ διαφράγματι· διὰ δὲ τοῦ διαφράγ-
 ματος καθείσθω σωλήν ὁ ΕΖ ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ
 πυθμένος 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 ἄνω μέρος
 190 λεπιδίῳ. ἐχέτω δὲ τὸ ἀγγεῖον καὶ διαύγιον | τὸ Κ
 φέρον εἰς τὸ κύτος. ὅταν οὖν ἐγγέωμεν τὸ ὕγρὸν διὰ
 τοῦ τραχήλου, συμβήσεται χωρεῖν αὐτὸ διὰ τε τοῦ 10
 ΗΘ σωλήνος καὶ διὰ τοῦ ΕΖ εἰς τὸ κύτος, τοῦ ἀέρος
 ἐκχωροῦντος διὰ τοῦ Κ διαυγίου. ἐὰν οὖν διαλίπω-
 μεν καὶ κενωθῇ ὁ τοῦ ἀγγείου τράχηλος, ὁ ἀήρ δια-
 στήσει τὴν συνέχειαν, ὥστε τὸ ἐνὸν ἐν τῷ ΗΘ σωλήνι
 ὕγρὸν καταρραγὲν πεσεῖται ἐπὶ τὸ διάφραγμα· ἔστω 15
 γὰρ τὸ εὖρος τὸ περὶ τὸν ΗΘ σωλήνα μέγα, ὥστε
 τῷ βάρει καταπεσεῖται τὸ ὕγρὸν. ἐπεγχυθέντος δὲ
 ἑτέρου ὕγροῦ ὁ ἐναποληφθεὶς ἐν τῷ ΕΖ σωλήνι
 ἀήρ καὶ ἐν τῷ ΗΘ οὐκ ἐάσει παρεισελθεῖν τὸ ὕγρὸν,
 ἀλλ' ὑπὲρ τὸ χεῖλος τοῦ ἀγγείου ὑπερχυθήσεται. 20

1 τῷ BCG₁ T: τὸ AG₁ 3 ὑπερέχων G 5 ἕτερος σωλήν G₂
 6 καὶ om. T f. <ἀπώτερον> ἀπὸ 6—7 ἀπὸ τοῦ ΕΖ
 σωλήνος: ἔστω γὰρ τὸ εὖρος τοῦ ΗΘ σωλήνος μέγα, ὥστε τῷ
 βάρει καταπεσεῖται τὸ ὕγρὸν inserit et infra lin. 15—17 ἔστω
 ... ὕγρὸν delet Rochas 8 καὶ om. T 16 ἡΘ GT: κθ Αβ
 18 ἐναποληφθεὶς AGb: ἐναπολειφθεὶς T ἐξ 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 ἡζ BC: ζη P: ·e·z· L

XXXVII.

Κατασκευάζεται δὲ καὶ Σατυρίσκος ἐπὶ τινος
 βάσεως ἄσκον ἐν ταῖς χερσὶ κατέχων, ᾧ προσπαρά-
 κειται λουτηρίδιον, καὶ ἐγχυθέντος εἰς αὐτὸ ὕγρου,
 ὥστε πληρω-
 θῆναι, ἐπιρ-
 ρεύσει διὰ
 τοῦ ἄσκοῦ
 ὕδωρ εἰς τὸ
 λουτηρίδιον
 καὶ οὐχ
 ὑπερχυθή-
 σεται, ἄχρις
 οὗ πᾶν τὸ
 διὰ τοῦ
 ἄσκοῦ ὕδωρ
 κενωθῇ·
 ἔστι δὲ ἡ κα-
 τασκευὴ τοι-
 αύτη.

Ἐστω τις
 βάση ἡ AB
 στεγνὴ πάν-

τοθεν, ἥτοι κυλινδρική ἢ ὀκτάγωνος εὐπρεπείας ἔνεκα,
 διαπεφραγμένη τῷ $\Gamma\Delta$ διαφράγματι· διὰ δὲ τοῦ δια-
 φράγματος ἀνατεινέσθω σωλὴν ὁ EZ συντετρημένος

α 170, 21—174, 9 Ἐστω τις . . . παραμένειν = b
 170, 28—174, 25: Ἐστω τις βάση ἡ AB στεγνὴ πάντοθεν,
 στερεὰ παραλληλεπίπεδος, διαπεφραγμένη τῷ $\Gamma\Delta$ διαφρά-
 γματι· ἐπὶ δὲ ταύτης τῆς βάσεως ἐστάτω ὁ Σατυρίσκος· καὶ διὰ
 τοῦ διαφράγματος ἀνατεινέσθω σωλὴν ὁ EZ συντετρη-

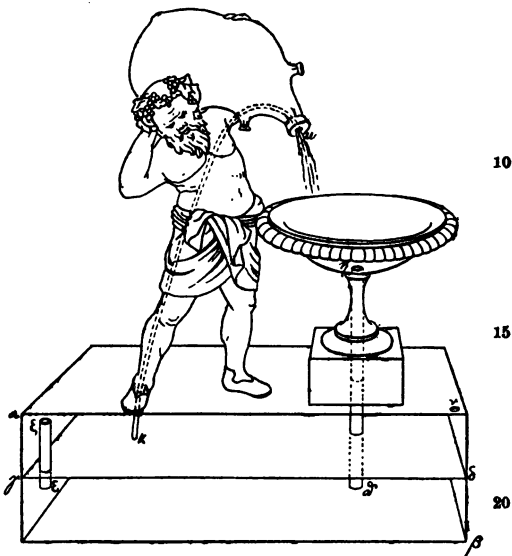


Fig. 38.

XXXVII.

Man konstruiert ferner auf einer Basis einen kleinen Satyr¹⁾ mit einem Schlauche auf den Armen und stellt ein kleines Becken daneben. Gießt man

Ein Herons-
brunnen.
Fig. 38.

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 $\epsilon\zeta$ 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 Parallelepipeden 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 $\epsilon\zeta$ auf, welche durch sie hindurch-

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 G, T: τὸ A G₁ 26 συντετραμένος (ut infra lin. 31):
f. συνετετραμένος

3—4 προσπαράσσεται a (cf. Heronis geometr. ed. Hultsch p. 44, 12): παράσσεται b, adiaceat L 4 αὐτὸ aB: αὐτοῦ CP
14 οὐ a: ἀν b 14—16 τὸ . . . ἀσκού a: τὸ (τοῦ in corr. P)
δι' ἀσκού b 18 δὲ καὶ BL

τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ τῆς στέγης βραχύ. διὰ δὲ
 τῆς στέγης διώσθω σωλὴν ὁ $H\Theta$ ὑπερέχων μὲν εἰς τὸ
 ἄνω μέρος βραχὺ καὶ ἔχων λουτηρίδιον ἐπικείμενον,
 ἀπέχων δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου ὅσον ὕδατι
 διάρρυσιν, συνεστεγνωμένος δὲ τῇ στέγῃ τοῦ ἀγγείου 5
 καὶ τῷ διαφράγματι. ἕτερος δὲ ὁμοίως διώσθω διὰ τῆς
 191 στέγης ὁ $K\Lambda M$ ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ διαφράγμα|τος
 βραχὺ, συνεστεγνωμένος δὲ τῇ στέγῃ καὶ φέρων τὴν ἑξ
 αὐτοῦ ρύσιν εἰς τὸ λουτηρίδιον, ὃ δὴ πρόσκειται τῷ
 $H\Theta$ σωλῆνι συντετρημένον αὐτῷ. πεπληρώσθω οὖν τὸ 10
 $A\Delta$ ἀγγεῖον ὕγροῦ διὰ τινος ὀπῆς τῆς N , ἥτις μετὰ τὴν
 ἔγχυσιν ἐστεγνώσθω. ἔαν οὖν ἐγγέωμεν εἰς τὸ λουτη-
 ρίδιον ὕγρὸν, χωρήσει διὰ τοῦ $H\Theta$ σωλῆνος εἰς τὸ
 $B\Gamma$ ἀγγεῖον, τοῦ ἐν αὐτῷ ἀέρος χωροῦντος διὰ τοῦ
 EZ σωλῆνος, ὃς χωρήσας εἰς τὸ $A\Delta$ ἀγγεῖον ἐκθλίψει 15

μένος τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ τῆς στέγης βραχύ. διὰ
 δὲ τῆς στέγης διώσθω σωλὴν ὁ $H\Theta$ ὑπερέχων μὲν εἰς τὸ
 ἄνω βραχὺ καὶ ἔχων λουτηρίδιον ἐπικείμενον ὑπὸ τὸ στό-
 μιον τοῦ ἀσκοῦ, ὃν κατέχει ὁ Σατυρίσκος, ἀπέχων δὲ ἀπὸ
 τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι, 20
 συνεστεγνωμένος δὲ τῇ στέγῃ τοῦ ἀγγείου καὶ τῷ διαφράγ-
 ματι. ἕτερος δὲ ὁμοίως διώσθω σωλὴν διὰ τῆς στέγης ὁ
 $K\Lambda M$ ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ διαφράγματος βραχὺ, συνεστεγνω-
 μένος δὲ τῇ στέγῃ καὶ φέρων τὴν ἑξ ἑαυτοῦ ρύσιν εἰς τὸν
 ἀσκόν, οὗ τὸ στόμιον εἰς τὸ λουτηρίδιον εἰσέρχεται, καθάπερ 25
 εἴπομεν. τούτων οὕτω κατεσκευασμένων πεπληρώσθω πρῶ-
 τον τὸ $A\Delta$ ἀγγεῖον ὕγροῦ διὰ τινος ὀπῆς τῆς Ξ , ἥτις μετὰ
 τὴν ἔγχυσιν ἐστεγνώσθω. ἔαν οὖν ἐγγέωμεν εἰς τὸ λουτη-
 ρίδιον ὕγρὸν, χωρήσει διὰ τοῦ $H\Theta$ σωλῆνος εἰς τὸ ΓB
 ἀγγεῖον, τοῦ ἐν αὐτῷ ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τοῦ EZ σωλῆ- 30
 νος, ὃς χωρήσας εἰς τὸ $A\Delta$ ἀγγεῖον ἐκθλίψει τὸ ἐν αὐτῷ

6 τῷ AG : τὸ T ὁμοίως AGT_2 : om. T_1 9 αὐτοῦ scripsi:
 αὐτοῦ a 11 $\bar{\nu}$ $Amg.T$: $\bar{\xi}$ $A_1 G$ 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 verschliese. 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 Behälters eingelötet. Ebenso stecke man durch die Decke eine
 25 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.

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* ἀγγεῖῳ ὕδωρ ἐκθλίψει εἰς τὸ λουτηρίδιον· καὶ τοῦτο ἔσται, ἄχρις ἂν κενωθῇ τὸ ἐν 5 τῷ *ΑΔ* ἀγγεῖῳ 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

Ναῖσκου κατασκευή, ὥστε θυσίας γινομένης τὰς θύρας αὐτομάτως ἀνοίγεσθαι, σβεσθείσης δὲ τῆς θυσίας πάλιν κλείεσθαι.

Ἔστω 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 *Z*

ὑγρὸν διὰ τοῦ *KAM* σωλήνος. καὶ πρῶτον μὲν πληρω- θήσεται ὁ ἀσκὸς ὕδατος· εἴτα ἐκχυνθήσεται εἰς τὸ λουτηρίδιον· τὸ δὲ ἐγγεθὲν ἐν αὐτῷ ὕδωρ φερόμενον πάλιν εἰς τὸ *ΓΒ* ἀγγεῖον ἐκθλίψει ὁμοίως τὸν ἐν αὐτῷ ἀέρα, ὃς δὴ πάλιν 20 τὸ ἐν τῷ *ΑΔ* ἀγγεῖῳ ὕδωρ ἐκθλίψει εἰς τὸν ἀσκὸν καὶ εἰς τὸ λουτηρίδιον· καὶ τοῦτο αἰεὶ γενήσεται, ἄχρις ἂν κενωθῇ τὸ ἐν τῷ *ΑΔ* ἀγγεῖῳ ὕδωρ. δεήσει δὲ τὸν *KAM* σωλήνα λεπτότατον παντάπασιν ὑπάρχειν ἕνεκα τοῦ τὴν ἐπίδειξιν ἐπὶ πλείονα χρόνον παραμένειν. 25

2 βγ AG: αβ T 4 ἐθλίψει T₁: ἐκθλίψει AG: ἐθλίψει T₂

6 λμκ T 8 ἕνεκεν T 11 θυσίας γινομένης (γένομένης G₁)
 AG₁: πυρὸς ἀναπτομένου G₂, hL: πυρὸς ἀπτομένου T 12 σβε-
 σθείσης δὲ τῆς θυσίας A₁: σβεσθέντος δὲ τοῦ πυρὸς A₂ GTb
 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 Tempelthüren.
I. Fig. 39.
(Mit Verwendung erwärmter 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 ξη CP 19 ἐγγεθὲν b. cf. Veitch *Greek Verbs*⁴ p. 702
γβ B: σβ CP: .a.δ. L 24 τὴν ἐπίδειξιν: *monstratio ista* L

στόμιον ἐντὸς ἔστω τοῦ βωμίσκου, τὸ δὲ H ἐν σφαίρᾳ τινὶ περιειλήφθω τῇ Θ ἀπέχον ἀπὸ τοῦ κέντρου αὐτῆς βραχὺ· συνεστεγνώσθω δὲ καὶ ἡ σφαῖρα τῷ HZ σωλῆνι. ἔστω δὲ καὶ ἐν τῇ σφαίρᾳ καμπύλος

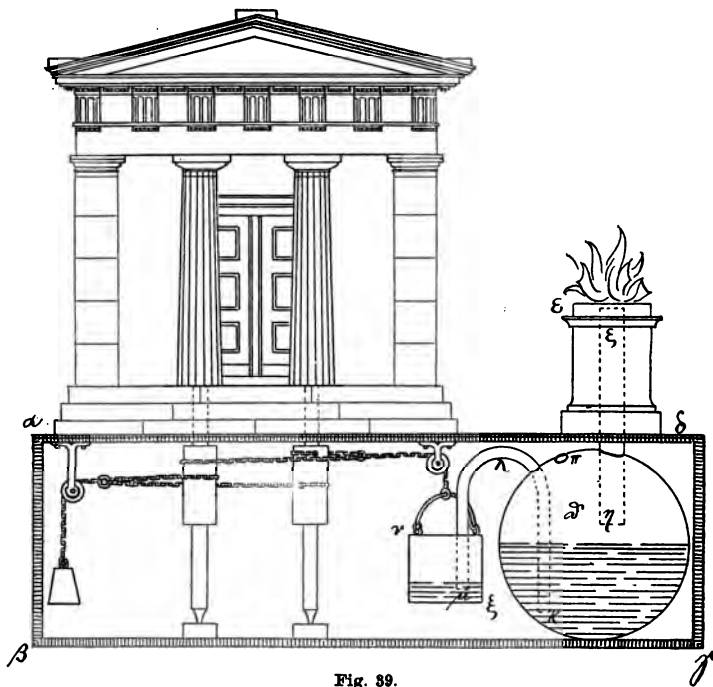


Fig. 39.

σίφων ὁ KAM . οἱ δὲ στροφεῖς τῶν θυρῶν παρεκτε-
 τάσθωσαν εἰς τὸ κάτω μέρος καὶ στρεφείσθωσαν ἐν
 κνωδακίοις οὓσιν ἐν τῇ $ABΓΔ$ βάσει εὐλύτως. ἐκ δὲ
 192 τῶν στροφέων | ἄλυσείδια εἰς ἓν ἀποδεθέντα διὰ τρο-
 χίλου ἀποδεδέσθω εἰς ἀγγεῖον κοῖλον τὸ $NΞ$ κρεμά-

Mündung ξ innerhalb des Altars¹⁾ liege, während η von einer Kugel θ umschlossen sei und fast deren Mittelpunkt berühre. Die Röhre $\eta\xi$ 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 $\nu\xi$ 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 $\eta\xi$ 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: ἀπέχων a

1 post βαμίσκον add. παρ' αὐτήν τὴν πυρκαϊάν bL 2 ἀπὸ
 om. b 3 αὐτῆς a: τῆς σφαίρας bL 4 καὶ ἐν om. P 5—6
 παρεκτάσθωσαν CP

μενον· ἑτερα δὲ ἀλυσείδια 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 5
 κρεμαστὸν ἀγγεῖον. ἐμβεβλήσθω δὲ διὰ τινος τρυπή-
 ματος τοῦ Π ὕδωρ εἰς τὴν σφαῖραν, ὥστε δι' ἡμίους
 γενέσθαι, ὃ μετὰ τὴν ἐγχυσιν ἐστεγνώσθω. συμβή-
 σεται οὖν τοῦ πυρὸς θυμιαθέντος θερμαινόμενον τὸν
 ἐν τῷ βωμίσκῳ ἀέρα χεῖσθαι εἰς πλείονα τόπον· οὗτος 10
 δὲ διὰ τοῦ ΗΖ σωλήνος εἰς τὴν σφαῖραν χωρὼν ἐκ-
 θλίψει τὸ ἐν αὐτῇ ὑγρὸν διὰ τοῦ ΚΑΜ σίφωνος εἰς
 τὸ κρεμαστὸν ἀγγεῖον, ὃ δὴ καταβαρῆσαν ἐπισπάσεται
 τὰ ἀλυσείδια καὶ ἀνοίξει τὰς θύρας. πάλιν δὲ σβε-
 σθέντος τοῦ πυρὸς ὁ μὲν λεπτυνθεὶς ἀήρ ἐκχωρήσει 15
 διὰ τῶν ἀραιωμάτων τοῦ τεύχους τῆς σφαίρας. ὁ δὲ
 καμπύλος σίφων ἐπισπάσεται 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. 20
 κουφισθέντος δὲ τοῦ ἀγγείου πάλιν τὸ ἐκκρεμάμενον
 βάρος καταρρέψαν κλείσει τὰς θύρας. ἐνιοὶ δὲ ἀντὶ
 ὕδατος ὑδραργύρῳ χρῶνται, ἐπειδὴ περ 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.

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

Automatische
Tempelthüren.
II. Fig 40.
(Mit Verwen-
dung erwärm-
ter Luft.)

1) Nach 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 AGT, b: προτέροις T, 5 φέρον BCM: φέρων
a, P in corr. 7 δι' ἡμισους AGT, διημίση T 9 θυμα-
θέντος G: θυμισθέντος A: θυμιασθέντος T 11 ζῆ T 18
ἐκκριθέντων <διὰ τῶν> H. Schoene 19 ἀραιωμάτων: f. ἀέρος
σωμάτων. cf. p. 22, 3 γὰρ om. T 21 πάλιν AGT, om. T₁
ἐκκεμασμένον T, corr. T, 23 βαρύτερος b: βαρύτερον a
24 εὐκόλως AGT, b: εὐκόλως T₁ 27 θυσίας γινομένης A₁:
πυρὸς ἀπτομένου A₂ GT (ἀ- T) 28. 30 f. <ἀτομάτως> ἀνοί-
γεσθαι. cf. p. 174, 12

1—2 πρὸς τοὺς στροφεῖς a: εἰς τοὺς στροφεῖς B: εἰς τὰ
στροφεῖα CP 2 ἀποδοθέντα B 3 μολιβδῶν a: μολιβδοῦν
BCb: μολυβδοῦν 9 θυμιαθέντος: 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 ἀγγεῖῳ b, in vas appensile L
22 μολιβδοῦν βάρος bL 30 ἀπτομένου P

"Εστω πάλιν ναῖσκος ἐπὶ τινος βάσεως τῆς ΑΒΓΔ, 198 ἐφ' ἧς ἔστω βωμὸς ὁ Ε. διὰ | δὲ τοῦ βωμοῦ σωλὴν ἔστω ὁ ΖΗΘ· ἀποδεδόσθω δὲ εἰς ἀσχωμάτιον τὸ Κ στεγνὸν πάντοθεν, ᾧ ἐπικεῖσθω βαρύλλιον τὸ Α, ἐξ οὗ ἄλυσειδιον διὰ τροχίλου ἀποδεδέσθω εἰς τὰ περὶ 5 τοὺς στροφεῖς ἄλυσειδια, ὥστε ἐπτυγμένον τοῦ ἀσχωμάτος κατακρατεῖν τὸ Α βάρος καὶ κλείειν τὰς θύρας, ἐπιτεθέντος δὲ τοῦ πυρὸς ἀνοίγειν· πάλιν γὰρ θερμαινόμενος ὁ ἐν τῷ βωμίσκῳ ἄηρ χεθεῖς χωρήσει διὰ τοῦ ΖΗΘ σωλῆνος εἰς τὸ ἀσχωμάτιον καὶ 19 ἐπαρεῖ αὐτὸ σὺν τῷ Α βάρει, καὶ ἀνοιχθήσονται αἱ θύραι· ἦτοι γὰρ αὐταὶ δι' ἑαυτῶν αὐτομάτως ἀνοιχθή-

"Εστω πάλιν ναῖσκος ἐπὶ τινος βάσεως τῆς ΑΒΓΔ, ἐφ' ἧς ἔστω βωμὸς ὁ ΕΔ. διὰ δὲ τοῦ βωμοῦ σωλὴν ἔστω ὁ ΖΗΘ καὶ ἀποδεδέσθω οὗτος εἰς ἀσκὸν τὸν Κ στεγνὸν 15 πάντοθεν, ᾧ ἐπικεῖσθω βαρύλλιον τὸ Α, ἐξ οὗ ἄλυσειδιον διὰ τροχίλου ἀποδεδέσθω εἰς τὰ περὶ τοὺς στροφεῖς ἄλυσειδια, ὥστε ἐπτυγμένον μὲν τοῦ ἀσχοῦ κατακρατεῖν τὸ Α βάρος καὶ κλείειν τὰς θύρας, ἀναφθέντος δὲ τοῦ πυρὸς ἀνοίγεσθαι· πάλιν γὰρ θερμαινόμενος ὁ ἐν τῷ βωμίσκῳ ἄηρ χεθεῖς 20 χωρήσει διὰ τοῦ ΖΗΘ σωλῆνος εἰς τὸν ἀσκὸν καὶ ἐπαρεῖ αὐτὸν σὺν τῷ Α βάρει, καὶ ἀνοιχθήσονται αἱ θύραι. πάλιν δὲ σβεσθέντος τοῦ πυρὸς καὶ ἐκχωρήσαντος τοῦ ἐν τῷ

3 ἀποδεδόσθω AGT₁: ἀποδεδέσθω T₁ τὸ Κ post πάντοθεν habet T₁ sed delet, suo loco ponit T₂ 4 στεγνὸν ὃν Vindob. 120 ᾧ ἐπικεῖσθω om. AG₁, add. G₂ βαρύλλιον AG: βαρύδιον T₂ 5 ἀποδεδόσθω Vindob. 120 9 χεθεῖς α (χυθεῖς Coisl. 158, Neapol.). v. supra p. 174, 19 et infra lin. 20 11—182, 1 αἱ θύραι . . . ἀνοιχθήσονται om. T₁, add. T₂ 12 αὐταὶ H. Schoene

15 ἀποδεδέσθω bL: f. ἀποδεδόσθω 16 βαρύδιον CP, (pondus) plumbeum add. L (secund. Ambros. J 38) 18 μὲν B: μετὰ C: om. P 19 f. <τὰς θύρας> ἀνοίγεσθαι 23 ἐγχορήσαντος 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

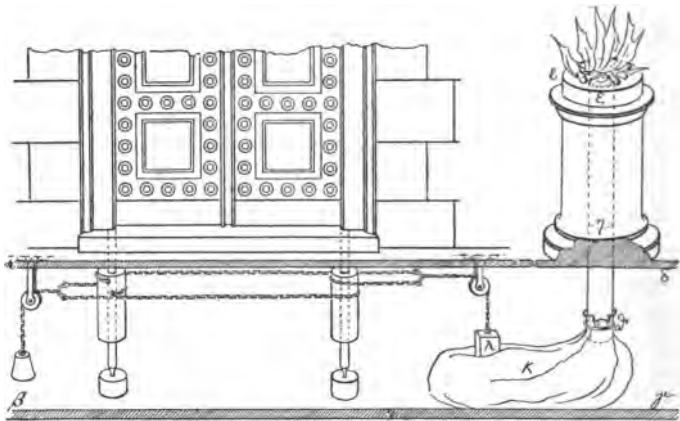


Fig. 40.

Thüren schließt, wenn der Sack zusammengedrückt ist, daß es dagegen die Thüren öffnet, sobald das Feuer aufgelegt ist.²⁾ Wird nämlich die in dem kleinen Altare enthaltene Luft erhitzt, so dehnt sie sich wieder aus, ¹⁰ geht durch die Röhre $\xi\eta\theta$ 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 ἀντισηκοῦν βάρος τὸ ἀνοίγον αὐτάς. σβεσθείσης δὲ τῆς θυρίδας καὶ ἐκχωροῦντος τοῦ ἐν τῷ ἀσκωματίῳ εἰσελθόντος ἀέρος, τὸ Λ βάρος καταφερόμενον σὺν τῷ ἀσκώματι ἐπισπάζεται 5 καὶ κλείσει τὰς θύρας.

XL.

Ἀγγεῖον ὄντος πλήρους οἶνον καὶ κρουνοὺς ἔχοντας 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 κρουνῶν· ὅταν δὲ παύσῃται τὸ ὕδωρ ῥέον, τὸν οἶνον διὰ τοῦ μέσου ῥέειν· καὶ τοῦτο γίνεται, ὁσάκις ἂν ὕδωρ ἐπιχέωμεν.

Ἔστω τι ἀγγεῖον τὸ AB διαπεφραγμένον τὸν τράχηλον τῷ $\Gamma\Delta$ διαφράγματι. πρὸς δὲ τῷ πυθμένι κρουνὸν 15 ἔχέτω τὸν E . διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος δύο καθέλσθωσαν σωλῆνες οἱ $ZH\Theta$, $K\Lambda M$ εἰς κρουνοὺς ἀποδομένοι καὶ ὑπερέχοντες ἄνω τοῦ διαφράγματος·

ἀσκή εἰσελθόντος ἀέρος, τὸ Λ βάρος καταφερόμενον σὺν τῷ ἀσκή ἐπισπάζεται καὶ κλείσει τὰς θύρας. δεῖ δὲ τὸ ἐν 20 τῷ ἀσκή βαρύτερον εἶναι τοῦ ἐτέρου βάρους, ὥς ἂν συμπτυσσομένου τοῦ ἀσκοῦ εἰς ἑαυτὸν κατακρατῇ τὸ μείζον τοῦ ἐλάττονος.

2 ἢ T : εἰ AG 5 $\bar{\lambda}$ AGT_1 mg.: om. T_1 f. ἐπισπάζεται
<τὰ ἀλυσείδια>. cf. p. 178, 14 10 ὕδωρ b : 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 καθέλσθωσαν B : καθίσθωσαν AG (-ίσ-),
 T e corr.: κελσθωσαν CPT_1 : *dimittantur* L

9 τὸν οἶνον ῥεῖν tr. b 10 ῥεῖν P 11—12 διὰ τῶν
... τὸν οἶνον om. BL 12 πάλιν τὸν CP τοῦ CPT_1 mg.:
om. BT_1 ῥέειν: ῥεῖν b 17—18 ἀποδομένοι 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 Ausflusssäulen voll Wein Wechselnder Ausflus.
Fig. 41. 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 Ausflusssäulen 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 Ausflusssäule ε versehen. Durch die Scheidewand sind zwei Röhren $\zeta\eta\theta$ und $\kappa\lambda\mu$ einzusetzen, die (unten) als Ausflusssäulen 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 $\epsilon\lambda\epsilon\lambda\theta\acute{\omicron}\nu\tau\omicron\varsigma$ om. L (aere qui est in utre). vid. indicem s. v. $\epsilon\nu$ 20 f. $\epsilon\pi\iota\sigma\pi\acute{\alpha}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ $\langle\tau\acute{\alpha}\ \acute{\alpha}\lambda\upsilon\sigma\epsilon\iota\delta\iota\alpha\rangle$. cf. p. 178, 14

περὶ δὲ τὰς ὑπεροχὰς ἕτεροι ἐπικείσθωσαν οἱ Ν, Ξ ἐπιπεπωμασμένοι ἄνωθεν καὶ ἀπέχοντες ἀπὸ τοῦ διαφράγματος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν.

ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ

194 ΠΟΣυντετρήσθω

τῷ ΖΗΘ σωλὴνι

ἀπέχων ἀπὸ τοῦ

ΓΔ διαφράγματος

βραχύ. καταλη-

φθέντος οὖν τοῦ Ε

κρουνοῦ, πεπλη-

ρώσθω διὰ τινος

ὁπῆς τῆς Φ τὸ ΑΒ

ἀγγεῖον οἶνου, ὃ μετὰ τὴν ἐγγυσιν ἐστεγνώσθω. συμ-

βήσεται οὖν ἀφεθέντος τοῦ Ε κρουνοῦ ῥέειν τὸν οἶνον·

ὁ γὰρ ἀῆρ ἐξωθεν διὰ τοῦ Θ στομίου καὶ τοῦ ΟΠ

σωλὴνος εἰς τὸν κενούμενον τόπον χωρεῖ. ἐὰν δὲ

ἐγγέωμεν ὕδωρ ἐπὶ τὸ ΓΔ διάφραγμα, ἐνεχθήσεται

εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος διὰ τῶν ΖΗΘ, ΚΑΜ σωλὴνων·

τοῦ δὲ ἀέρος μὴ ἔχοντος παρείσδυσιν εἰς τὸ ΑΒ

ἀγγεῖον, οὐκέτι φεύσει ὁ οἶνος, ἄχρις ἂν ἐκρεύσῃ πᾶν

τὸ ὕδωρ. καὶ πάλιν τοῦ ἀέρος ἔχοντος παρείσδυσιν

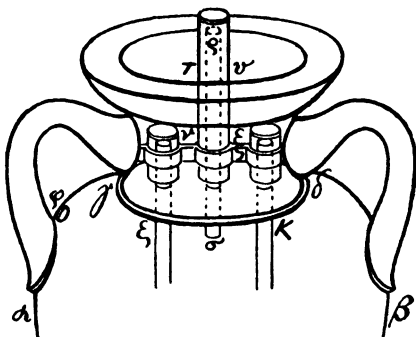


Fig. 41a.

1—3 περὶ . . . διαφράγματος om. T_1 , add. T_2 2 οἱ ἄνω-
θεν G 15 δ: ἡ Par. 2512 20 ἡζθ T 23 ἔχοντος a:
σχόντος Vind. 120

1 οἱ Ν, Ξ om. L 4 διάρρυσιν εἶναι b 7 ζθ η 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 παρείσδυσιν ἐδρόντος bL

ὁ οἶνος ῥέει. δύναται δὲ ἀντὶ τοῦ ΟΠ σωλῆνος
 ἕτερος συντετρομημένος τῷ διαφράγματι εἶναι ὁ ΡΣ,
 περὶ ὃν ἕτερος ὁ ΤΤ περικλείσθω ὁμοίως τοῖς Ν, Ξ,
 ὑψηλότερος μέντοι αὐτῶν, ὥστε ὑπὲρ τὸ χεῖλος εἶναι
 τοῦ ἀγγείου τὸν ΡΣ. καὶ τὰ αὐτὰ συμβήσεται. 5

XLI.

Βάσεως οὔσης, ἐφ' ἧς ἐφέστηκε δενδρύφριον, περὶ
 ὃ δράκων εἰλεῖται, καὶ παρεστῶς Ἑρακλῆς τοξεύων
 καὶ μῆλον ἐπικειμένον τῇ βάσει, ἐπὰν τὸ μῆλον μικρὸν
 ἀπὸ τῆς βάσεώς τις κουφίσῃ τῇ χειρὶ, ὁ μὲν Ἑρακλῆς 10
 ἀφήσει τὸ βέλος πρὸς τὸν δράκοντα, ὁ δὲ δράκων
 συρίσει.

Ἐστω ἡ μὲν εἰρημένη βάσις στεγνὴ ἡ ΑΒ διά-
 φραγμα ἔχουσα τὸ ΓΔ· τῷ δὲ διαφράγματι συμφυὲς
 ἔστω κοῖλον κόλουνρον κωνάριον τὸ ΕΖ ἔχον ἐλάσσονα 15
 τὸν Ζ κύκλον ἀνεφρότα πρὸς τῷ πυθμένι, ὀλίγον δὲ
 ἀπέχοντα ὅσον ὕδατι διάρρυσιν· τούτῳ δὲ συνεσμηρι-
 σμένον ἔστω ἕτερον τὸ Θ καὶ ἐξ ἄλυσειδίου τινὸς
 ἀποδεδεμένον διὰ τρήματος εἰς τὸ Κ μῆλον ἐπικεί-
 195 μενον 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 χεῖρ ὁμοία τῇ ἐκτὸς

3 τοῖς M: τῆς AG: om. T 7 ἐφ' ἧς om. T₁, add. T₂,
 8 εἰλεῖται AB: ελλεῖται CGPT 18 καὶ A(?) BCGT₂: om. PT₁
 23 ἐκτὸς Leid. Scalig. 45: ἐντὸς a (ν ex κ corr. T) bL

2 εἶναι τῷ διαφράγματι tr. b 5 τὸν ΡΣ 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 κόλουνρον 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 $\sigma\pi$ 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 sich eine Schlange windet; daneben steht Herkules 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 ξ 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 ($\varepsilon\zeta$ CP) tr. b 17 διάρρησιν εἶναι b 19—20 εἰς τὸ ἐπι-
 κείμενον τῇ βάσει μῆλον τὸ κ tr. b (τὸ κ om. BL) 20 κατε-
 χέτω AB: καὶ ἐχέτω CP: teneat autem L

κατὰ πάντα πλὴν ὅτι μικρά, ἔχουσα καὶ τὴν σχαστηρίαν. ἐκ δὲ τοῦ ἄκρου τῆς σχαστηρίας ἀλυσείδιον ἢ σπάρτος ἀποδεδόςθω διὰ τῆς βάσεως εἰς τρόχιλον ὑπὲρ τὸ διαφραγμα 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 τεταμένην τὴν σπάρτον καὶ βιάζεσθαι τὸ μῆλον εἰς τὸ κάτω μέρος. ἔστω δὲ ἡ σπάρτος διὰ τοῦ σώματος καὶ τῆς χειρὸς ἔσωθεν τοῦ Ἡρα-

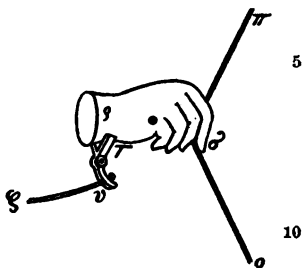


Fig. 42a.

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: ἀποδεδέσθω ATbL διὰ τῆς βάσεως ἀποδεδέσθω 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 νευρῆς bL 5 ἔτι ἐνδεδεμένον bL 17 *sub manum sagittam Herculis proiciens* L f. <βέλος> βαλόντες 19—204, 22 ἔστω . . . ὁ ἐμβολεὺς om. B, in textu signo $\ddot{\Lambda}$ ab alia manu addito, quae eadem in margine adscripta: *λείπει πολλὰ ἐνταῦθα*. 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

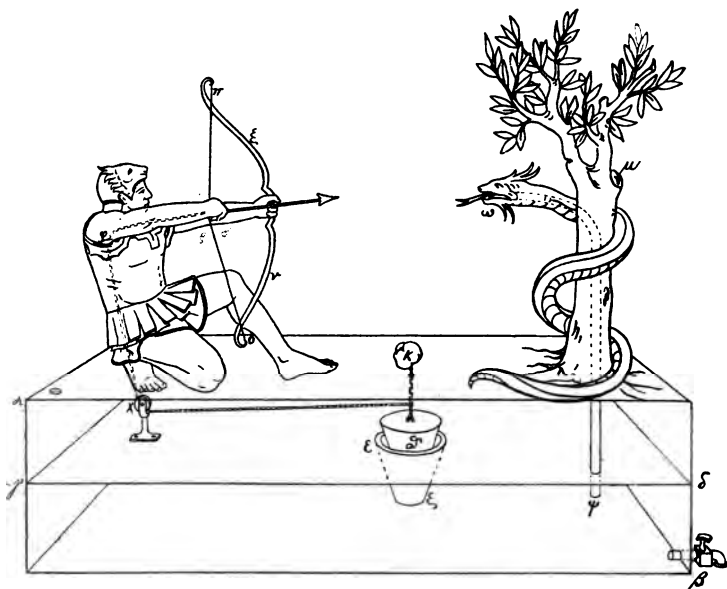


Fig. 42.

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), daß 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 ... ἐμβολὲς*) versio Latina cum recensione priore (a) consentientes habet

κλέους. ἐκ δὲ τοῦ διαφράγματος ἀνατεινέτω σωληνάριον ὑπὲρ τὴν βάσιν τῶν εἰθισμένων συρῖζειν· τοῦτο δὲ ἔστω ὑπὸ τὸ δενδρύφιον ἢ παρ' αὐτὸ τὸ δενδρύφιον. πεπληρώσθω δὲ τὸ $ΑΔ$ ἀγγεῖον ὕδατος. καὶ ἔστω τὸ μὲν δενδρύφιον τὸ $ΑΜ$, τοξάριον δὲ τὸ $ΝΞ$, νευρά δὲ ⁵ ἢ $ΟΠ$, ἢ δὲ ἐπιλαμβανομένη χεὶρ ἢ $ΡΣ$, σχαστηρία δὲ ἢ $ΤΤ$, σπάρτος δὲ ἢ $ΦΧ$, τρόχιλος δὲ ὁ $Χ$, περὶ δὲ ἢ σπάρτος, συρίγγιον δὲ τὸ $ΨΩ$. εἰάν οὖν ἐπάρῃ τις τὸ $Κ$ μῆλον, 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 ἀέρα διὰ τοῦ συριγγίου καὶ τὸν ἦχον ἀποτελέσει. τεθέντος δὲ τοῦ μῆλου πάλιν τὸ κωνάριον ἐναρμόσαν τῷ ἑτέρῳ στεγνώσει τὴν ῥύσιν, ὥστε μῆκετι φθέγγεσθαι. ¹⁵ πάλιν οὖν καταρτισώμεθα τὰ κατὰ τὸ βέλος καὶ ἐάσωμεν. πληρωθέντος δὲ τοῦ $ΓΒ$ ἀγγείου, πάλιν κενωθήσεται διὰ τινος κρουνοῦ κλειδίου ἔχοντος· τὸ δὲ $ΑΔ$ πληρώ-

¹⁹⁵^α σομεν ὥς καὶ τὸ πρότερον.

διαφράγματος ἀνατεινέτω σωληνάριον ὑπὲρ τὴν βάσιν τῶν ²⁰ εἰθισμένων συρῖζειν πνεύματος εἰσπεσόντος· τοῦτο δὲ ἔστω ὑπὸ τὸ δενδρύφιον παρ' αὐτὸν τὸν ὄφιν, ὥστε τὸ ἄνω στόμιον αὐτοῦ δοκεῖν τὸ αὐτὸ εἶναι τῷ τοῦ ὄψεως στόματι. πεπληρώσθω οὖν τὸ $ΑΔ$ ἀγγεῖον ὕδατος. καὶ ἔστω τὸ μὲν δενδρύφιον τὸ $ΑΜ$, τόξον δὲ τὸ $ΝΞ$. ²⁵

⁷ τρόχιλος Vindob. 120: τράχιλος a ἢ (post δν) G, b: δ AG₁, T e corr.

⁶ ρσ a: ρπ b (in his igitur partibus = CP) ¹⁰ υχ φ P
¹¹ αδ aC: αβ P ¹⁴ μῆλον 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 α: ἐφέξει C: καὶ ἔξει P 15 φθέγγεσθαι τὸ συρίγγιον b
 16 καταρτισόμεθα b ἑάσομεν b 17 πληρωθὲν δὲ τὸ γβ
 ἐγγεῖον b 19 καὶ om. b 20 ὅπερ τὴν βάσιν om. b 23
 αὐτὸ C: αὐτὸ τὸ tr. P

XLII.

227¹ Ἰθραυλικοῦ ὀργάνου κατασκευή.

Ἔστω τις βωμίσκος χάλκεος ὁ $ABΓΔ$, ἐν ᾧ ὕδωρ
 228 ἔστω· ἐν δὲ τῷ ὕδατι κοῖλον ἡμισφαίριον κατεστραμ-
 μένον ἔστω, ὃ καλεῖται πνιγεὺς ὁ $EZHΘ$ ἔχων ἐν 5
 τῷ ὑγρῷ διάρρυσιν εἰς τὰ πρὸς τῷ πνιθμένι μέρη.
 ἀπὸ δὲ τῆς κορυφῆς αὐτοῦ δύο ἀνατείνεταισαν σωλῆνες
 συντετρημένοι αὐτῷ ὑπὲρ τὸν βωμίσκον, εἰς μὲν ὁ
 $ΗΚΛΜ$ κατακεκαμμένος εἰς τὸ ἐκτὸς τοῦ βωμίσκου
 μέρος καὶ συντετρημένος πυξίδι τῇ $NΞΟΠ$ κάτω τὸ 10
 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 $ΤΤ$ ἰσχυρὸς σφόδρα· πρὸς δὲ
 τὸν ἀρμόζοντα ἑτερος κανὼν ὁ $ΤΦ$ περὶ περόνην 15
 κινούμενος τὴν πρὸς τῷ $Τ$ · ὁ αὐτὸς δὲ κηλωνενέσθω
 πρὸς ὀρθιον κανόνα τὸν $ΨΧ$ βεβηκότα ἀσφαλῶς. τῇ
 δὲ $NΞΟΠ$ πυξίδι ἐπικείσθω κατὰ τὸν πνιθμένα ἑτερον
 πυξίδιον τὸ $Ω$ συντετρημένον αὐτῇ καὶ ἐπιπεπωμα-
 σμένον ἐκ τῶν ἄνω μερῶν καὶ ἔχον τρύπημα, δι' οὗ 20
 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 ἀνατείνεταισαν T 15 ἀρμόζοντα a : ad
 hanc autem accommodata L : f. πρὸς δὲ τὸν $\langle TΤ$ κανόνα ἔστω
 ἀρμόζων περὶ $A_1 Gb$: παρὰ $A_2 T$ 17—18 τῇ δὲ PT : τῇ A :
 τὴν G 19 αὐτῇ $CG_2 P$: αὐτῇ δὲ $AG_1 T$ 20 ἔχον AGb :
 ἔχων T 22 ἀνεχόμενον PT : ἀνεχόμενον 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.

Die Wasser-
orgel. Fig. 43,
43 a und 43 b. ¹⁾

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 43) ein kleiner bronzener Altar (altarähnlicher Behälter)²⁾, welcher Wasser enthalte.

- 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'.

$\varepsilon\kappa\tau\omicron\varsigma\ \tau\omicron\upsilon\ \acute{\alpha}\gamma\gamma\epsilon\lambda\omicron\nu\ \mu\acute{\epsilon}\tau\eta\ \mathfrak{b}$ 9—10 $\tau\omicron\upsilon\ \beta\omega\mu\acute{\iota}\lambda\omicron\kappa\omicron\nu\ \mu\acute{\epsilon}\tau\eta\varsigma\ \omicron\mathfrak{m}.\ \mathfrak{b}$
10 $\sigma\upsilon\nu\tau\epsilon\tau\omicron\mu\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\varsigma\ \mathfrak{b}$ 14—15 $\pi\rho\acute{o}\varsigma\ \delta\acute{\epsilon}\ \tau\omicron\nu\ \acute{\alpha}\rho\mu\acute{o}\zeta\omicron\nu\tau\alpha\ \mathfrak{a}:$
 $\tau\omicron\upsilon\tau\omega\ \delta'\ \mathfrak{b}$ 15 $\varepsilon\tau\epsilon\rho\omicron\nu\ \mathfrak{P}$ $\kappa\alpha\nu\acute{\omega}\nu\ \acute{\alpha}\rho\mu\acute{o}\zeta\acute{\epsilon}\tau\omega\ \mathfrak{b}$ 17 $\overline{\psi}\chi\ \mathfrak{a}:$
 $\chi\psi\ \mathfrak{b}$ 19—20 $\acute{\epsilon}\pi\iota\pi\epsilon\pi\omega\mu\alpha\varsigma\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu\ \mathfrak{P}:$ $\acute{\epsilon}\pi\iota\pi\omega\mu\alpha\varsigma\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu\ \mathfrak{C}$

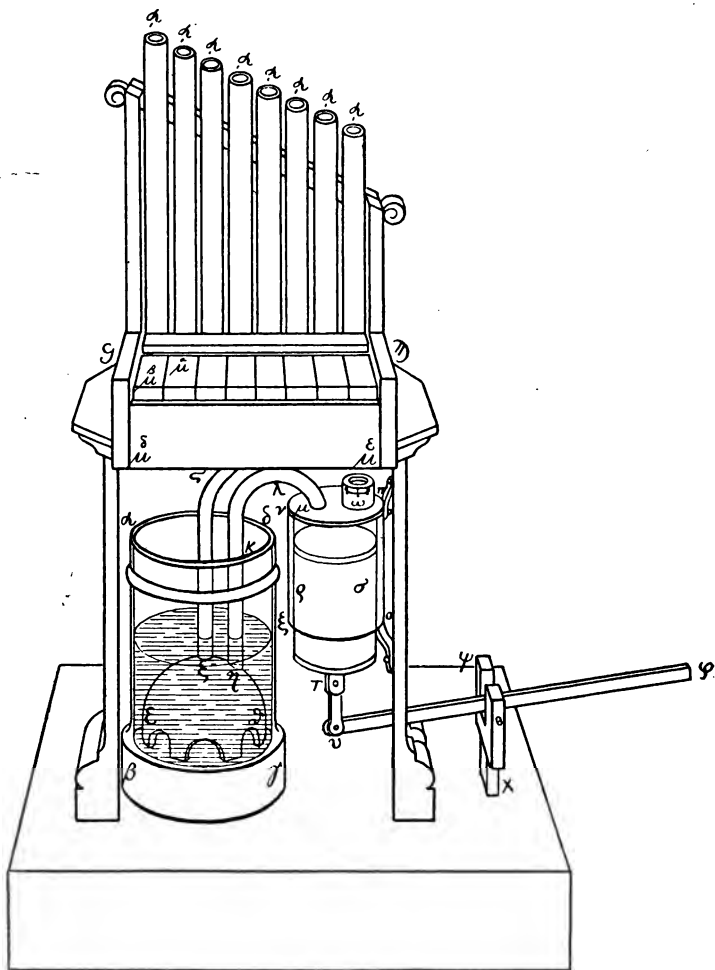


Fig. 43.

διὰ τρηματίων ὑπὸ τινων περονίων κεφαλᾶς ἔχόντων,

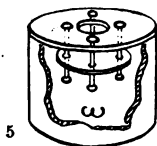


Fig. 43a.

sehenen Stiftchen mit Hilfe kleiner Löcher oben gehalten wird, so daß die Scheibe nicht abfallen kann. Diese Scheibe nennt man Plättchen (Platysmation). Von ζ steige eine andere Röhre $\varsigma\zeta$ 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

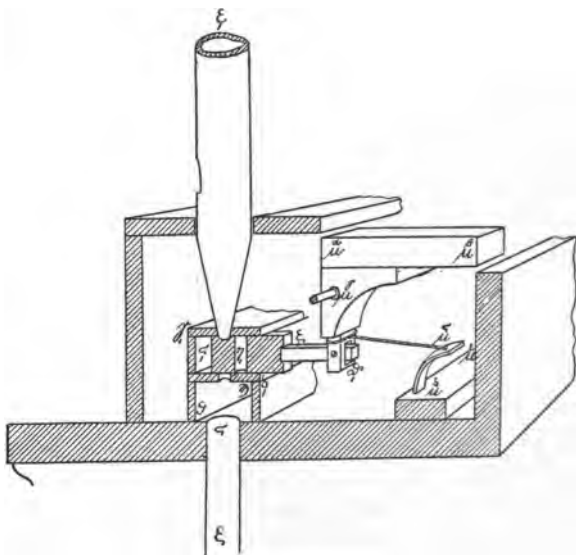


Fig. 43b.

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 σωλήν ὁ
 ςZ συντετρημένος ἐτέρῳ σωλήνι πλαγίῳ τῷ $q\mathcal{D}$, ἐν
 ᾧ ἐπικείσθωσαν οἱ αὐλοὶ συντετρημένοι αὐτῷ οἱ A
 καὶ ἔχοντες ἐκ τῶν κάτω μερῶν καθάπερ γλωσσόκομα ⁵
 συντετρημένα αὐτοῖς, ὧν τὰ στόματα ἀνεφρότα ἔστω
 τὰ B . διὰ δὲ τῶν στομάτων τὰ πώματα διώσθω
 τρήματα ἔχοντα, ὥστε εἰσαγομένων τῶν πωμάτων τὰ
 ἐν αὐτοῖς τρήματα κατάλληλα γίνεσθαι τοῖς τῶν αὐλῶν
 τρήμασιν, ἐξαγομένων δὲ παραλλάσσειν καὶ ἀποφράσσειν ¹⁰
 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 πλατυσματοῦ· χωρήσει δὲ διὰ τοῦ ¹⁵
 $M\Lambda K H$ σωλήνος εἰς τὸν πνιγέα· ἐκ δὲ τοῦ πνιγέως
 χωρήσει εἰς τὸν πλάγιον σωλήνα τὸν $q\mathcal{D}$ διὰ τοῦ ςZ
 σωλήνος· ἐκ δὲ τοῦ πλαγίου σωλήνος εἰς τοὺς αὐλοὺς
 χωρήσει, ὅταν κατάλληλα ἢ κείμενα [ἐν] τοῖς αὐλοῖς
 τὰ ἐν τοῖς πώμασι τρήματα, τουτέστιν 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 ἐπισπάζεται ἀέρα διὰ τοῦ ἐν τῷ πυξιδίῳ τῷ Ω
 πλατυσματοῦ ἀνοιγομένου εἰς τὴν $N\Xi O\Pi$ πυξίδα, αὐτῷ ²⁵
 δὲ ἀνερχόμενος διὰ τοῦ κηλωνευσμένου κανόνος ἀποκλείσει
 μὲν τὸ ρηθὲν πλατυσμάτιον, τὸν δὲ ἀέρα ὠθήσει διὰ τοῦ
 $M\Lambda K H$ σωλήνος εἰς τὸν πνιγέα· ἐκ δὲ τοῦ πνιγέως πάλιν
 διὰ τοῦ $Z\varsigma$ σωλήνος ὁ ἀήρ χωρήσει εἰς τὸν πλάγιον σωλήνα
 τὸν $q\mathcal{D}$ · ἐκ δὲ τοῦ πλαγίου σωλήνος χωρήσει εἰς τοὺς ³⁰
 αὐλοὺς, ὅταν κατάλληλα ᾧσι 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 $\rho\sigma$ 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 $\varrho\delta$, 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 $\rho\sigma$ 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. *πόματα*, *pómata* 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: $\eta\xi$ G: $\xi\eta$ Amg. T 6 *στόματα* ATb: *στόμια* G
 14 Ω om. T 15 *προσειρημένον* AG: *είρημένον* T 19 *ὅταν*
 T: *ὅταν καὶ* AG₁, sed G₁ del. η scripsi: *εἴη* 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 *κάτω* spurium: f. *ἐνω*.
 sed v. prolegomena 27 *μὲν* C: om. P 31 [ἐν] seclusi

ἢ τὰ πώματα ἦτοι πάντα ἢ τινα αὐτῶν. ἵνα οὖν, ὅταν προαιρώμεθα τῶν αὐλῶν τινα φθέγγεσθαι, ἀνοίγεται τὰ κατ' ἐκείνους τρηήματα, ὅταν δὲ βουλώμεθα παύεσθαι, ἀποκλείηται, κατασκευάσωμεν τάδε.

Νοείσθω ἐν τῶν γλωσσοκόμων ἐγκείμενον χωρὶς ⁵ τὸ ΓΔ, οὗ τὸ στόμα ἔστω τὸ Δ, ὃ δὲ συντετρημένος τούτῳ αὐλὸς ὁ Ε, πῶμα δὲ ἔστω ἄρμωστον αὐτῷ τὸ ΣΖ τρηήμα ἔχον τὸ Η παρηλλαγμένον ἀπὸ τοῦ Ε αὐλοῦ. ἔστω δέ τις καὶ ἀγκωνίσκος τρίκωλος ὁ

^{Α Β}
229 Ζ, Θ Μ Μ, οὗ τὸ Ζ, Θ κῶλον | συμφυῆς μὲν ἔστω τῷ ¹⁰

ΣΖ πώματι· πρὸς δὲ τῷ ^ΑΘ Μ περὶ περόνην κινείσθω μέσῃν τὴν ^ΓΜ. ἐὰν οὖν κατάξωμεν τῇ χειρὶ τὸ ^ΒΜ ἄκρον τοῦ ἀγκωνίσκου ἐπὶ τὸ Δ στόμιον τοῦ γλωσσοκόμου, παρώσωμεν τὸ πῶμα εἰς τὸ ἔσω μέρος, ὥστε ὅταν ἐμπέσῃ εἰς τὸ ἐντὸς μέρος, τότε τὸ ἐν αὐτῷ ¹⁵ τρηήμα κατάλληλον τῷ αὐλῷ γίνεται. ἵνα οὖν, ὅταν ἀφέλωμεν τὴν χεῖρα, αὐτόματον τὸ πῶμα ἐξελκυσθῇ

a 198, 11—200, 3 πρὸς δὲ τῷ ^ΑΘ Μ ... ὁ ^{Α Ε}Μ Μ =

b 198, 19—200, 22 πρὸς δὲ τῷ ^ΑΘ Μ κατὰ τὸ μέσον περόνη ^Γἔστω ἡ ^ΒΜ, περὶ ἣν κινηθήσεται. ἐὰν οὖν καταγάγωμεν τῇ ²⁰ χειρὶ τὸ Μ ἄκρον τοῦ ἀγκωνίσκου ὡς ἐπὶ τὸ Δ στόμιον τοῦ γλωσσοκόμου, παρώσωμεν τὸ ΣΖ πῶμα εἰς τὸ ἔσω μέρος, ὥστε ὅταν ἐμπέσῃ εἰς τὸ ἐντὸς μέρος, τότε τὸ ἐν αὐτῷ τρηήμα κατάλληλον γενήσεται τῷ αὐλῷ. ἵνα δὲ πάλιν, ὅταν ἀφέλωμεν τὴν χεῖρα, αὐτόματον τὸ πῶμα ἐξελκυσθῇ καὶ ²⁵

1 ἢ' οὖν T 2 f. τινος. cf. p. 200, 15 4 κατασκευά-
σωμεν AG: κατασκευάσωμεν Tb 5 distinguit T ἐγκεί-
μενον AGT₁: ἐγγύμενον T₁, f. ἐκκείμενον 11 f. πώματι <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, ζ sei mit einer Bohrung η versehen, die von der Pfeife ϵ abgerückt sei.
- 10 Von einer dreigliedrigen Taste³⁾ $\xi, \theta, \mu^{\alpha\beta}$ sei das Glied ξ, θ an dem Schieber ς, ζ befestigt. In der Mitte des Gliedes θ, μ^{α} bewege sich die Taste um einen Stift μ . Wenn wir nun die Tastenspitze μ^{β} nach der Fachöffnung δ hin mit der Hand niederdrücken, so stoßen wir den Schieber ς, ζ 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^{α} nicht aus einem Stück, sondern hat freien Spielraum darin, um ein Einschieben von ς, ζ ohne besondere Schwierigkeit zu ermöglichen.

τῷ θ περὶ περόνην κινούμενον> πρὸς δὲ κείσθω T_1 , corr. T_2
 14 παρώσωμεν M: παρῶσωμεν $A_1 T_1$ mg.: περάσωμεν $A_2 G T_1$
 16 τῶν ἀλλὰν T

2 τινὰ ἢ τινὰς b 5 ἐν τῶν om. b γλωσσόκομον b
 ἐγκείμενον: κείμενον b 6 ὁ δὲ a: καὶ b 10 μὲν om. b

καὶ παραλλάξῃ τὸν αὐλόν, ἔσται τάδε· ὑποκείσθω ὑπὸ
 τὰ γλωσσόκομα κανὼν ἴσος τῷ Ϟ Ϟ σωλῆνι καὶ παραλά-
 ληλος αὐτῷ κείμενος ὁ ^{Δ Ε} ΜΜ. ἐν δὲ τούτῳ ἐμπεπηγέτω
 σπαθία κεράτινα εὐτονα καὶ ἐπικεκαμμένα, ὧν ἓν ἔστω
 τὸ ^Ε Μ κείμενον κατὰ τὸ Δ Γ γλωσσόκομον. ἐκ δὲ 5
 τοῦ ἄκρου αὐτοῦ νευρὰ ἀποδεθεῖσα ἀποδεδύσθω περὶ
 τὸ Ϟ ἄκρον, ὥστε ἔξω παρῳσθέντος τοῦ πώματος
 τετάσθαι τὴν νευράν. ἐὰν οὖν κατάξαντες τὸ Μ
 ἄκρον τοῦ ἀγκωνίσκου παρώσωμεν τὸ πῶμα εἰς τὸ
 ἔσω μέρος, ἡ νευρὰ ἐπισπάσεται τὸ σπαθίον, ὥστε 10
 ἀνορθῶσαι τὴν καμπὴν αὐτοῦ βίᾳ· ὅταν δὲ ἀφῶμεν,
 πάλιν τὸ σπαθίον εἰς τὴν ἐξ ἀρχῆς τάξιν καμπτόμενον
 ἐξελκύσει τὸ πῶμα τοῦ στόματος, ὥστε παραλλάξαι τὸ
 τρῆμα. τούτων οὖν καθ' ἕκαστον γλωσσόκομον γενη-
 θέντων, ὅταν βουλώμεθα τινὰς τῶν αὐλῶν φθέγγεσθαι, 15
 κατάξομεν τοῖς δακτύλοις τὰ κατ' ἐκείνους ἀγκωνίσκια·
 ὅταν δὲ μηκέτι φθέγγεσθαι βουλώμεθα, ἐπαροῦμεν
 τοὺς δακτύλους, καὶ τότε παύσονται τῶν πωμάτων
 ἐξελκυσθέντων. τὸ δὲ ἐν τῷ βωμίσκῳ ὕδωρ ἐμβάλλε-
 παραλλάξῃ τὸν αὐλόν, ἔστω τάδε· ὑποκείσθω ὑπὸ τὸ γλωσσό- 20
 κομον κανὼν ἴσος τῷ Ϟ Ϟ σωλῆνι καὶ παραλλήλως αὐτῷ
 κείμενος ὁ ^{Δ Ε} ΜΜ.

1 ἔσται AG: ἔστω T 3 ἐμπεπηγέτω AG: ἐμπεπηγέσθω T
 5 τὸ (prius) Tb: ὁ AG 16 κατὰξομεν Tb: κατὰξωμεν AG
 19 ἐξελκυσθέντων AGT, b: ἐλκυσθέντων T₁

3 ἐμπεπηγέτω: ἐμπεπήχθω b 4 ἔν om. b 6 ἀπο-
 δεδύσθω AG (ἀποδεδύσθω T): ἀποδεδεσθω b 8 κατάξαντες
 a: καταγαγόντες b 14—15 τούτων . . . γενηθέντων a: τοιού-

Pfeife abrücken kann, wird folgende Vorrichtung getroffen.

Man setze unter die Fächer¹⁾ eine Leiste $\mu\mu$, 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 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 herausgeschoben ist. Drücken wir nun die Tastenspitze $\beta\mu$ 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 ἀέρα ἐν τῷ πνιγεῖ, λέγω δὴ τὸν ἐκ τῆς πυξίδος ὠθούμενον, ἐπαίροντα τὸ ὕδωρ συνέχεσθαι πρὸς τὸ ἀεὶ ἔχειν τοὺς ἀύλους δυναμένους φθιγγεσθαι. ὁ δὲ ΡΣ ἐμβολεὺς ἐπαιρόμενος μὲν ἐπὶ τὸ ἄνω, ὡς εἴρηται, ἔξωθει τὸν ἐν τῇ πυξίδι 5 ἀέρα εἰς τὸν πνιγέα, καταγόμενος δὲ ἀνοίγει τὸ ἐν τῷ Ω πυξιδίῳ πλατυσμάτιον, δι' οὗ ἡ πυξὶς ἀέρος ἔξωθεν 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 πυθμένι τοῦ ἐμβολέως ἄρμοσθήσεται, δι' ἧς δεήσει περόνην διωθεῖσθαι πρὸς τὸ τὸν ἐμβολέα μὴ διαστρέφεσθαι, ἀλλὰ ὀρθὸν ἀνωθεῖσθαι τε καὶ κατάγεσθαι.

XLIII.

15

Ὁργάνου κατασκευή, ὥστε ἀνέμου συρίζοντος ἤχον ἀποτελεῖσθαι αὐλοῦ.

α 9—14 βέλτιον . . . κατάγεσθαι = b 19—23: βέλτιον δέ ἐστι καὶ τὸν ΤΤ κανόνα περὶ περόνην κινεῖσθαι πρὸς τῷ Τ, ὥστε δεήσει πρὸς τῷ πυθμένι τοῦ ἐμβολέως 20 πηγμάτιον εἶναι, ᾧ ἄρμοσθήσεται διὰ περόνης ὁ ΤΤ κανὼν πρὸς τὸ τὸν ἐμβολέα μὴ διαστρέφεσθαι, ἀλλ' ὀρθὸν ἀνωθεῖσθαι τε καὶ κατάγεσθαι.

5 ἔξωθει AGb: ἔξωθειν T 7 ὦ AC: om. GPT 10 τὸν AG₁: τὸ τὸν G₂T, sed τὸ del. T 11 διτορμίας A₁ (quam lectionem optimam coniectura invenerat Meister): διὰ τὸ ᾧ μίας A₂ GT ἐμβολέος T 12 ἄρμοσθήσεται a: <ῶ> ἄρμοσθήσεται Buttmann l. l. p. 143: <διὸ> ἄρμοσθήσεται Meister l. l. p. 185 adnot.: f. <ῆ> ἄρμοσθήσεται (sc. ὁ ΤΤ κανὼν) <καὶ>

2 ἐκ aC: ἐπὶ P 7—8 ἔξωθεν ἀέρος tr. b 8—9 ἀνωθούμενον a: εἰσωθούμενον b 16—17 Ὁργάνου . . . 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 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 wird, auf daß der Kolben sich nicht verdreht, sondern senkrecht auf- und niedergezogen wird.

XLIII.

Bau einer Orgel, die eine Pfeife tönen läßt, wenn die Windorgel.
der Wind bläst.³⁾ (Orgel mit
Windmotor.)

15 Es seien α (Fig. 44) die Pfeifen, $\beta\gamma$ das mit ihnen durch Öffnungen in Verbindung stehende Querrohr (Windkasten) und $\delta\epsilon$ das Steigrohr. Aus diesem führe ein anderes, horizontal liegendes Rohr $\epsilon\zeta$ in den Stiefel $\eta\theta$, 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
25 einen Stift bewegt. Daher ist am Boden des Kolbens ein 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'.

$\delta\upsilon\nu\alpha\tau\acute{o}\nu$ ($\delta\acute{o}\nu\alpha\tau\alpha\iota$ C) $\delta\grave{\epsilon}$ καὶ ἀνέμον πνέοντος τὸ τοιοῦτον ὄργανον ἡχὸν ἀποτελεῖν b 20 τῷ (ante T) C: τὸ P

Ἔστωσαν αὐτοὶ μὲν οἱ A , ὁ δὲ συντετρημένος αὐτοῖς πλάγιος σωλὴν ὁ $BΓ$, ὁ δὲ ὀρθὸς 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 προσκείμενον ἐτέρῳ κανονίῳ τῷ $NΞ$ κηλωνευομένῳ περὶ ἄξονα τὸν $ΡΠ$. |
 230 καὶ πρὸς μὲν τῷ N περόνιον ἔστω εὐλκτον· πρὸς δὲ τῷ $Ξ$ πλατυσμάτιον προσκείμενον συμφυῆς τὸ $ΞΟ$, τῷ 10 δὲ $ΞΟ$ παρακείμενον ἄξων ὁ $Σ$ καὶ ἔστω κινούμενος περὶ κνώδακας σιδηροῦς ἐν πῆγματι δυναμένῳ μεταγχεσθαι. τῷ δὲ $Σ$ ἄξονι συμφυῆ ἔστω τυμπάνια δύο τὰ $Τ, Φ$, ὧν τὸ μὲν $Τ$ σκντάλια ἐχέτω ἐπικείμενα τῷ $ΞΟ$ πλατυσμάτιῳ· τὸ δὲ $Φ$ πλάτας ἐχέτω καθάπερ 15 τὰ καλούμενα ἀνεμούρια. ὅταν οὖν ὑπὸ τοῦ ἀνέμου τυπτόμεναι ἐπείγωνται πᾶσαι καὶ ἐπιστρέφωσι τὸ $Φ$ τυμπάνιον, ἐπιστραφήσεται καὶ ὁ ἄξων, ὥστε καὶ τὸ $Τ$ τυμπάνιον καὶ τὰ ἐν αὐτῷ σκντάλια ἐκ διαλείμματος τύπτοντα τὸ $ΞΟ$ πλατυσμάτιον ἐπαίρει τὸν $ΚΑ$ ἐμβο- 20 λέα· καὶ ἀποστάντος τοῦ σκνταλίου κατενεχθήσεται ὁ ἐμβολεὺς καὶ ἐκθλίψει τὸν ἐν τῇ $HΘ$ πυξίδι ἄερα εἰς

1 μὲν om. T 2 ὀρθὸς $A_2 T_1$ 5 ἀπωρθωμένην $A_1 G_2 b$:
 ἀπωρθομένην $A_2 G_1 T$ ταύτην T 6 τούτῳ AGb : τοῦτο T
 9 τῷ Tb : 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 ὁ) $AG_2 Tb$: δὲ G_1 20 ἐπαρεῖ Paris. 2512
 22 εἰς om. T

2 αὐτοῖς C: om. P 3 ἕτερος πλάγιος tr. b 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 $\varphi\pi$ auf und nieder. Bei ν sei ein leicht beweglicher, kleiner Stift. Auf ξ lege man eine kleine Platte ξo fest. Neben ξo

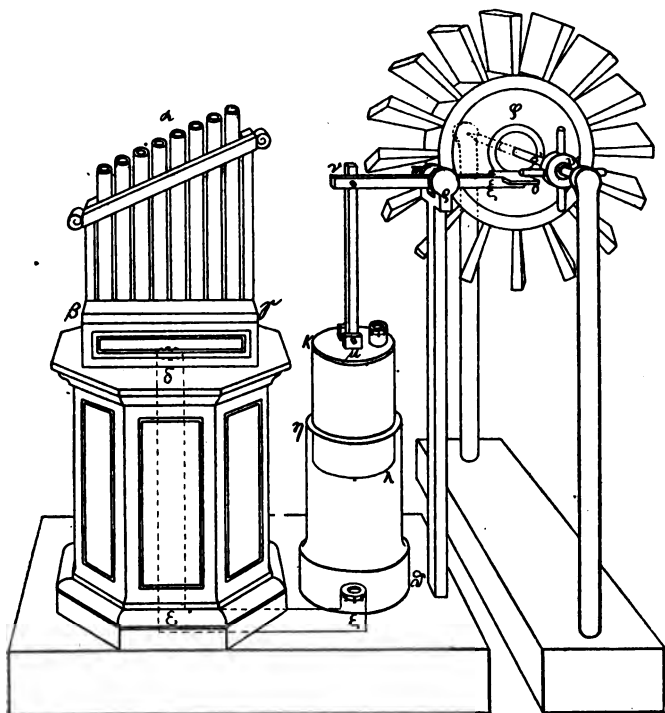


Fig. 44.

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
 αἰὲ πρὸς τὸν πνέοντα ἄνεμον, ὥς ἂν βιαιοτέρα καὶ
 280¹¹ συνεχεστέρα ἢ ἐπιστροφή γίνηται.

4 γίνηται AG: γένηται T in fine libri Ἡρωνος ἀλεξαν-
 δρέως πνευματικῶν πρώτον add. AG₂: Ἡρωνος ἀλεξανδρέως
 πνευματικῶν πρώτου τέλος add. T: om. G₁

4 γίνηται B: γίγνηται CP subscriptionem om. b

ruderartige Flügel, wie die sogenannten Windmotore (Anemuria).¹⁾ Wenn nun (der Reihe nach) alle Flügel vom Winde einen Stoß erhalten und angetrieben werden und die Welle φ umdrehen, so dreht sich auch die Achse
 5 (σ) mit. Die Folge ist, daß 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, preßt die
 10 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 äußere Einrichtung kann indessen nach der handschriftlichen Figur nicht zweifelhaft sein. S. oben in den Prolegomena Fig. 44a. 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 außer 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^α Ἀγγείου κατασκευῇ 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 ΔE συντετρι-
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 ΔE συντετριμένον τῷ
σφαιρίῳ· εἰς δὲ τὸ σφαιρίον τρημάτιον ἔστω πρὸς τὸ κάτω
μέρος, τὸ Z , ἅψ' οὗ ἀνατεινέτω σωληνάριον τὸ ZH συνημ- 20

6 ὁσάκις A ἐὰν ab : ἄν Paris. 2512 7 ἐκρεῖ $A_1 b$:
ἐκρεῖσθαι $A_2 G_1 T$: ἐκρεῖ G_2 : *effundit* L 9 τῷ (ante AB) Tb :

DIE DRUCKWERKE HERONS VON ALEXANDRIA.

BUCH II.

I.

- 5 Konstruktion eines Gefäßes, welches die Maß- Die Maßkanne.
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 $\xi\eta$ aufsteigt, sich unter den Henkel des Gefäßes

1) Nach b: 'ein enges'.

2) b: 'unteren'.

τὸ AG	12 λεπτόν proponit Rochas p. 152	13 τῷ G ₂ :
τὸ AT		

1—3 inscriptionem hab. A G₂ T: om. G₁ b L 6 τούτου δὲ α:
οὔτινος b, quo L 11 ἀπορρεῖν βουλόμεθα tr. b 18 καθ-
εἰσθῶ BC: κελσθῶ P λεπτόν b: tenuissimus L 20 ἀνα-
τεινέτω CP: ἀνατεινέσθω B

συντετριμμένον αὐτῷ κοίλῳ ὑπάρχοντι. παρὰ δὲ τὸ εἰρημένον τρῆμα ἕτερον ἔστω τρῆμα φέρον εἰς τὸ κύτος τοῦ ἀγγείου τὸ Α. ἐχέτω δὲ τὸ ὠτίον καὶ διαύγιον τὸ Θ. καταλαβόμενοι οὖν τὸ Θ διαύγιον πληρώσομεν τὸ ἀγγεῖον ὕγρου διὰ τινος ὁπῆς, ἥτις 5
 196 μετὰ | τὴν ἔγχυσιν στεγνωθήσεται, ἥ καὶ δι' αὐτοῦ τοῦ ΔΕ σωλῆνος πληρούσθω τὸ ἀγγεῖον, ὅντος μέντοι ἐν τῷ κύτει τοῦ ἀγγείου λεπτοῦ τρήματος, δι' οὗ ὁ ἀήρ ἐκκρουθήσεται· συμπληρωθήσεται δὲ καὶ τὸ Γ σφαιρίον ὕγρου 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 τρῆμα τὸ Ζ ἔστω τρῆμα 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 ὕγρου διὰ τινος ὁπῆς, ἥτις μετὰ τὴν ἔγχυσιν στεγνωθήσεται, ἥ καὶ δι' αὐτοῦ τοῦ ΔΕ σωλῆνος πληρούσθω τὸ ἀγγεῖον, τοῦ ἀέρος ἐκχωροῦντος 20
 διὰ τοῦ Θ διαυγίου. φανερόν οὖν ὅτι καὶ τὸ Γ σφαιρίον πληρωθήσεται ὕγρου 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 σωλῆνος ἐγγὺς εἶναι ἀλλήλων πρὸς αὐτῷ τῷ πυθμένι τοῦ σφαιρίου. πάλιν οὖν ἐὰν

1 αὐτῷ AG: αὐτῷ^ο T 2 ἔστω τρῆμα ἕτερον tr. T 4 οὖν AG₁: δὲ Α₂ G₂ T 5 πληρώσομεν, ο ex ω corr., A 8 τρῆμα-
 τος AG: τρυπήματος T 9 καὶ AGT₂: om. T₁ 9—10 τὸ σφαιρίον ὕγρου 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. ΘΖ

legt und in den ausgehöhlten Henkel mündet.¹⁾ Neben dem erwähnten Loche²⁾ führe ein anderes Loch λ in den

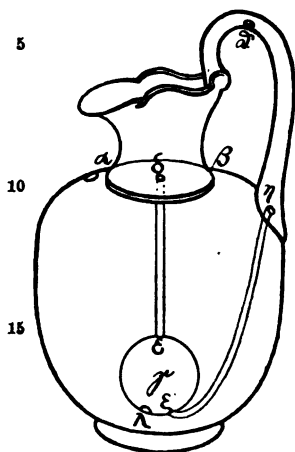


Fig. 45.

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 Gefäßwand 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 $\zeta\eta$ aufsteige und mit dem gleichfalls röhrenförmigen Gefäßshenkel verbunden sei'.

2) b fügt ζ zu.

3) Daß 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 ζ zum Teil in Form von Luftblasen.)

5) Zusatz in b: 'Das Loch λ und die Mündung ζ der Röhre $\theta\eta\zeta$ müssen unmittelbar am Boden der Kugel nahe bei einander liegen.'

διαύγιον ἀναστρέψωμεν, πληρωθήσεται τὸ σφαιρίον καὶ τὸ σωληνάριον· ὁ γὰρ ἐν αὐτοῖς ἄηρ ἐκκρουσθήσεται ὑπὸ τοῦ ἐμπίπτοντος ὕγρου. εἴτα πάλιν ὅταν καταστρέψωμεν τὸ ἄγγειον, πάλιν τὸ ἴσον ὕγρον ῥυθίζεται, εἰ μὴ ἄρα παρὰ τὴν διαφορὰν τοῦ ΔΕ σωλῆνος· οὐ γὰρ αἰὲς πληρωθήσεται, ἀλλὰ κατὰ τὴν τοῦ ἄγγείου κένωσιν καὶ αὐτὸς κενωθήσεται· αὕτη δὲ ἡ διαφορὰ παντάπασιν ἐλαχίστη ἐστίν.

II.

Εἰς ἓνια ἄγγεῖα διαφυσηθέντα ὕδωρ ἀναπιέζει οὕτως. 10

Διὰ τοῦ στόματος αὐτοῦ διωθεῖται σωλὴν ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ πυθμένου βραχύ, συνεστεγνωμένος δὲ τῷ στόματι καὶ εἰς λεπτὸν συνηγμένος στόμιον. ἐὰν <οὖν> καταλαβόμενοι τὸ εἰρημένον στόμιον τῷ δακτύλῳ ἐγγέωμεν διὰ τινος ὀπῆς ὕγρον καὶ μετὰ τὴν ἐγχυσιν 15 διὰ τῆς αὐτῆς ὀπῆς ἐμφυσήσαντες κλειδίῳ ἀποκλείσωμεν τὴν ὀπὴν καὶ ἀνῶμεν τὸ τοῦ σωλῆνος στόμιον, ἀναπνυσθῆσεται δι' αὐτοῦ τὸ ὕγρον ὑπὸ τοῦ ἐμφυση-

196 extr. θέντος καὶ πεπιλημένου ἀέρος.

καταλαβόμενοι τὸ διαύγιον ἀναστρέψωμεν τὸ ἄγγειον, πληρω- 20
θήσεται τὸ σφαιρίον διὰ τοῦ Δ τρήματος καὶ τὸ ΔΕ σωληνάριον.

5 παρὰ AT, b: περὶ A, GT₁: iuxta L 8 ἐστὶν ἐλαχίστη tr. Tb
10 ἄγγεῖα AGb: ἄγγειον T διαφυσηθέντα (-σιθ- AG) ab:
f. <ἀέρος> ἐμφυσηθέντος. cf. lin. 18—19, sed v. etiam II 15
(p. 242, 9) ἀναπιέζει ab: ἀναπιέζεται M₂: comprimitur L
11 δὲ τοῦ T αὐτοῦ codd., per orificium ipsum L: f. ἄγγειον,
nisi forte sic legendum est: <Ἔστω τι ἄγγειον>· διὰ δὲ τοῦ
στόματος αὐτοῦ κτέ 12 τῷ Tb: om. AG 14 οὖν bL: om. a

5 σωλῆνος a: σωληνάριον bL 12 μὲν CP: om. BL
18 ἀναποτισθῆσεται CP: ἀναπνυσθῆσεται B 19 πεπιλη-
μένον a: πιληθέντος b 20 τὸ ἄγγειον 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 $\delta\epsilon$ 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.

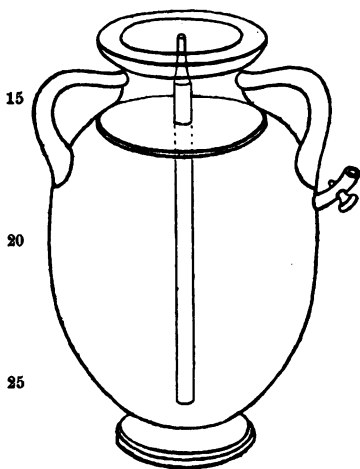


Fig. 46.

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 $\delta\epsilon$ durch das Loch λ '.

III.

221¹⁷ Ἐπὶ τινος βωμοῦ πυρὸς ἀνακαυθέντος ζῳδία καταφανήσεται χορεύοντα· οἱ γὰρ βωμοὶ διαφανεῖς, ἦτοι ὑάλινοι ἢ κεράτινοι, ἔσονται.

Διὰ τοῦ ἐπιπύρου καθίσταται σωλὴν πρὸς μὲν τὴν 5
βάσιν τοῦ βωμοῦ ἐν κνώδακι στρεφόμενος, πρὸς δὲ
τὸ ἄνω μέρος συριγγίῳ συμφυεῖ ὄντι τῷ ἐπιπύρῳ.
ἔχέτω δὲ καὶ ἐπικεκαμμένα σωληνάρια ὁ σωλὴν συν-
τετριμμένα καὶ συμφυῇ ἑαυτῷ κατὰ διάμετρον κείμενα
ἀλλήλοις καὶ τὰς <καμπὰς> καὶ ἐναλλάξ ἔχοντα. ἔχέτω 10
δὲ ὁ σωλὴν καὶ τύμπανον συμφυές, ᾧ ἐπίκειται τὰ
χορεύοντα ζῳδία. ἐξαφθείσης οὖν τῆς θυσίας θεωρημα-

Caput III secundum b: Ἐπὶ τινος βωμοῦ πυρὸς ἀναφθέντος ζῳδιά τινα κυκλικῶς ἰστάμενα δοκεῖν χορεύειν.

Ἔστω βωμὸς ὁ *ΑΒΓΔ* καὶ ἐν αὐτῷ ἐπιπύρον τὸ *ΕΖ*. 15
ἀπὸ δὲ τῆς κορυφῆς τοῦ ἐπιπύρου σωλὴν καθεῖσθω πρὸς
τὴν βάσιν τοῦ βωμοῦ ὁ *ΗΘ*, οὗ τὸ πρὸς τῷ *Θ* μέρος ἐν
κνώδακι στρεφέσθω. ἔχέτω δὲ ὁ σωλὴν οὗτος καὶ ἑτέρους
σωλήνας τέσσαρας ἐγκαρσίως κειμένους καὶ διαμετροῦντας
ἀλλήλους, ἐν τῷ αὐτῷ μέρει δὲ συναπτομένους τῷ ἀπὸ τῆς 20
κορυφῆς σωλῆνι τούτῳ· οἵτινες δὴ πλάγιοι σωλήνες ἔχεωσαν
ἐπὶ τῶν ἄκρων ἐπικαμπὰς, ὥστε τὸν ἕνα πρὸς τὸν ἕτερον
στρέφεσθαι· ἐπὶ τούτων δὲ τῶν σωλήνων πρὸς τοῖς ἄκροις
ἐπικείσθω κύκλος συμφυῆς αὐτοῖς ὁ *ΚΛΜΝ*, ἐφ' οὗ

1 De huius capituli in singulis codicibus loco v. prolegom.

2—3 καταφανήσεται *ΑΓ*: καταφανίζεται *Τ* 5 non disting.
codd. 7 f. <ἐν> συριγγίῳ συμφυεῖ *Μ*: συμφυῇ *α* (ἢ ex εἰ
corr. *Α*) 10 καμπὰς *Μ*: om. *α* spatiis litterarum quinarum
vel senarum vacuis relictis

17 *ηθ* *ΒΛ*: *κθ* *CP* τῷ *Β*: τὸ *CP* 18 δὲ om. *Λ*
19 τέσσαρας *Β*: δ' *CP* 21 τούτῳ *β*: om. *Λ* δὴ *BC*:
δὲ *Ρ*: om. *Λ*

III.

Wird auf einem gewissen Altare (Fig. 47) Feuer angezündet, so kann man Figuren tanzen sehen; denn die Altäre sollen durchsichtig sein, entweder

Der Opfertanz.
(Druck erwärmter Luft.)
Fig. 47.

aus Glas
oder Horn.

Durch das Feuerbecken wird bis zur Basis des Altars eine Röhre eingelassen, die sich (unten) um einen Zapfen dreht, oben aber in einer

Kapitel III
nach b:
Wird auf einem gewissen Altar Feuer angezündet, so sollen scheinbar einige rings im Kreise stehende Figuren einen Reigen aufführen.

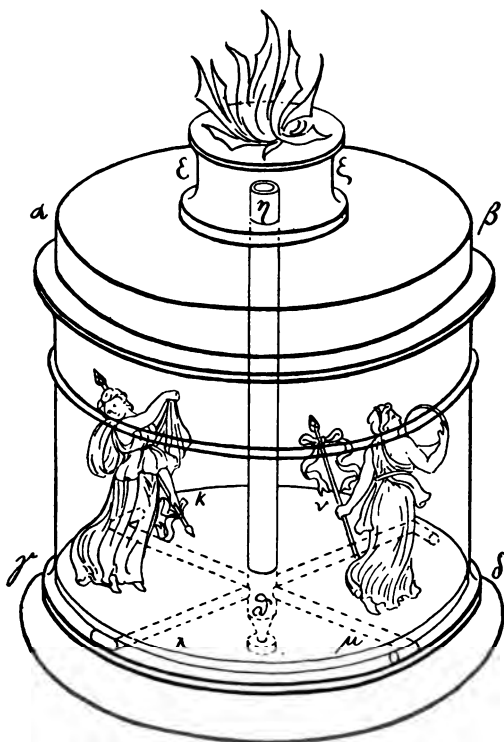


Fig. 47.

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 47) ein Altar mit einem Herde (Feuerbecken) $\varepsilon\zeta$. Von dem oberen Teile des Herdes lasse man eine Röhre $\eta\theta$ nach der Basis des Altars hinab. Das bei θ befindliche Ende drehe sich um einen Zapfen. Diese Röhre sei

νόμενος ὁ ἀήρ διὰ τοῦ συριγγίου χωρήσει εἰς τὸν σωλήνα, ἐκ δὲ τούτου διὰ τῶν ἀνακεκαμμένων <σωληναρίων> ἐξωθούμενος καὶ ἀντερείδων τῷ τεύχει τοῦ βωμοῦ ἐπιστρέψει τὸν σωλήνα καὶ τὰ χορεύοντα ζώδια.

221 extr.

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 κνώδαλι στρεφόμενον τὰ βάρη εἰς τὸ ἄνω μέρος ἔχον, εἰς δ' 10

στήσονται τὰ ζώδια. ἔστω δὲ καὶ ἡ τοῦ βωμοῦ ὕλη διαφανής, ἥ ἐξ ὕλου δηλαδὴ ἡ κεράτινος, πρὸς τὸ δι' αὐτῆς φαίνεσθαι τὰ χορεύοντα ζώδια. τούτων οὕτως κατεσκευασμένων ἐὰν ἀνάσωμεν ἐπὶ τοῦ ἐπιπύρου πῦρ, θερμαινόμενος ὁ ἐν τῷ σωλήνι ἀήρ χωρήσει καὶ διὰ τῶν ἀνακεκαλυμμένων 15 σωλήνων καὶ στρέψει αὐτόν, ἅμα δὲ καὶ τὸν κύκλον, ἐφ' οὗ τὰ ζώδια βέβηκε, καὶ δόξει ταῦτα χορεύειν.

a 216, 6—218, 1 Ἐκ διαλειμμάτων . . . ἐπύρροντον 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 Π 11 p. 232, 1 7 ἔσται a: f. ἔστω χώνη G, T: χώνος AG₁ ὁ G, 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 <οὖν> 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 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 erwärmte Luft durch die umgebogenen Röhren hindurch ausgetrieben, und indem sie auf die Wand des Altars einen Druck¹⁾ ausübt, läßt sie das Rohr und die tanzenden Figuren kreisen.

IV.

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 durchzulassen. 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 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 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 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 αἰὲν ἐπίρρουτον ὕδωρ. συμβαίνει οὖν κενοῦ
 ὄντος τοῦ ἐκνωδακισμένου ἀγγείου ὁρῶν αὐτὸ δια-
 198 μένειν· βαρύλλιον γὰρ ἔχει | προσκείμενον τῷ πνυθμένῳ.
 πληρωθέντος δὲ καταστρέφεται τὸ ὕδωρ εἰς τὸ στεγνὸν
 ἀγγεῖον. ὁ δὲ ἐν τούτῳ ἀήρ ἐκθλιβόμενος διὰ τινος 5
 συριγγίου τὸν ἥχον ἀποτελεῖ. κενοῦται δὲ τὸ ἀγγεῖον
 διὰ τινος καμπύλου σίφωνος. ἐν ὅσῳ δὲ ἡ κένωσις
 γίνεται, πάλιν τὸ ἐκνωδακισμένον ἀγγεῖον πληρωθὲν
 καταστρέφεται. δεῖσει 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 ἐπιρρύσεσιν· ἐν δὲ τῷ
 στρεφόμενον τὰ βάρη εἰς τὸ ἄνω μέρος ἔχον, εἰς ὃ φέρεται
 αἰὲν ὕδωρ ἐπίρρουτον.

a 218, 15—220, 21 Ἀγγεῖον... ἀποτελεῖ = b 218, 21— 20
 220, 28: Ἀγγεῖον ἔστω πλείονα ἔχον διαφράγματα πλάγια, ἐν
 δὲ ταῖς χώραις διαβῆται φέροντες εἰς τὰς ὑποκειμένας χώρας,
 ἥγουν ἀπὸ μὲν τῆς πρώτης εἰς τὴν δευτέραν, ἀπὸ δὲ τῆς
 δευτέρας εἰς τὴν τρίτην καὶ ἀπὸ τῆς τρίτης εἰς τὴν τετάρτην

3 βαρύλλιον AG, b: βαρύδιον T₁: βαρίδιον Amg. G₁ T₂,
 προσκείμενον AG b L: προκείμενον T 8 ἐκνωδάκιον A₁,
 corr. A₂ 11 καταστρέφεσθαι b L: καταφέρεσθαι a 15 f. ἔστω
 πλέονα T 17 sqq. de recensione a v. prolegom. adnot. ad
 fig. 49

2 κεννωδακισμένον 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,

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 zuströmende Wasser darf

aber nicht in die Mitte des Gefäßes mit den Zapfen fallen, damit es schnell umkippt, sobald es voll ist.

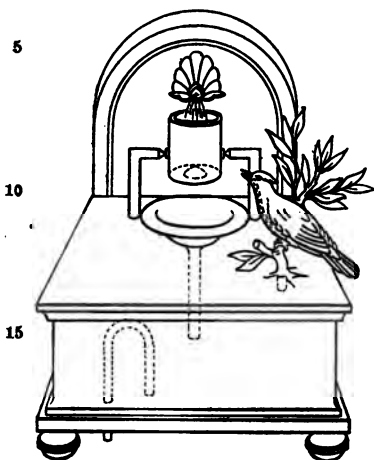


Fig. 48.

V.

Man kann noch auf andere Weise in Zwischenräumen Töne hervorbringen, und zwar in folgender. Dasselbe in anderer Ausführung. Fig. 49.

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

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 ἀγγε-
 γείῳ πρόσ-
 κείται τὸ
 συρίγγιον
 τὸ καὶ τὸν
 ἦχον ποι-
 οῦν· εἰς δὲ
 τὸ ἄνω ἀγγε-
 γεῖον φέρε-
 ται ἡ ῥύσις.
 καὶ συμβαί-
 νει πληρω-
 θέντος τοῦ
 ἄνω ἀγγείου
 μεταχωρεῖν
 διὰ τοῦ ἐν
 αὐτῷ διαβή-

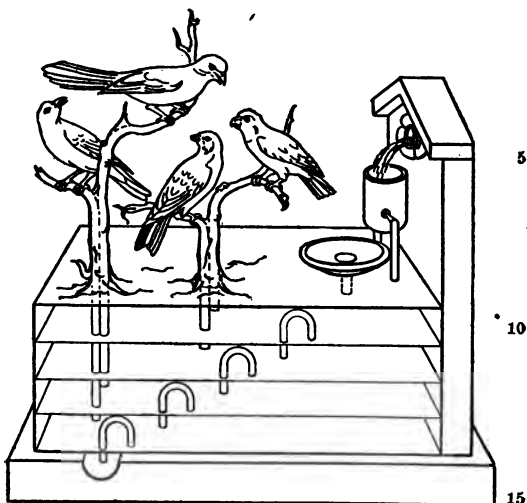


Fig. 49.

του εἰς τὸ ὑποκείμενον, ἄχρις ἂν ἐπὶ τὸ τελευταῖον παρα-
 γένηται τὸ ὑγρὸν στεγνοῦ αὐτοῦ ὄντος· ὁ δ' ἐν τούτῳ
 ἀῆρ ἐκθλιβόμενος διὰ τοῦ συριγγίου τὸν ἦχον ἀποτελεῖ. 20

καὶ καθέξης, ἄνισοι δὲ ταῖς ἐπιρρύσεσιν. ἐν ἐκάστῳ δὲ
 διαφρᾶγματι πρόσκειται τὸ συρίγγιον τὸ καὶ τὸν ἦχον
 ποιοῦν. φερομένη οὖν ἡ ῥύσις πρῶτον ἐν τῷ ἄνω ἀγγεῖῳ
 καὶ τοῦτο πληροῦσα χωρεῖν ποιεῖ τὸν ἀέρα διὰ τοῦ ἐν αὐτῇ
 συριγγίου καὶ οὕτως ἦχεῖν. εἶτα πάλιν διὰ τοῦ ἐν αὐτῇ 25
 διαβήτου χωροῦν τὸ ὑγρὸν εἰς τὴν κατωτέρω χώραν ποιεῖ τὸ
 ἐν αὐτῇ συρίγγιον ἦχεῖν καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν χωρῶν ὁμοίως.

19 στεγνοῦ AG: στενοῦ T αὐτοῦ codd.: f. τοῦ ὅλου ἀγγεῖου, et f. στεγνοῦ τοῦ ὅλου ἀγγείου ὄντος post ἀποτελεῖ (20) transpon. τούτῳ: f. ἐκάστῳ <ἀγγεῖῳ>, nisi forte στεγνοῦ . . . ἀποτελεῖ interpolata sunt. cf. p. 218, 4—6

24. 25 αὐτῇ b: f. αὐτῷ

26 κατωτέρω BC: κατωτέραν 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.

VI.

Ferner können Bälle Der springende Ball. (Dampf-
kraft.) Fig. 50. auf folgende Weise²⁾ in der Luft schweben.³⁾

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



Fig. 50.

die niedriger gelegene Kammer und läßt deren Pfeifchen tönen und bei den übrigen Kammern ebenso.

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 ὀχοῦνται ἐπ' ἀέρος οὕτως.

Λέβης ὕδωρ ἔχων ὑποκαίεται ἐπιπεφραγμένος τὸ στόμα· ἀπὸ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος ἀνατείνεται σωλήν, οὗ ἐκ τοῦ ἄκρου ἡμισφαίριον κοῖλον συντέτρηται. 5 ἔαν 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 ἑαυτῆς 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 ἔχουσα 15 ἐν μέσῳ στρογγύλον· τούτῳ δὲ σφαιρίον γίνεται ἔλαττον κοῦφον, καὶ ἐμβάλλεται τὸ σφαιρίον εἰς ὕδωρ ἐν τῷ ἐτέρῳ ἡμισφαίριῳ. εἴτα προστίθεται τούτῳ τὸ διαπεφραγμένον ἡμισφαίριον, καὶ ποσοῦ ὑγροῦ ἐξαίρεθέντος ἐκ τοῦ ὕδατος καθέξει τὸ σφαιρίον ὃ ἐν μέσῳ 20 τόπος. προστεθέντος οὖν τοῦ ἐτέρου ἡμισφαίριου ἀποτελεῖται τὸ προκειμένον.

4 στόμα AG: στόμιον T 8 εἰς τὸν ἀέρα om. T₁, add. T₂
9 ἐποχεῖσθαι T 10 caput distinguunt GT: non dist. A(?) bL: interpolatum existimat Rochas p. 156 adnot. 12 αὐτῆς scripsi: αὐτῆς a 16 δὲ <ἀρμωσίδον> 18 προτίθεται G 20 ὕδατος: f. ἡμισφαίριον τῷ μέσῳ A₂ T 22 ἀποτελεῖται bL: ἀποτελεῖ a

2 καὶ . . . οὕτως a: καὶ σφαῖραι δὲ ὀχοῦνται διὰ κατασκευῆς τοιαύτης b 8 εἰς τὸν ἀέρα om. bL 9 ἐποχεῖσθαι:

det. Werfen wir nun einen leichten Ball in die Halbkugel, so ist die Folge, daßs der aus dem Kessel durch die Röhre aufsteigende Dampf den Ball in die Luft hebt, so daßs 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 Kugel enthält.

Figürliche
Darstellung
des Weltalls.
Fig. 51.

10

15

20

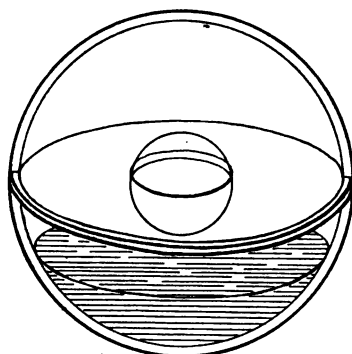


Fig. 51.

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, daßs er zu springen scheint'.

2) Vgl. die Bemerkung zu Fig. 51 in den Prolegomena.

δοκεῖν ὀρεῖσθαι 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 σταῖξει, ἡλίον ἐπιβαλόντος αὐτῇ.
 Ἔστω βάσις στεγνὴ ἡ $ABΓΔ$, δι' ἧς χώνη διώσθω,
 ἧς 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 βραχὺ. καμπύλος δὲ
 σίφων ἐναρμοσθεὶς εἰς τὸ σφαιρίον φερέτω εἰς τὴν
 χώνην, καὶ ἐμβεβλήσθω εἰς τὸ σφαιρίον ὕδωρ. ὅταν
 οὖν ὁ ἥλιος ἐπιβάλλῃ τῷ σφαιρίῳ, θερμανθεὶς ὁ ἐν 10
 αὐτῷ ἀτὴρ ἐκθλίψει τὸ ὑγρὸν, ὃ δὴ διὰ τοῦ H σίφωνος
 ἔξω ἐνεχθήσεται καὶ διὰ τῆς χώνης εἰς τὴν βάσιν
 χωρήσει. ὅταν δὲ ἐπισκιασθῇ, ἐκχωρήσαντος τοῦ ἀέρος
 διὰ τοῦ σφαιρίου ὁ σωλὴν ἀναλίσχεται τὸ ὑγρὸν καὶ
 ἀναπληρώσει τὸν κενωθέντα τόπον· καὶ τοῦτο ἔσται, 15
 ὅσάκις ἂν ὁ ἥλιος ἐπιβάλλῃ.

IX.

Θύρσον εἰς ὕδωρ χαλάσαντα ἤχον ἀποτελέσαι ἦτοι
 σύριγγος ἢ ὀρνέου τινός.

Ἔστω θύρσος ὁ $ABΓΔ$ τρημα ἔχων κατὰ τὴν 20
 τοῦ κορύμβου κορυφὴν τὸ $Δ$ · κοῖλος δὲ ἔστω ὁ κόρυμβος

2 ἐπιβαλόντος $ABCG$: ἐπιβάλλοντος PT 7 καὶ Ab : om. GT
 9 f. ὕδωρ <διὰ τινος τρυπήματος, ὃ μετὰ τὴν ἔγχυσιν πάλιν
 ἀτεστεγνώσθω>. cf. p. 228, 3—4 12 ἔξω ἐνεχθήσεται AG_1 :
 ἐξενεχθήσεται G, TbL 18 Θύρσον κατασκευάσαι, ὥστε χαλα-
 σθέντα εἰς ὕδωρ ἤχον ἀποτελέσαι κτέ *Vindob.* 120 21 ὁ om. T

3 α γ 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 $\varepsilon\xi$ eine kleine Kugel,

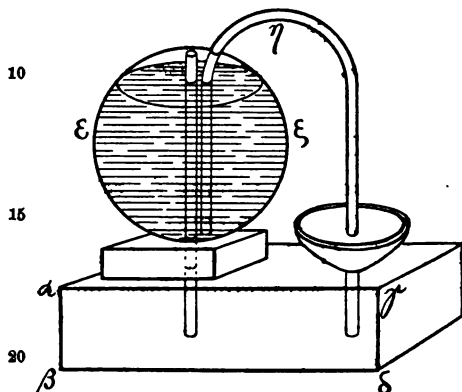


Fig. 52.

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 ἔχέτω διαπεφραγ-
 μένον μικρὸν ὑπὸ τὸ στόμα τῷ *ΑΕ* διαφράγματι·
 τούτῳ δὲ προσκείσθω συρίγγιον τὸ *Z* ὑπὸ τὸ στόμα
 κείμενον τοῦ σωλῆνος καὶ συντετρημένον τῷ διαφράγ-
 ματι. ὅταν οὖν ἐμβαλόντες τὸ θυρσίον εἰς ὕδωρ θλί- 5
 βωμεν εἰς τὸ κάτω, ὁ ἐν αὐτῷ ἄηρ ἐκθλιβόμενος ἐκ
 τοῦ ὕδατος ἦχον ἀποτελέσει. καὶ ἐὰν μὲν ἦ ψιλὸν τὸ
 συρίγγιον, συρίσει μόνον· ἐὰν δὲ ἔχη καὶ ποσὸν
 ὑδάτιον ὑπὲρ τὸ διάφραγμα, καχλάζων ἔσται ἦχος.

X.

10

201 *Z*ωδίου ἐπὶ βάσεως ὄντος καὶ ἔχοντος ἐν τῷ στό-
 ματι σάλπιγγα, ἐὰν ἐμφυσήσωμεν, σαλπίζει.

Ἔστω βάσις στεγνὴ ἡ *ΑΒΓΔ*, ἐφ' ἣς ἐφεστιάτω
 ζῳδίου· ἐντὸς δὲ τῆς βάσεως ἡμισφαιρίον ἔστω κοῖλον
 ἐπιπεφραγμένον τὸ *EZH* ἔχον παρὰ τὸν πυθμένα 15
 τρυπημάτια· ἐκ δὲ τοῦ ἡμισφαιρίου ἀνατεινέτω σωλὴν

a 5—9 ὅταν οὖν . . . ἦχος = b 17—22: ἐὰν οὖν
 ἐμβαλόντες τὸ θυρσίον εἰς τὸ ὕδωρ θλίψωμεν εἰς τὸ κάτω,
 ὁ ἐν αὐτῷ ἄηρ ἐκθλιβόμενος ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἦχον ἀπο-
 τελέσει. καὶ ἐὰν μὲν ἦ ψιλὸν τὸ συρίγγιον, συρίσει μόνον· 20
 ἐὰν δὲ καὶ ὑδάτιόν τι ἦ ἐπάνω τοῦ διαφράγματος, καχλάζων
 ἔσται ὁ ἦχος.

2 τὸ om. *T*₁ 2—3 τῷ *ΑΕ* . . . στόμα om. *A*₁, add. *A*₂ mg.
 (iterato κείμενον) 9 ὑπὲρ *A*₁: ὑπὸ *A*₂ *GT* ὁ ἦχος *Vind.* 120

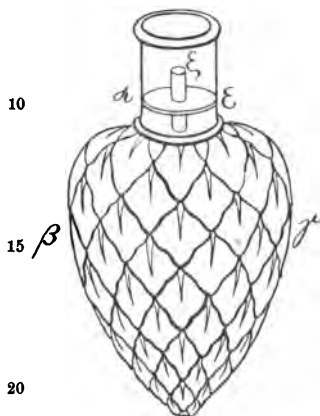
15 παρὰ *A* (= *π*^ε, quod scripturae compendium saepe a libra-
 riis falso legitur), *T*₁: περὶ *GT*₂ b *L*

1 καθάπερ στρόβιλος: ad conī similitudinē *L* 3—5 τού-
 τῳ . . . διαφράγματι om. *CP* 16 ἀνατεινέσθω *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.

- 5 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 ζ 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



δ
Fig. 53.

- 25 sie bloß; hat sie aber eine beliebig kleine Quantität Wasser über der Scheidewand, so ist es ein glucksender Ton.

X.

- Bläst man in eine auf einer Basis stehende Figur, welche eine Trompete im Munde hält, so er- Die tönende Trompete. Fig. 54.
- 30 tönt Trompetenschall.

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 durchlöchernte, 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 ὕγρον διὰ τινος ὀπῆς, ἢ μετὰ τὴν ἐγγυσιν πάλιν
 ἀπεστεγνώσθω σμηρίσματί τινι. ὅταν οὖν ἐμφυσῶ-
 202 μεν εἰς τὸν κώδωνα τῆς σάλπιγγος, ὁ ἐξ ἡμῶν ἀῆρ 5
 ἐκθλίψει τὸ ἐν τῷ ἡμισφαιρίῳ ὕδωρ διὰ τῶν τρυπημά-
 των, ὃ προσαναβήσεται εἰς τὴν βάσιν μετεωριζόμενον·
 ὅταν δὲ ἀποσπάσωμεν, πάλιν εἰσελεύσεται εἰς τὸ ἡμι-
 σφαιρίον καὶ ἐκθλίψει τὸν ἀέρα. οὗτος δὲ διὰ τῆς
 γλωσσίδος ἐξερχόμενος τὸν τῆς σάλπιγγος ἦχον ἀποτε- 10
 λήσει.

XI.

Αέθηςτος ὑποκαιομένου σφαιρίον πρὸς κνώδακα
 κινεῖσθαι.

Ἔστω λέβης ὑποκαιόμενος ἔχων ὕδωρ ὁ ΑΒ καὶ 15
 ἐπιπεφράχθω τὸ στόμιον τῷ ΓΔ πώματι· τούτῳ δὲ
 συντετρησθῶ σιῶλην ἐπικαμπῆς ὁ ΕΖΗ, οὗ τὸ ἄκρον

a 2—11 κεχύσθω δὲ . . . ἀποτελέσει = b 18—26: καὶ
 κεχύσθω εἰς τὴν βάσιν ὕγρον διὰ τινος ὀπῆς, ἢ μετὰ τὴν
 ἐγγυσιν πάλιν ἐστεγνώσθω σμηρίσματί τινι. ἐὰν οὖν ἐμ- 20
 φυσήσωμεν εἰς τὸν κώδωνα τῆς σάλπιγγος, ὁ ἐξ ἡμῶν ἀῆρ
 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 G, μετεωριζόμενον G, T₁: *μηξεωριζόμενον* AG₁ T,
 18 πρὸς: f. *περὶ*. cf. 204, 12 15 ἔχων Tb: 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 $\theta\zeta$ 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

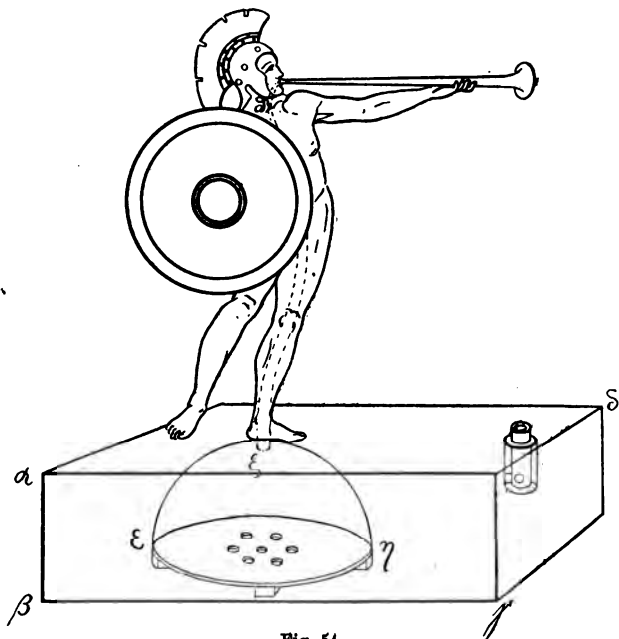


Fig. 54.

δ 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'.

εἰς κοῖλον σφαιρίον ἐνηρμόσθω τὸ ΘΚ· τῷ δὲ ἄκρῳ
τῷ Η κατὰ διάμετρον ἔστω κνώδαξ ὁ ΛΜ βεβηκῶς
ἐπὶ τοῦ ΓΔ

πώματος. ἡ
δὲ σφαῖρα
ἔχέτω δύο
σωληνάρια
ἐπικαμπῇ
κατὰ διάμε-
τρον συντε-
τρογημένα αὐ-
τῇ καὶ ἐπι-
κεκαμμένα
ἐναλλάξ. αἱ
δὲ καμπαὶ
ἔστωσαν
πρὸς ὀρθὰς
ἐπινούμε-
ναι καὶ διὰ
τῶν Η, Α
εὐθειῶν.

συμβήσεται

οὖν θερμαινόμενου τοῦ λέβητος τὴν ἀτμίδα διὰ τοῦ
ΕΖΗ εἰς τὴν σφαῖραν ἐπίπτουσιν ἐκπίπτειν διὰ τῶν

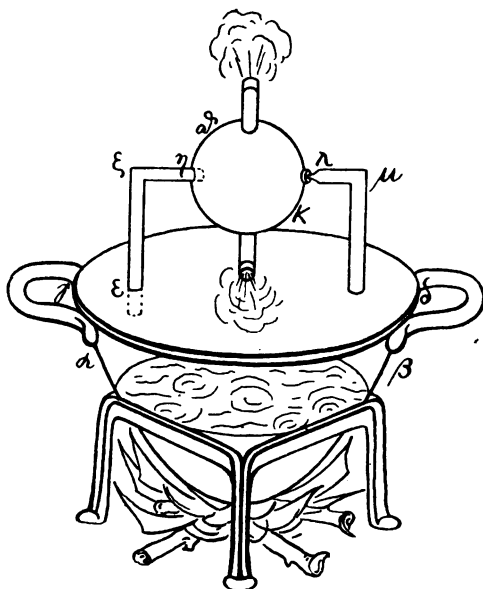


Fig. 55.

1—2 ἄκρῳ τῷ ΒCG₂T₁: ἄκρον τὸ ΑΓ₁P 19 καὶ G₂T:
om. ΑΓ₁ 20 an HZ, ΜΛ? 23—24 τοῦ ἐξῆ σωληνός
Par. 2512, Voss. 19

1 σφαιρίον om. P 2 τῷ Η: τὸ Θ P 18—21 ἐπινού-
μεναι ... εὐθειῶν om. bL

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 Aoliphe (Aoliphe).
Fig. 55, 55a
und 55b.¹⁾

Es sei $\alpha\beta$ (Fig. 55) ein mit Wasser gefüllter, geheizter Kessel. Seine Mündung sei mit dem Deckel $\gamma\delta$

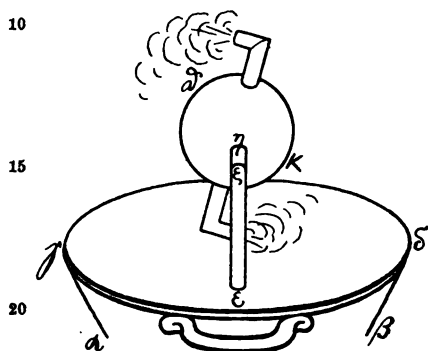


Fig. 55 a.

verschlossen; durch diesen sei eine gebogene Röhre $\varepsilon\zeta\eta$ getrieben, deren Ende²⁾ luftdicht in eine Hohlkugel $\vartheta\kappa$ 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 gegenüber stehenden

- Röhrchen 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

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 ζῳδίων.

XII.

Κρατῆρος ὄντος ἐπὶ τινος βάσεως καὶ κρουνὸν
ἔχοντος ἀνεφρότα μεταξὺ τοῦ ῥεῖν παύσασθαι μὴ
ὄντος ἀρμωστοῦ πώματος τοῦ κλειόντος τὸν κρουνόν.

Ἔστω κρατῆρ ὁ AB ἐπὶ βάσεως τῆς Γ . διὰ δὲ
τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου καὶ τῆς βάσεως σωλὴν
διώσθω ὁ ΔEZ εἰς κρουνὸν ἀποδοδομένος. ἐπὶ δὲ
τοῦ ὀπίου τοῦ κρατῆρος κανόνιον ἐφεστάτω τὸ $H\Theta$ 10
πεπηγός, πρὸς δὲ κηλωνενέσθω ἕτερον τὸ KA περὶ
περόνην τὴν Θ . ἐκ δὲ τοῦ K ἄκρου κανόνιον καθείσθω
203 ἕτερον τὸ KM περὶ μὲν τὸ K περόνη | κινούμενον·
πρὸς δὲ τῷ M πυξίδα ἔχέτω τὴν $N\Xi$ βάρος ἔχουσαν
καὶ δυναμένην περιβαίνειν περὶ τὸν ΔEZ σωλῆνα. 15
ὅταν οὖν πλήρους ὄντος τοῦ κρατῆρος πιέσωμεν τὸ Δ
ἄκρον τοῦ κανόνος εἰς τὸ κάτω μέρος, ἀνενεχθήσεται
ἡ $N\Xi$ πυξίς· ταύτης δὲ ἐπαρθείσης τὸ ἐν τῷ κρα-
τῆρι ὕδωρ διὰ τοῦ ΔEZ σωλῆνος ἔξω ἐνεχθήσεται.

1 σωληναρίων inserui ex bL στρέφειν σωληναρίων M₂
2 τὴν Vindob. 120, b: εἰς τὴν a σφαῖραν AGT₁, b: χώ-
ραν T₁ ἐπὶ AG: καὶ ἐπὶ T ζῳδίων AG₁ (ζοδ- G₁) T₂:
ζωδαρίων G₂ T₁ 12 καθείσθω Tb: καθίσθω AG 13 μὲν
om. T₁, add. T₂ περόνη Tb: περόνην AG 14 τῷ BCT:
τὸ AGP πυξίδα Tb: πυξίδια AG 18 ν ξ G₂ Tb: μ ξ AG₁
(μ ex ν corr. A)

1 εἰς τὸ πῶμα om. bL 2 καθάπερ . . . ζῳδίων om. bL
10 τοῦ κρατῆρος om. bL 10—11 ἐφεστάτω πεπηγός τὸ η θ
tr. BC 11 πεπηγός om. P 14 ἔχέτω a: habeat L: ἔχον b
19 διὰ . . . σωλῆνος om. L ἔξω ἐνεχθήσεται APL: ἐξ-
ενεχθήσεται BC

hin ausströmt und die Kugel zur Drehung bringt, ähnlich wie schon bei den tanzenden Figuren.¹⁾

XII.

Steht auf einem Untersatze (Fusse) ein Misch-
 5 krug mit offener Ausflusströhre, so soll er mitten

Der unter-
 brochene Aus-
 fluß. Fig. 56.

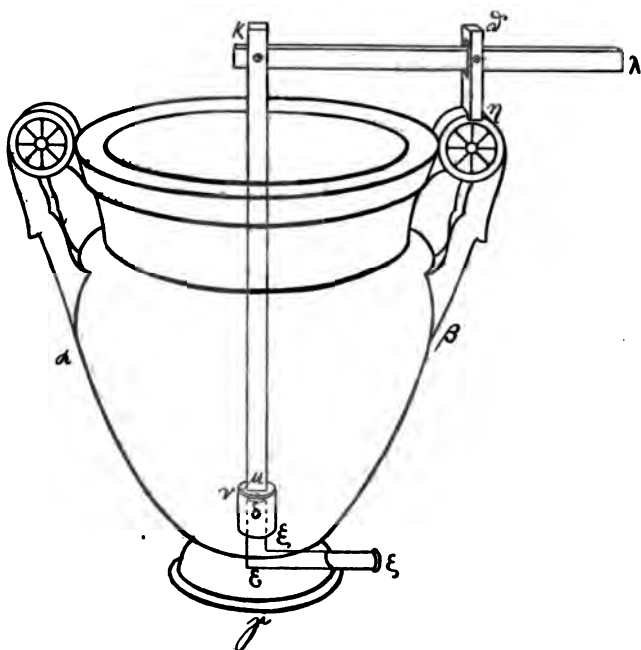


Fig. 56.

im Fliesen aufhören, ohne Hilfe eines passenden Deckels, der die Ausflusströhre 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 πυξὶς καὶ περικείσεται τῷ ΔEZ σωλῆνι, καὶ ὁ ἐν αὐτῇ ἀήρ μὴ ἔχων διέξοδον διαστέλλει τὸ περὶ τὸν ΔEZ σωλῆνα ὑγρόν, ὥστε μηκέτι φέρεσθαι διὰ τοῦ Λ στομίον. ὅταν δὲ πάλιν πιέσωμεν εἰς τὸ κάτω μέρος τὸ Λ ἄκρον, 5
 ρεύσει ὁ κρουνός.

XIII.

Ῥυτοῦ κατασκευή, ὥστε ἐπικειμένον ὑέλινον ἐπιθέ-
 ματος καὶ ἐκρέοντος τοῦ ρυτοῦ προσαναβαίνειν τῷ
 204 ὑαλίνῳ καὶ ἀναβάλλεσθαι τὸ | ὑγρόν. 10

Ἔστω ρυτὸν τὸ $AB\Gamma$ ἐπιπεφραγμένον τῷ ΔE ἐπιφράγματι· ἐκ δὲ τοῦ ΔE δύο σωλῆνες 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 πυξὶς καὶ περικείσεται τῷ ΔEZ σωλῆνι καὶ ἐμφράξει αὐτόν, ὥστε μηκέτι ρεῖν. ὅταν δὲ πάλιν πιέσωμεν τὸ Λ ἄκρον εἰς τὸ κάτω μέρος, ρεύσει ὁ κρουνός.

a 234, 11—236, 14 Ἔστω ρυτὸν . . . τὸ ZH = b 234, 20
 21—236, 32: Ἔστω ρυτὸν τὸ $AB\Gamma$ ἐπιπεφραγμένον τῷ ΔE ἐπιφράγματι· ἐκ δὲ τοῦ ΔE δύο σωλῆνες φερέτωσαν οἱ ZH , ΘK , ὧν ὁ μὲν ZH εἰς τὸ ἐκτός τοῦ πυθμένος τοῦ ρυτοῦ, ὁ δὲ ΘK εἰς τὸ ἐντός. τούτους δὲ περιλαμβανέτω

1 καταχθήσεται AGT_2 : κατενεχθήσεται T_1 3 διαστέλλει
 AGT_2 : διασταλή T_1 : f. διαστελεῖ 9 ρυτοῦ a b: ὄγρου 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 ὑέλινῳ b, Vind. 120 18 ρεῖν BC: ρεύσει 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 $\eta\theta$ fest. Auf diesem bewege sich ein anderes Holz, der Hebel $\kappa\lambda$, um einen Stift ϕ wie ein Wagebalken auf und nieder. Von dem Ende κ lasse man eine andere Stange μ 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 gefülltem Kruge das Hebelende λ nach unten, so geht die Büchse $\nu\xi$ nach oben, und sobald diese emporgehoben ist, fließt das in dem Kruge 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-
aufsatze geht und gehoben wird.

Der unterbrochene Heber. Fig. 57a und 57b.

Es sei ein Trinkhorn $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 57a und 57b) durch den Deckel $\delta\epsilon$ geschlossen. Von $\delta\epsilon$ sollen zwei Röhren $\zeta\eta$ und $\theta\kappa$ ausgehen, von denen $\zeta\eta$ nach außen²⁾, $\theta\kappa$ 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 διαύριον τὸ Ξ , δι' οὗ ὕδωρ ἐγχυθήσεται. πληρωθέντος οὖν τοῦ ἑντοῦ διὰ τοῦ εἰρημένου διανυρίου, συμπληρωθήσεται καὶ ὁ ΘK σωλήν· καὶ ἐγχυνο-
 μένον 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 ἑλασσον σκέλος
 τὸ ΘK , τὸ δὲ μείζον τὸ
 ZH . διὸ δὴ ἐπισπάζεται
 τὸ ἐν τῷ ἑντοῦ ὑγρὸν
 προσαναβαῖνον εἰς τὸ
 ὑέλινον ἐπίθεμα. πρό-
 τερον δὲ τὸν ἐν αὐτῷ
 ἀέρα ἐπισπάζεται διὰ τὸ
 κουφότερον εἶναι τοῦ ὑγροῦ. εἰς δὲ τὸν κενούμενον 20
 τοῦ ἀέρος τόπον τὸ ὑγρὸν ἀναβαλλόμενον φανήσεται
 καὶ τῷ ἰδίῳ βάρει καταφερόμενον· παρὰ φύσιν γὰρ
 αὐτῷ ἢ φορὰ εἰς τὸ ἄνω μέρος γίνεται.

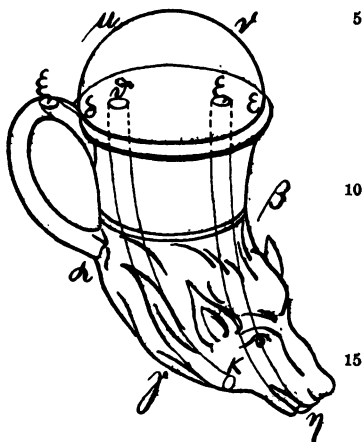


Fig. 57a.

ὑέλινον ἐπίθεμα τὸ MN ἀκριβῶς ἡρμοσμένον καὶ ἐστεγνω-
 μένον τῷ ἑντοῦ. διὰ δὲ τοῦ ὑελίνου ἐπιθέματος καὶ τοῦ 25
 ἐπιφράγματος καθέλσθω σωλήν ὁ ΞO , δι' οὗ ὕδωρ
 ἐγχυθήσεται. πληρωθέντος οὖν τοῦ ἑντοῦ διὰ τοῦ τοιοῦτου
 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 ἑλασσον 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 $\theta\kappa$ mit, und die eingegossene Flüssigkeit

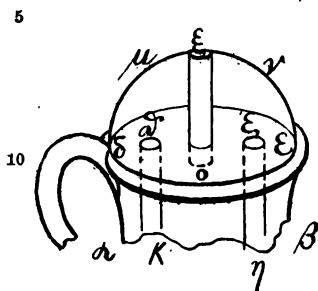


Fig. 57b.

steigt⁴⁾ in den Glasaufsatz, so daß sie durch die Röhre $\zeta\eta$ nach außen gelangt. Man bekommt so die Einrichtung eines gebogenen Hebers, dessen kürzerer Schenkel $\theta\kappa$, dessen längerer $\zeta\eta$ ist. Deshalb wird also der letztere die im Trinkhorn enthaltene Flüssigkeit, welche in den Glasaufsatz steigt, anziehen. Zuvor zieht er aber die hierin

enthaltene Luft an, weil sie leichter ist als die Flüssigkeit. Daß aber die Flüssigkeit in den luftverdünnten Raum aufsteigt und infolge ihrer eigenen Schwere sich wieder abwärts bewegt, kann man deutlich sehen. Ihre Aufwärtsbewegung ist freilich nicht natürlich.

1) Vgl. auch die handschriftl. Fig. 57c 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 $\epsilon\kappa$ a: f. $\epsilon\kappa\tau\delta\varsigma$. cf. p. 238, 14 12 f. $\sigma\kappa\acute{\epsilon}\lambda\omicron\varsigma$ <ἔσται>. cf. lin. 31 13 $\kappa\theta$ T_1 , corr. T_2 17—18 $\pi\rho\acute{o}\tau\epsilon\rho\omicron\nu$ $A_1 G_2 T_2$: $\pi\rho\delta\varsigma$ $A\text{mg. } G_1 T_1$ 20 $\kappa\epsilon\nu\acute{o}\mu\epsilon\nu\omicron\nu$ G_2 : $\kappa\iota\nu\acute{o}\mu\epsilon\nu\omicron\nu$ $A G_1 T$ 21—22 $\varphi\alpha\nu\acute{\eta}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$. . . $\kappa\alpha\tau\alpha\varphi\epsilon\rho\acute{o}\mu\epsilon\nu\omicron\nu$ om. G_1 , add. G_2 ($\kappa\alpha\tau\alpha\varphi\epsilon\rho$. G_2)

14 *attrahetur* (= $\epsilon\pi\iota\sigma\pi\alpha\sigma\theta\eta\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$) L 20 $\delta\epsilon$ CP: om. B
23 η $\epsilon\iota\varsigma$ $\tau\acute{o}$ $\acute{\alpha}\nu\omega$ $\mu\acute{\epsilon}\rho\omicron\varsigma$ $\gamma\acute{\iota}\nu\epsilon\tau\alpha\iota$ $\varphi\omicron\rho\acute{\alpha}$ tr. b 24—25 f. $\sigma\upsilon\nu$ -
 $\epsilon\sigma\tau\epsilon\gamma\omega\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ 29 f. $\alpha\upsilon\tau\omicron\upsilon$ < $\tau\acute{o}$ $\delta\gamma\rho\acute{o}\nu$ > 31 $\epsilon\sigma\tau\alpha\iota$ om. P

XIV.

"Εστι δὲ καὶ ἄλλο κατασκευάσμα, ἐν ᾧ ὑγρὸν ἀναφέρεται ἡρέμα καὶ μένει, ὥστε αἰὲ προσαναβαῖνον ὁραῖσθαι.

"Εστω τις βάσις ἡ AB στεγνὴ πάντοθεν διάφραγμα ἔχουσα τὸ $\Gamma\Delta$, ὑέλινον δὲ ἐπίθεμα κυλινδρικὸν τὸ EZ καὶ αὐτὸ στεγνὸν πάντοθεν· ἐν δὲ τῷ EZ ἐπιθέματι σωλὴν ἔστω ὁ $H\Theta$ ἀπέχων ἀπὸ τῆς στέγης αὐτοῦ βραχύ, συντετρημένος δὲ τῷ $\Gamma\Delta$ διαφράγματι. ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ $ΚΑ$ συντετρήσθω μὲν τῷ ἐπιφράγματι τῆς βάσεως, ἀπεχέτω δὲ ἀπὸ τοῦ διαφράγματος βραχύ. ἔστω δὲ καὶ τῇ βάσει ἐκτὸς τοῦ ὑελίνου ἐπιθέματος ὀπή ἡ M , δι' ἧς πληρωθήτω τὸ $ΑΔ$ ὕδατος. ἔχέτω δὲ καὶ ἡ AB βάσις κρουνὸν παρ' αὐτὸν τὸν πυθμένα,

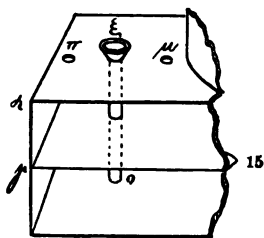


Fig. 58 a.

a 238, 5—242, 7 "Εστω τις βάσις . . . διὰ τῆς M ὀπῆς = b 238, 20—242, 27: "Εστω τις βάσις ἡ AB στεγνὴ πάντοθεν διάφραγμα ἔχουσα τὸ $\Gamma\Delta$ · 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 $\Gamma\Delta$ διαφράγματι. ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ $ΚΑ$ συντετρήσθω μὲν τῇ στέγῃ τῆς βάσεως, ἀπεχέτω δὲ ἀπὸ τοῦ διαφράγματος βραχύ. ἔστω δὲ καὶ τῇ βάσει ἐκτὸς τοῦ ὑελίνου ἐπιθέματος ὀπή ἡ M , δι' ἧς πληρωθήσεται τὸ $ΑΔ$ ὕδατος. ἔχέτω δὲ καὶ ἡ

2 καὶ om. T_1 , add. T_2 7 τῷ A_2 GT: τὸ A_1 7—8 ἐπιθέματι A_2 GT₁: ἐπίθεμα A_1 T_2 12 ἀπεχέτω T : ἀπέχων AG
16 αδ G_2 T: αβ 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

sei¹⁾ $\varepsilon\zeta$ ein Glaszylinder (cylindrischer Glasaufsatz), der gleichfalls auf allen Seiten luftdicht verschlossen sei.²⁾ In dem Aufsätze $\varepsilon\zeta$ reiche eine Röhre $\eta\theta$ fast an die Decke, sei aber auch durch die

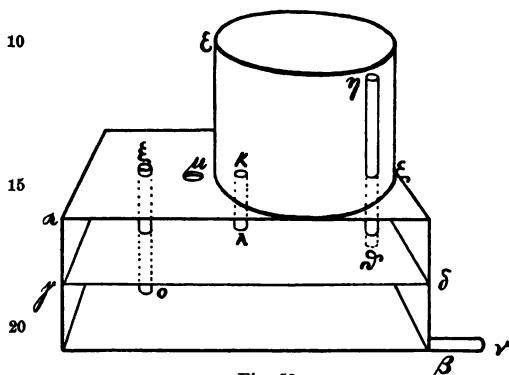


Fig. 58.

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 $\varepsilon\zeta$ '.

2) Nach b: 'der in die Basis fest eingekittet sei'.

3) Nach b: 'die Decke'.

4) Nach b: 'gefüllt wird'.

22 $\epsilon\pi'$ CP: $\psi\pi'$ BL

om. P 24 συντεταγμένον B

23—25 σωλήν . . . διαφράγματι

$\delta\epsilon$ inserui

28 η CP: om. B

205 τὸν Ν. ἔστω δὲ καὶ | ἕτερος σωλὴν ὁ ΞΟ συντετρη-
 μένος μὲν τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ ἀπὸ τῆς βάσεως
 βραχύ, δι' οὗ πληρωθήσεται τὸ ΓΒ ἀγγεῖον. κατα-
 ληφθέντος οὖν τοῦ Ν κρουνοῦ, ὁ ἐν τῷ ΓΒ ἀήρ ἐκχω-
 ρήσῃ διὰ τοῦ ΗΘ καὶ τοῦ ΚΑ καὶ τῆς Μ ὁπῆς εἰς 5
 τὸ ἐκτός. ὅταν οὖν πληρωθῇ τὸ ΓΒ ἀγγεῖον, πληρώ-
 σωμεν καὶ τὸ ΑΔ διὰ τῆς Μ ὁπῆς· ὁ γὰρ ἐν αὐτῷ
 ἀήρ διὰ τῆς ὁπῆς ἐκχωρήσῃ. ἐὰν οὖν ἀφῶμεν τὸν Ν
 κρουνὸν ῥέειν, εἰς τὸν κενούμενον τοῦ ΓΒ τόπον ὁ
 ἀήρ ἐκ τοῦ ὑελίνου ἐπιθέματος μεταχωρήσῃ διὰ τοῦ 10
 ΗΘ σωλῆνος· εἰς δὲ τὸν κενούμενον τούτου τόπον ἐκ
 τοῦ ΑΔ ἀγγεῖου ὕδωρ προσαναβήσεται διὰ τοῦ ΚΑ
 σωλῆνος. πάλιν δὲ εἰς τὸν κενούμενον τόπον τοῦ ΑΔ
 ἀγγεῖου ὁ ἀήρ διὰ τῆς Μ ὁπῆς παρεισελεύσεται· καὶ
 τοῦτο <ἔσται>, ἄχρις ἂν πληρωθῇ τὸ ὑέλινον ἐπίθεμα. 15

ΑΒ βάσις κρουνὸν παρ' αὐτὸν τὸν πυθμένα τὸν Ν. ἔστω
 δὲ καὶ ἕτερος σωλὴν ὁ ΞΟ συντετρημένος τῇ τε στέγῃ καὶ
 τῷ διαφράγματι τῆς βάσεως, ἀπέχων δὲ τῆς στέγης βραχύ,
 δι' οὗ πληρωθήσεται τὸ ΓΒ ἀγγεῖον. καταληφθέντος οὖν
 τοῦ Ν κρουνοῦ, ὁ ἐν τῷ ΓΒ ἀήρ ἐκχωρήσῃ διὰ τε τοῦ 20
 ΘΗ καὶ τοῦ ΚΑ καὶ ἔτι τῆς Μ ὁπῆς εἰς τὸ ἐκτός.
 πληρώσωμεν δὲ καὶ τὸ ΑΔ διὰ τῆς Μ ὁπῆς, τοῦ ἐν αὐτῷ
 ἀέρος ἐκχωρήσαντος διὰ τοῦ Π διαυγίου, ὃ μετὰ τὴν πλή-
 ρωσιν ἀποφράζομεν. ἐὰν οὖν ἀφῶμεν τὸν Ν κρουνὸν ῥέειν,
 εἰς τὸν κενούμενον τοῦ ΓΒ τόπον ὁ ἀήρ ἐκ τοῦ ὑελίνου 25
 ἐπιθέματος μεταχωρήσῃ διὰ τοῦ ΗΘ σωλῆνος· εἰς δὲ τὸν
 κενούμενον τοῦ ὑελίνου τόπον ἀπὸ τοῦ ΑΔ ἀγγεῖου τὸ
 ὕγρὸν προσαναβήσεται διὰ τοῦ ΑΚ σωλῆνος. δεήσει οὖν

1 δὲ AG: δὴ T 2 f. ἀπὸ <τοῦ πυθμένος> 5 τοῦ ΚΑ
 scriptsi: τῆς πλ α 6—7 πληρώσωμεν AG: πληρώσωμεν T
 9 βγ G 11 τόπον τούτου tr. T 14 τῆς μ ὁπῆς A₁ G₁:

mit einem Ausflusrohr ν versehen. Eine andere Röhre $\xi\theta$ 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 ent-
 10 weichen. 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
 15 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 ent-
 20 haltene Luft durch das Luftloch π (Fig. 58a) entweicht, welches wir nach der Füllung verstopfen.

1) Nach b: 'Eine andere Röhre $\xi\theta$ 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 (τρυνήματος etiam A, G, 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 . . . ἐντός: 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 ἀποφράζομεν scripsi,
 obturabimus L: ἀναφράζομεν b 27 τόπου P 28 οὐν ex
 δὲ corr. P

δεήσει δὲ τὰ $ΑΔ$, $ΓΒ$, $ΕΖ$ χωρήματα ἴσα εἶναι, ὅπως εἰς ἄλληλα μεταχωρῇ ὃ τε ἀήρ καὶ τὸ ὕδρον. ὅταν δὲ κενωθῇ τὸ $ΓΒ$ ἀγγεῖον καὶ διασταθῇ ἡ τοῦ ἀέρος συνέχεια, πάλιν κατενεχθήσεται ἐκ τοῦ ὑέλλινου ὕδωρ εἰς τὸ $ΑΔ$ ἀγγεῖον, τοῦ ἀέρος μεταχωροῦντος διὰ τοῦ N κρουνοῦ καὶ τοῦ $HΘ$ σωλήνος εἰς τὸ ὑέλλινον ἐπίθεμα· ὃ δὲ ἐν τῷ $ΑΔ$ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τῆς M ὀπῆς.

XV.

Εἰς ἓνια ζῳδία ἐμφυσηθέντα διὰ τοῦ στόματος δι' ἑτέρου τόπον ὕδωρ ἐκπνίξει· οἷον ἐὰν Σατυρίσκος 10 ἄσκον κατέχη, διὰ τοῦ ἄσκοῦ ἐκπντισθήσεται.

Ἐστω βάσις στεγνὴ ἡ $ΑΒΓΔ$, ἐφ' ἧς ἐπικεῖσθω τὸ ζῳδιον, καὶ διὰ τοῦ στόματος τοῦ ζῳδίου σωλὴν διώσθω ὁ $ΕΖ$ συντετρημένος τῇ βάσει καὶ ἔχων ὑποκείμενον πλατυσμάτιον τὸ $HΘ$ ἐπιφράσσον τὸ Z 15 τρῆμα τοῦ σωλήνος καὶ ἀνεχόμενον ὑπὸ περυνίων καλυμμάτια 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 ἐκπνίξασθαι. τὸ δὲ A ἀπεχέτω 20

τὰ $ΑΔ$, $ΓΒ$, $\langle ΕΖ \rangle$ διαχωρήματα ἴσα εἶναι ἀλλήλοις, ὅπως εἰς ἄλληλα μεταχωρῇ ὃ τε ἀήρ καὶ τὸ ὕδρον. ὅταν δὲ κενωθῇ τὸ $ΓΒ$ ἀγγεῖον καὶ διασταθῇ ἡ τοῦ ἀέρος συνέχεια, πάλιν κατενεχθήσεται ἐκ τοῦ ὑέλλινου τὸ ὕδωρ εἰς τὸ $ΑΔ$ ἀγγεῖον, τοῦ ἀέρος μεταχωρήσαντος διὰ τοῦ N κρουνοῦ καὶ 25 τοῦ $HΘ$ σωλήνος εἰς τὸ ὑέλλινον ἐπίθεμα· ὃ 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 προκεῖσθω 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 Glascylinder wieder in die Kammer $\alpha\delta$ hinunter. Denn die (atmosphärische) Luft dringt durch das Ausflußrohr ν und die Röhre $\eta\theta$ in den Glascylinder, während die in $\alpha\delta$ enthaltene Luft durch die Öffnung μ entweicht.

10

XV.

Blasen wir bei manchen Figuren in den Mund, ^{Ein Heronsball.} 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 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 $\eta\theta$ (Platysmation, Plättchen) unter sich, welches 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: ζῶα C ἐμφυσηθέντα: διαφυσηθέντα CP:
 φυσηθέντα B 10 ἐκπνέει ab: expuitur L ἐάν aBC:
 ἂν P 12 ἐπιστεῖν a: ἐστηκέναι b: stent animalia L 13 τὸ
 om. BP 17 μηκέτι a: μὴ bL 20 βουλόμεθα B 21 EZ
 inserui: om. bL f. χωρήματα (διὰ ex εἰς depravato) 24 ᾱδ
 CP: ᾱβ BL

τοῦ πνυθμένος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. τὸ δὲ *K* ἔκρον αὐτοῦ ἐχέτω σμηρισμάτιον, δι' οὗ ἀποκλεισθήσεται τὸ *K* στόμιον αὐτοῦ λεπτὸν ὑπάρχον. ἐγγέοντες οὖν εἰς τὴν βάσιν ποσὸν ὑγρὸν διὰ τινος ὀπῆς, ἣν μετὰ τὴν ἐγγυσειν ἀποστεγνώσομεν, ἐὰν ἀποκλείσαντες τὸ *K* 5

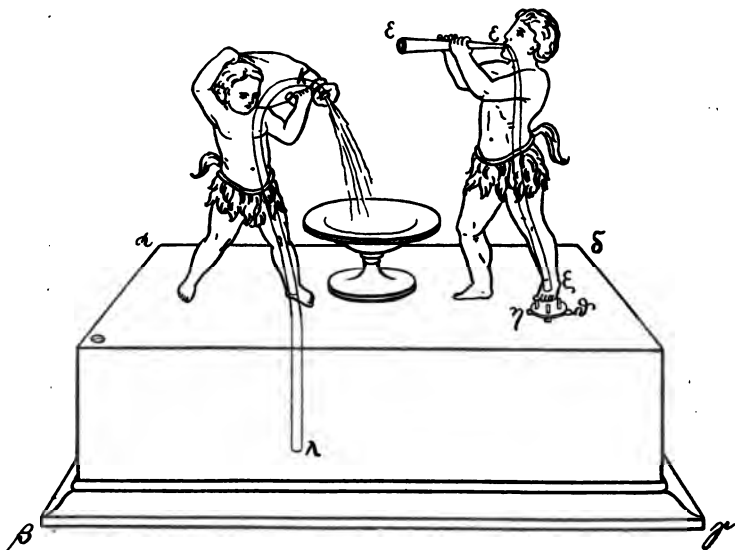


Fig. 59.

στόμιον ἐμφυσήσωμεν διὰ τοῦ *EZ* σωλῆνος ἀέρα, ὃ ἐμφυσηθεὶς ἀήρ παρώσει τὸ πλατυσμάτιον καὶ κατενεχθήσεται εἰς τὴν βάσιν, καὶ τούτου πλεονάκεις γινομένου πιληθήσεται ὁ ἐν τῇ βάσει ἀήρ καὶ ἀποκλείσει τὸ πλατυσμάτιον. ἀνοιχθέντος οὖν τοῦ σμηρίσματος, μετ' 10 ὀλίγον χρόνον ὁ πιληθεὶς 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. 59a) versehen, mit dem man die enge Mündung κ verschließen

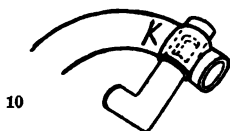


Fig. 59 a.

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 $\acute{\epsilon}\chi\epsilon\tau\omega \dots \alpha\upsilon\tau\omicron\upsilon$ om. T_1 , add. T_2 3 $\acute{\epsilon}\gamma\chi\epsilon\omicron\upsilon\tau\epsilon\varsigma$ M:
 $\acute{\epsilon}\chi\omicron\upsilon\tau\epsilon\varsigma$ a: f. $\acute{\epsilon}\gamma\chi\epsilon\alpha\upsilon\tau\epsilon\varsigma$ 7 $\acute{\alpha}\eta\rho$ om. T_1 , add. T_2

2 $\alpha\upsilon\tau\omicron\upsilon$ om. bL 3 $\acute{\epsilon}\gamma\chi\epsilon\omicron\upsilon\tau\epsilon\varsigma$: $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\upsilon}\sigma\omega\mu\epsilon\nu$ BC: $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\upsilon}\sigma\omega\mu\epsilon\nu$
 P: *infundemus* L 4 $\pi\omicron\sigma\acute{\omicron}\nu$ om. bL $\tau\eta\nu$ (ante $\acute{\epsilon}\gamma\chi\upsilon\sigma\iota\nu$) om. P
 5 $\acute{\epsilon}\alpha\nu$ oñ bL 7—10 $\kappa\alpha\iota$ $\kappa\alpha\tau\epsilon\nu\epsilon\chi\theta\acute{\eta}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota \dots \tau\acute{\omicron}$ $\kappa\lambda\alpha\tau\upsilon$ -
 $\sigma\mu\acute{\alpha}\tau\iota\omicron\nu$ om. bL 10 $\tau\omicron\upsilon$ $\sigma\mu\eta\rho\acute{\iota}\sigma\mu\alpha\tau\omicron\varsigma$ a: $\tau\omicron\upsilon\tau\omicron\upsilon$ bL

ἄχρις ἂν ᾗτοι πᾶν ἐκπυτισθῇ τὸ ὑγρὸν καὶ ὁ ἀήρ
εἰς τὴν κατὰ φύσιν τάξιν κατασταθῇ, τοὔτέστιν ὅταν
πείλησιν ἐν ἑαυτῷ μηκέτι ἔχη.

XVI.

Ἔναι δὲ ἀγγεῖα κατ' ἀρχὰς ἐγγυθέντος τοῦ ὑγροῦ 5
ῥέει· διαλαίμματος δὲ γενομένου οὐκέτι ῥέει ἐγγυνο-
μένου τοῦ ὑγροῦ, ἄχρι δι' ἡμίους γένηται· καὶ τότε
ἄρχεται ῥεῖν· διαλαίμματος δὲ γενομένου οὐκέτι ῥέει,
ἄχρις ἂν πληρωθῇ.

Ἔστω γὰρ ἀγγεῖον τὸ *AB* ἔχον ἐν ἑαυτῷ τρεῖς 10
καμπύλους σίφωνας τοὺς *Γ*, *Δ*, *Ε* κεκρυμμένους ἐν
τῇ γάστρᾳ, ὧν τὰ μὲν ἕτερα σκέλη πρὸς τῷ πυθμένι
ἔστω τοῦ ἀγγείου, τὰ δὲ ἕτερα ἐκτὸς φερέτω εἰς κρου-
νοὺς δισκευασμένα. 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 ἑτέρῳ ἀγγεῖῳ καθάπερ βάσει
207 τῇ *KAMN* κρουνὸν ἐχούσῃ τὸν *Ξ*. καὶ ὁ | μὲν *Γ*
διαβήτης τὴν κυρτότητα ἔχέτω πρὸς αὐτῷ τῷ πυθμένι,
ὁ δὲ *Δ* πρὸς τῷ ἡμίσει τοῦ ὕψους τοῦ *AB* ἀγγείου, 20
ὁ δὲ *Ε* παρ' αὐτὸν τὸν τράχηλον. εἰς οὖν ἐγγέωμεν
ὕδωρ εἰς τὸ *AB* ἀγγεῖον, κατ' ἀρχὰς μὲν ρεύσει διὰ

1 ᾗτοι AGT₂; om. T₁ καὶ ab: f. ἡ 21 ἐγγέωμεν:
ἐχέτω μὲν T₁, corr. T₂

1 ᾗτοι om. bL 3 αὐτῷ b 6—7 ἐγγυνομένου τοῦ
ὕγροῦ om. L 8 πάλιν ἄρχεται b (ἄρχεσθαι P): iterum in-
cipiunt L 12 γάστρᾳ a: κοιλίᾳ 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.

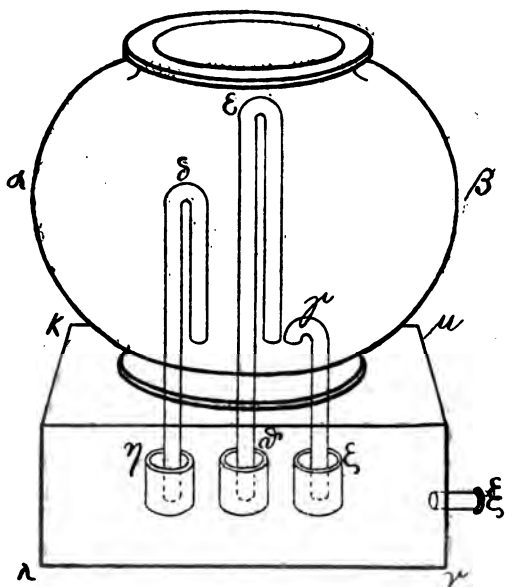


Fig. 60.

wenn die Gefäße bis zur Hälfte gefüllt sind. Tritt (nochmals) eine Unterbrechung ein, so hören sie so lange auf, bis sie ganz voll sind.

- 10 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, ἐπεὶπερ ἡ κυρτότης αὐτοῦ πρὸς τῷ
 πυθμένι ἐστίν· ἐὰν δὲ διαλίπωμεν, κενωθήσεται μὲν
 τὸ ὑγρὸν τὸ ἐγκυθὲν διὰ τοῦ Ξ κρουνοῦ, τὸ δὲ Ζ
 ἀγγεῖον καταλειφθήσεται πλήρες ὕδατος· τὸ δὲ λοιπὸν
 τοῦ Γ σίφωνος μέρος ἔσται ἄερος πλήρες. ὅταν οὖν 5
 πάλιν ἐπιχέωμεν τὸ ὑγρὸν, οὐ χωρήσει διὰ τοῦ Γ
 σίφωνος διὰ τὸ ἄερα εἶναι ἐν τῷ Γ σίφωνι μεταξὺ
 τοῦ τε ἐγκυνομένου καὶ τοῦ ἐν τῷ Ζ ἀγγεῖῳ ὕδατος.
 προσαναβήσεται οὖν τὸ ὑγρὸν ἄχρι τῆς τοῦ Δ δια-
 βήτου καμπῆς, ἥτις πρὸς τῷ ἡμίσει μέρει ἐστί. καὶ 10
 τότε ἄρχεται ῥεῖν. διαλείμματος δὲ γενομένου πάλιν
 τὸ αὐτὸ συμβήσεται, ὃ καὶ ἐπὶ τοῦ Γ εἴρηται. τὰ δ'
 αὐτὰ καὶ ἐπὶ τοῦ Ε διαβήτου νοεῖσθω. δεήσει δὲ τὸ
 ἐγκυνόμενον ὑγρὸν ἡρέμα ἐγχύνειν πρὸς τὸ μὴ ὑπὸ
 τῆς βίας ἐκθλιβῆναι τὸν ἐναπολαμβανόμενον ἐν τοῖς 15
 σίφωνσιν ἄερα.

α 5—16 ὅταν οὖν ... ἄερα = b 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 στομίου πεφραγμένου ὄντος ὑπὸ 20
 τοῦ ἐν τῷ αὐτῷ Ζ ἀγγεῖῳ ὕδατος. προσαναβήσεται οὖν τὸ
 ὑγρὸν ἄχρι 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 25
 νοεῖσθω. δεήσει δὲ τὸ ἐγκυνόμενον ὕδωρ ἡρέμα ἐγχύνειν
 πρὸς τὸ μὴ ὑπὸ τῆς σφοδρότητος καὶ τῆς βίας ἐκθλίβεσθαι
 τὸν ἐν τοῖς ἄλλοις σίφωνσιν ἄερα.

2 διαλείπωμεν PT 3 ξ Ab: ξ GT 6 ἐπιχέωμεν AG:
 ἐπεγχέωμεν T ἐπεγχέωμεν πάλιν τὸ ὑγρὸν tr. T 13 ε G₁ T:
 om. AG₁

21 ἀγγεῖον P: ἀγγεῖον BC

22 Δ om. L

26 oportet L

Die einen Schenkel derselben sollen nahe dem Boden des Gefäßes liegen, die andern in Gestalt von Ausflusrröhren nach außen führen. An ihren äußeren Enden seien die Gefäße¹⁾ ξ , 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 Ausflusrohr 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 Ausflusrohr ξ ab. Das Gefäß ξ 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 ξ 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 ξ entweichen kann. Denn die Mündung ist durch das in demselben Gefäße ξ enthaltene Wasser verschlossen.'

5) Zusatz in b: 'des Gefäßes'.

XVII.

Σικύας κατασκευὴ τῆς ἄνευ πυρὸς ἐπισκωμένης.

Ἐστω σικύα ἡ $ΑΒΓ$, οἷα εἰδίσται γίνεσθαι τῷ σχήματι, διάφραγμα μέσον ἔχουσα τὸ $ΔΕ$. διὰ δὲ τοῦ πνυθμένος σμήρισμα διώσθω, οὗ ὁ μὲν ἐκτὸς ἀυλίσκος ἔστω ὁ $ΖΗ$, ὁ δὲ ἐντὸς ὁ $ΘΚ$. οὗτοι δὲ ἐχέτωσαν κατὰλληλα τμήματα τὰ $Δ$, $Μ$ ἐκτὸς ὄντα τῆς σικύας· τὰ δὲ ἐντὸς αὐτῶν στόμια ἀνεωγόντα ἔστω· τοῦ δὲ $ΘΚ$ τὸ ἐκτὸς ἐπιπεφράχθω καὶ ἐπιτόνιον ἐχέτω. ἔστω δὲ καὶ ὑπὸ τὸ $ΔΕ$ 208 διάφραγμα σμήρισμα τὸ $ΝΞ$ ὁμοιον τῷ πρὸς τῷ πνυθμένῳ εἰρημένῳ. τὰ

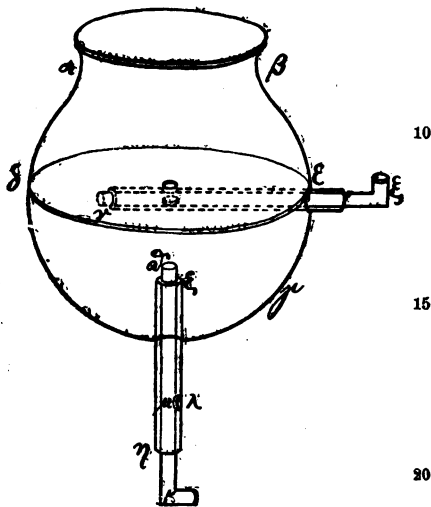


Fig. 61.

μέντοι κατὰλληλα τμήματα εἰς τὸ ἐντὸς τῆς σικύας μέρος (ἔστω) καὶ συντετρημένα τῷ $ΔΕ$ διαφράγματι. τούτων δὴ κατασκευασθέντων ἐπιστρέφειν τὰ ἐπιτόνια 25 τῶν σμηρισμάτων, ὥστε τὰ μὲν ἐν τῷ πνυθμένῳ τμήματα κατὰλληλα κείσθαι, τὰ δὲ ὑπὸ τὸ διάφραγμα παρηλαχέναι καὶ ἀποκεκλείσθαι. τοῦ $ΔΓ$ ἄρα ἀγγεῖον

a 250, 28—252, 14 τοῦ $ΔΓ$ ἄρα ἀγγεῖον... καλοῦμεν —
b 250, 30—252, 31: τοῦ $ΔΓ$ ἄρα ἀγγεῖον πλήρους ὄντος 30

ungestümen¹⁾ Eingießens die in dem²⁾ Hebern enthaltene Luft hinausgetrieben wird.³⁾

XVII.

Anfertigung eines Schröpfkopfes, der ohne Erwärmung anzieht. Der kalte
Schröpfkopf.
Fig. 61.

Es sei $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 61) ein Schröpfkopf von gewöhnlicher 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 $\theta\kappa$ 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) $\nu\xi$ angebracht, welches dem erwähnten, am Boden befindlichen ähnlich ist. Doch müssen die mit einander korrespondierenden Löcher in das Innere des Schröpfkopfes führen und mit einem Loche in der Scheidewand $\delta\epsilon$ in Verbindung stehen. Hat man nun diese Vorkehrungen getroffen, so drehe man die Griffe der Drehrohre (Smerismata) 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 eingeschliffenes, drehbares Rohr, eine Art Hahn. Vgl. auch oben S. 55. 229, 4. 245, 3.

4 $\sigma\eta\mu\alpha\tau\iota$ AG b: $\sigma\acute{o}\mu\alpha\tau\iota$ T $\delta\epsilon$ T b: om. AG 14 $\kappa\theta$ AG
24 $\xi\sigma\tau\omega$ b: om. a

15 $\tau\acute{o}$ $\epsilon\kappa\tau\acute{o}\varsigma$: *extrinsecum orificium* L 25 $\delta\eta$: $\delta\epsilon$ P
27—28 $\pi\alpha\rho\eta\lambda\lambda\alpha\chi\epsilon\tau\alpha\iota$ a: $\pi\alpha\rho\eta\lambda\lambda\acute{\alpha}\chi\theta\alpha\iota$ b 30 $\angle\Gamma$ om. L

πλήρους ὄντος ἀέρος, δυνατόν ἐστι προσθέντα τῷ στόματι τὸ ΑΜ τρῆμα ἐκμυζῆσαι τι μέρος τοῦ ἀέρος, εἴτα πάλιν ἐπιστρέψαντα τὸ ἐπιτόνιον καὶ μὴ ἀφελόντα τοῦ στόματος τὸ σμήρισμα ἔχειν ἡραιωμένον τὸν ἐν τῷ ΓΔ ἀγγεῖῳ ἀέρα. τοῦτο οὖν πλεονάκεις ποιοῦμεν, 5 μέχρις οὗ πολλὴν ἐκμυζήσωμεν ἀέρα. ἔπειτα προσθεὶς τῇ σαρκὶ τὴν σικύαν, ὥς ἔθος ἐστίν, ἀνοίγω τὰ ἐν τῷ ΝΞ σμηρίσματι τρήματα διὰ τοῦ ἐπιτονίου. ἀναγκαῖον οὖν ἐστίν εἰς τὸν τοῦ ἐν τῷ ΓΔ ἀέρος τόπον μεταχωρῆσαι τι μέρος τοῦ ἐν τῷ ΑΔΕ ἀγγεῖῳ 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 Α, Μ σμηρίσματα ἐκμυζῆσαι τι μέρος τοῦ ἀέρος, εἴτα πάλιν ἐπιστρέψαντα τὸ 20 ἐπιτόνιον καὶ ἀφελόντα τοῦ στόματος τὸ σμήρισμα ἔχειν ἡραιωμένον τὸν ἐν τῷ ΓΔ ἀγγεῖῳ ἀέρα. τοῦτο οὖν πλεονάκεις ποιοῦμεν, μέχρις οὗ πολλὴν ἐκμυζήσωμεν ἀέρα. ἔπειτα προσθέντες τῇ σαρκὶ τὴν σικύαν, ὥς ἔθος ἐστίν, ἀνοίγομεν τὰ ἐν τῷ ΝΞ σμηρίσματι τρήματα διὰ τοῦ ἐπιτονίου. καὶ 25 ἐξ ἀνάγκης εἰς τὸν τοῦ ἐν τῷ ΓΔ ἀγγεῖῳ ἀέρος τόπον μεταχωρήσει τι μέρος τοῦ ἐν τῷ ΑΔΕ στομίῳ τῆς σικύας ἀέρος εἰς ἀναπλήρωσιν τοῦ κενωθέντος· εἰς δὲ τὸν κενούμενον τοῦ στομίου ἀέρα ἀντεπισπασθῆσεται 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 $\alpha\delta\varepsilon^3)$ 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, hineinziehen.⁴⁾

XVIII.

Auch die Wirksamkeit des sogenannten Eiter- Der Eiterzieher
ziehers (Pyulkos) beruht auf diesem Prinzipie. (Pyulkos).
Fig. 62.

Man fertigt ein längliches, hohles Rohr $\alpha\beta$ (als

1) Nach $\mathfrak{b}$: 'die mit einander korrespondierenden Löcher λ und μ '.

2) Nach $\mathfrak{b}$: 'indem man das Smerisma vom Munde absetzt'.

3) Nach $\mathfrak{b}$: 'Mündung $\alpha\delta\varepsilon$ '.

4) Der letzte Satz lautet in $\mathfrak{b}$: '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: $\acute{\upsilon}\pi\epsilon\rho\ \alpha$ 13 $\acute{\rho}\acute{o}\rho\omicron\nu\varsigma$ AG: $\tau\acute{o}\rho\omicron\nu\varsigma$ T 18 $\gamma\acute{\alpha}\rho$ AG, T:
 $\delta\grave{\epsilon}\ G_1$ $\kappa\omicron\iota\lambda\omicron\varsigma$ om. L

19 $\tau\grave{\alpha}\ \lambda\mu$ $\sigma\mu\eta\rho\acute{\iota}\sigma\mu\alpha\tau\alpha$ $\mathfrak{b}L$: f. $\tau\grave{\alpha}\ \langle\acute{\epsilon}\nu\ \tau\tilde{\omega}\rangle$ ΛM $\sigma\mu\eta\rho\acute{\iota}\sigma\mu\alpha\tau\iota$
 $\langle\tau\rho\eta\mu\alpha\tau\alpha\rangle$. cf. lin. 25 20 $\tau\omicron\upsilon\ \acute{\alpha}\epsilon\rho\omicron\varsigma$ om. P 21 $\acute{\epsilon}\pi\iota\tau\acute{o}\nu\iota\omicron\nu$
scripsi: *intentorium* L: $\eta\mu\iota\tau\acute{o}\nu\iota\omicron\nu$ $\mathfrak{b}$ 23 *faciamus* L 24 *aper-*
riamus L 28 $\delta\grave{\epsilon}$ om. BL 29 $\acute{\alpha}\nu\tau\epsilon\pi\iota\sigma\pi\alpha\sigma\theta\acute{\eta}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ CP: $\acute{\alpha}\nu$ -
 $\epsilon\pi\iota\sigma\pi\alpha\sigma\theta\acute{\eta}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ BL

AB , ὃ ἕτερος συνεσμηρισμένος ὁ ΓA , οὗ τὸ μὲν Γ
 ἄκρον ἐπιπεπωμάσθω λεπιδίῳ· πρὸς δὲ τῷ A ἐπιτόνιον
 ἐχέτω τὸ EZ . καὶ τοῦ AB δὲ αὐλίσκου τὸ πρὸς τῷ
 A στόμιον ἐπιπεφράχθω λεπίδι ἐχούσῃ συντετρημένον
 λεπτὸν συρίγγιον τὸ $H\Theta$. ὅταν οὖν βουλώμεθα πῶν 5
 209 ἔλκειν, προσθέντες τῷ τόπῳ, ἐν ᾧ | τὸ πῶν ἐστὶ, τὸ
 ἄκρον τοῦ συριγγίου, τὸ Θ στόμιον, ἐπισπώμεθα τὸν
 ΓA αὐλίσκον διὰ τοῦ ἐπιτονίου εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος.
 γενομένου δὴ τόπου ἐν τῷ AB αὐλίσκῳ κενοῦ, ἀνάγκη
 εἰς τοῦτον ἄλλο τι ἀντικαταστήναι. μὴ ὄντος οὖν 10
 ἄλλου τόπου ἢ τοῦ στόματος τοῦ συριγγίου, ἀνάγκη
 διὰ τούτου τὸ παρακείμενον ὑγρὸν ἐπισπάσασθαι.
 πάλιν οὖν ὅταν ἐνέσαι τι βουλώμεθα ὑγρὸν, ἐμβα-
 λόντες αὐτὸ εἰς τὸν AB αὐλίσκον καὶ καταλαβόμενοι
 τὸ EZ ὠθοῦντες τὸν ΓA αὐλίσκον 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 αὐλίσκῳ κενοῦ,
 ἀνάγκη εἰς τοῦτον ἄλλο τι ἀντικαταστήναι. μὴ ὄντος δὲ
 ἄλλου τόπου ἢ τοῦ στόματος τοῦ συριγγίου, ἀνάγκη διὰ 20
 τούτου τὸ παρακείμενον ὑγρὸν ἐπισπασθῆναι. πάλιν δὲ
 ὅταν ἐνέσαι τι ὑγρὸν βουλώμεθα, ἐμβalόντες τὸ ὑγρὸν εἰς
 τὸν AB αὐλίσκον, τὸν δὲ ΓA αὐλίσκον ὠθοῦντες εἰς τὰ
 ἔνδον τοῦ AB θλίβομεν τὸ ὑγρὸν, ὃ ἐκπεμφθήσεται διὰ
 τοῦ $H\Theta$ συριγγίου.

25

1 f. ἕτερος (ἔστω), coartatus sit L 2 τῷ M, Vind. 120, b:
 τὸ a 5 βουλώμεθα GT: βουλόμεθα A πῶν codd. ut
 infra lin. 6 11 τοῦ AG₁T: κατὰ G₂ 12 κατακείμενον T₁,
 corr. T₂ 13 οὖν om. T (?) ἐνέσαι a: γρ. ἐνέσθαι Par. 2512,
 in marg. 13—14 ἐμβάλλοντες T 15 γδ' T₁: γβ AGT,
 16 δόξῃ αὐτοῖς tr. T

Hülse, Fig. 62) mit luftdicht eingeschliffener 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,

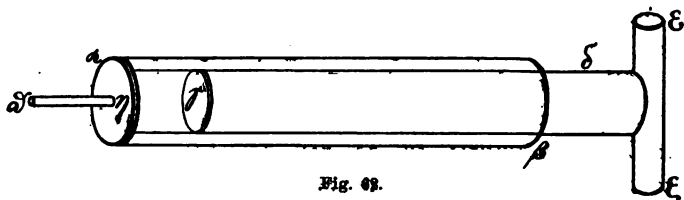


Fig. 62.

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 $\eta\theta$ hinausgepresst'.

XIX.

Ἄγγελου τινὸς ὄντος πλήρους οἶνον 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 ἄγγειον τὸ *AB* ἔχον περὶ τὸν πυθμένα 10
κρουνὸν τὸν *Γ* καὶ διαπεφράχθω τὸν τράχηλον τῷ *ΔΕ* διαφράγματι· ἐκ δὲ τοῦ διαφράγματος σωλὴν ἀνατεινέτω ὁ *ZH*, περὶ ὃν ἕτερος περικείσθω ἀπέχων ἀπὸ τοῦ διαφράγματος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν, καθάπερ ἐπὶ τῶν πυκνῶν διαβητῶν. διώσθω δὲ καὶ ἕτερος 15

a 2—9 Ἄγγελου τινὸς . . . ἐκρυῇ = b 17—24:
Ἄγγελου ὄντος πλήρους οἶνον καὶ κρουνὸν ἔχοντος ῥέοντα, ὅταν ἐγχέωμεν 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: ἐγχέωμεν *T*₁. similiter lin. 5 4 αὐ-
τοῦ *A*₂ *GT*: om. *A*₁ 9 f. ὁσάκις ἂν <ὁ κύαθος> ἐπιχεόμενος.
cf. p. 260, 3 ἐκρυῇ scripsi: ἐκρῇ *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

Wechselnder Ausfluß. (Mit Benutzung von Kapselhebern.) Fig. 63.

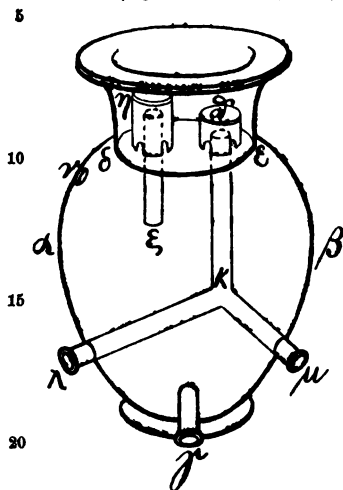


Fig. 63.

Gefäßes, so soll das 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) zugeworfen 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) zugeworfen 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.

Χ.
αλήθεια
πιχέωμι
ἐκέτι
ἐννήσει
οἱ
καὶ
τοῦ
ἐν
AB
διαπεφ
ἐκ δὲ
περὶ
ατος ὅσον
διαβητῶν.
του τινδς
ρους οἶνον
τὸν τράχη
τερον κύα
προτέρω
ἐξ ἐτέρω
πάλιν
οὕτο
ος

καὶ τὸν ἐπιστάται π
καὶ τὴν ποιήσει ὁμοίως

Ein
flüßig
Becher



wand reiche, aber dem Wasser noch freien
 fließt, wie bei den Kapselhebern. Man stecke
 andere Röhre $\theta\kappa$ durch die Scheidewand,
 den weniger über die Scheidewand hervorragenden
 ste und sich in zwei Ausflusströhren λ und μ
 auch um diese lege man¹⁾ eine andere Röhre
 dem Abstände von der Scheidewand. Das Gefäß
 unterhalb der Scheidewand mit einem Luft-
 ersehen. Schließen wir nun die Ausflusströhren
 den Wein in das Gefäß, so dringt er durch
 $\xi\eta$ in den Bauch²⁾; denn die Luft entweicht
 durch das Luftloch ν . Halten wir aber das Luftloch zu
 den die Ausflusströhren, so wird aus λ und μ die
 Röhre $\theta\kappa$ eingeschlossene³⁾ Flüssigkeit, aus γ die
 Bauche (des Gefäßes) enthaltene ausströmen.
 wir nun, während γ noch fließt, einen Becher
 auf die Scheidewand, so kann die Luft nicht
 durch die Röhre $\xi\eta$ eindringen⁴⁾, vielmehr wird die
 Ausflusströhre γ aufhören zu fließen. Gießen wir noch
 zweiten darauf, so fließt es über die Röhre $\theta\kappa$
⁵⁾ und geht durch sie hindurch nach den Ausflus-
 strömen 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 $\theta\kappa$ überläuft, so geht es u. s. w.'

7 ἐγγέωμεν AGT₂: ἐγγόνωμεν T₁ 8 ZH om. T 10
 τῶν T: τοῦ AG ἐν ἀποληφθὲν A₁ G: ἀπολειφθὲν T₁: ἐν-
 ἀπολειφθὲν A₂ T₂ 17. 82 malim ἐπισπασθήσεται

20 οἰονεὶ seclusi, om. L 21 οὖν om. P 23 ξη P
 24 δὲ BL: δὴ CP (P ex corr.) 26 ὄγγον om. L 30—31
 ὥστε ... σωλήνα om. L 31 ὑπερεκβλύσαι BC: ὑπερεκβλύσει P

ὑδωρ. εἴτα λαβὼν ἀναπνοήν ὁ ΖΗ σωλὴν ποιήσει
ὁμοίως τὸν Γ κρουνὸν ῥέειν. καὶ τοῦτο ἔσται, ὡς ἂν
ἐπεγγέωμεν τοὺς κυάθους.

XX.

Ἀγγεῖον ὄντος πλήρους ἀκράτου καὶ κρουνὸν ἔχον- 5
τος ὅτε μὲν τὸν οἶνον ἐκρέειν, ὑδατος δὲ ἐγχυνομένου
καθαρὸν τὸ ὑδωρ ἐκρεῖν, εἴτα πάλιν τὸν ἀκρατον
πάν βούληται τις, τοῦ ὑδατος ἐγχυνομένου κραμα
φύσεται.

Ἔστω τι ἀγγεῖον τὸ ΑΒ διάφραγμα ἔχον περὶ 10
τὸν τράχηλον τὸ ΓΔ, δι' οὗ καθείσθω σωλὴν ὁ ΕΖ
ἔξω τοῦ πυθμένος φέρων, ὃς ἔσται κρουνός. ἐχέτω
δὲ ὁ ΕΖ σωλὴν τρυπημάτιον ἐντὸς τοῦ ἀγγείου παρὰ
τὸν πυθμένα τὸ Η. ἔστω δὲ καὶ διαύγιον ὑπὸ τὸν
τράχηλον τὸ Θ. εἰς οὗν καταλαβόμενοι τὸν κρουνὸν 15
τὸν Ζ ἐγγέωμεν τὸν οἶνον, χωρήσει εἰς τὸ κύτος,
τοῦ ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τοῦ Θ διαυγίου. εἰς δὲ
211 καταλαβόμενοι τὸ διαύγιον | ἀφῶμεν τὸν κρουνόν, οὐ
φύσεται, εἰ μὴ μόνον τὸ ἐναπολειφθὲν ἐν τῷ ΖΕ
σωλῇ. εἰς οὗν ἐπεγγέωμεν ὑδωρ, καθαρὸν φύσεται, 20
τὸν Γ κρουνὸν ῥέειν. καὶ τοῦτο ἔσται, ὡς ἂν ἐπεγγέωμεν
τοὺς κυάθους.

3 ἐπεγγέωμεν AG: ἐπιχέωμεν T 7 ἐκρέειν (sic) T
f. εἴτα . . . ἀκρατον post φύσεται (9) tr. 8 βούληται Tb:
βούλεται AG 13 τρυπημάτιον T₁: τρυμάτιον AGT₂, 16 ζ
AGT₂: θ T₁

7 τὸν ἀκρατον: *miatum* L 8 δέ τις h (δὲ om. L) 10
τι om. hL 11 τὸ AB: τὸν CP καθείσθω AB: κείσθω CP
σωλὴν om. L 12 ὃς ἔσται κρουνός A: καὶ ποιῶν κρουνόν

Alsdann bekommt die Röhre $\xi\eta$ (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 Ausflusrohr 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.

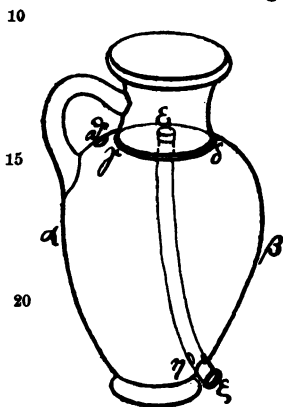


Fig. 64.

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 $\varepsilon\zeta$ hinablasse, die als Ausflusssröhre aus dem Boden heraustrete. Die Röhre $\varepsilon\zeta$ 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 $\zeta\varepsilon$ zurückgeblieben war. Gießen wir nun Wasser auf, so fließt es rein ab. Lassen wir aber das Luftloch

τὸν ξ bL 13—14 περὶ τὸν πυθμένα τρυπημάτων bL (τρύπημ.
ante ἐντὸς om. b) 15 καταλαβόμενος CP 19 $\varepsilon\zeta$ bL 20
οὖν om. BL

ἐὰν δὲ ἀνῶμεν τὸ διαύγιον, κρᾶμα, ἐὰν δὲ μηκέτι ἐγχύνωμεν, καθαρός ὁ οἶνος.

XXI.

Βωμοῦ ἀναπτομένου τὰ μὲν παριδρυμένα ζῳδία σπένδειν, τὸν δὲ δράκοντα συρίζειν.

5

Ἔστω τις βάσις κοίλη ἢ AB , ἐφ' ἧς βωμὸς ὁ Γ ἔχων αὐλὸν μέσον ἐπὶ τὴν βάσιν καθιέμενον ἀπὸ τοῦ

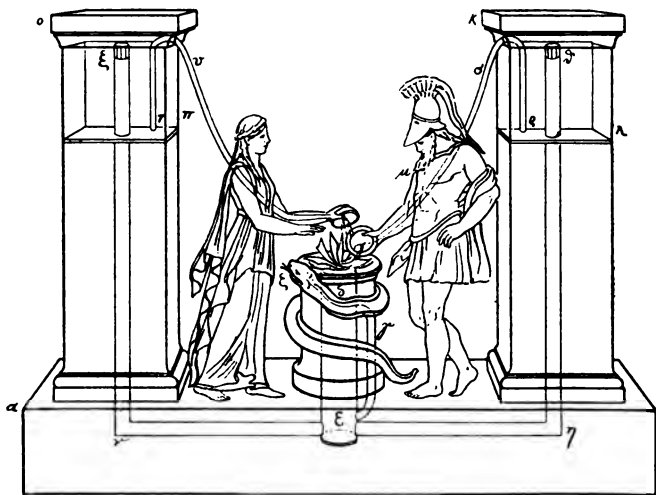


Fig. 65.

ἐπιπύρου τὸν ΔE , ὃς εἰς τρεῖς ἐσχίσθω σωλήνας 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, προσηνωμένον τῷ ἐπιφράγματι τοῦ KA ἀγγεῖον χαρακοειδῶς· ἕτερος δὲ ὁ

los, so fließt ein Gemisch (von Wein und Wasser) und, wenn wir nichts mehr¹⁾ eingießen, reiner Wein.

XXI.

Wenn man Feuer auf einem Altare anzündet, so sollen die daneben stehenden Figuren ein Trankopfer darbringen, während die Schlange zischt. Die Libation. Fig. 65 und 65 a.

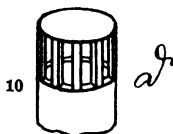


Fig. 65 a.

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 15 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. Loeschke 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 Röhren 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 δ om. CT₁, add. T₂ 6 $\epsilon\varphi'$: $\alpha\varphi'$ G f. $\epsilon\varphi'$ $\eta\varsigma$ < $\epsilon\varphi\epsilon$ - $\sigma\tau\alpha\tau\omega$ >. cf. p. 80, 7. 226, 13 8 $\epsilon\pi\iota\pi\acute{\upsilon}\rho\omicron\nu$ G₂T₁b: $\pi\acute{\upsilon}\rho\omicron\nu$ AG₁T₂

10 $\epsilon\eta\theta$ ABG₂TL: $\eta\theta$ CG₁P 11 $\pi\rho\omicron\sigma\eta\gamma\omega\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ T: $\pi\rho\omicron\sigma$ - $\eta\gamma\omega\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\varsigma$ AGb

2 $\epsilon\gamma\chi\acute{\upsilon}\nu\omega\mu\epsilon\nu$ a: $\epsilon\gamma\chi\acute{\epsilon}\omega\mu\epsilon\nu$ $\upsilon\delta\omega\rho$ b 7—8 $\alpha\pi\omicron\delta$ τοῦ $\epsilon\pi\iota$ - $\pi\acute{\upsilon}\rho\omicron\nu$ om. L

ΕΝΞ καὶ αὐτὸς ὁμοίως ἀνηκέτω εἰς ἑτερον οἰνοδόχον ἀγγεῖον τὸ ΟΠ καὶ αὐτὸς χαρακοειδῶς· συνεστεγνώσθωσαν δὲ καὶ ἀμφότεροι τοῖς πυθμέσι τῶν ἀγγείων. ἔστωσαν δὲ ἐν ἑκατέρῳ τῶν οἰνοδόχων <ἀγγείων> καμπύλοι σίφωνες 3 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, προεμβάλλων τοῖς σωλῆσιν ὑδάτιον βραχύ, ὥστε μὴ διαρραγῆναι τοὺς σωλῆνας ὑπὸ 10 ξηροῦ τοῦ πυρός, ἀπόφραξον ἅπαντα, ὥς μὴ διαπνέειν. τὸ δὲ τοῦ πυρός πνεῦμα ἐγκαταμιγνὲν τῷ ὕδατι διὰ τῶν σωλῆνων ἀνελεύσεται ἐπὶ τοὺς χάρακας καὶ δι' αὐτῶν θλίψαν τὸν οἶνον ἀνοίσει ἐπὶ τοὺς καμπύλους σίφοντας τὸν τε ΡΣ καὶ τὸν ΤΤ, ὥστε διὰ τῶν χειρῶν 15 τῶν ζωδίων ῥέοντα σπένδειν, ἐφ' ὅσον ὁ βωμὸς καλεῖται· ὁ δὲ ἕτερος σωλὴν τὸ πνεῦμα ἀνενεγκὼν ἐπὶ τὸ στο-

211 extr. μιον τοῦ δράκοντος συρίζειν ποιήσει τὸν δράκοντα.

XXII.

222 *Αυχνίας κατασκευή, ὥστε λύχνον ἐπικειμένου, ὅταν 20 ἐλλίπης ἐλαίου γένηται, ἐκ τοῦ ὧτος αὐτοῦ ἐπιχρῆσθαι ἐλαιον εἰς τὸν λύχνον, ὅσον ἂν προαιρώμεθα, μηδεὺς*

2 f. αὐτὸς, <προσηναμένος τῷ ἐπιφράγματι> 4 ἀγγείων B: om. aCP 8 γίνεσθαι TC 9 μέλλῃς AGb: μέλλῃ T προεμβάλλων A: προσενβάλλων G: προεμβάλλων T 11 καὶ ἀπόφραξον T 12 ἐγκαταμιγνὲν A₁ b: ἐγκαταμειγμένων A₂ T: ἐγκαταμειγμένων (sic) G 13 ἀνελεύσεται A₂ GT: ἀνέλθῃ A₁ 16 ζωδίων A₁ h: ζωδαρίων A₂ GT

1—2 οἰνοδόχον ἀγγεῖον aBC: οἰνοδοχεῖον P 2 ὁ π aBL: ὁ CP 2—3 συνεστεγνώσθωσαν . . . ἀγγείων a: συνεστεγνώμενος τῷ πυθμένι τοῦ ἀγγείου bL 6 οἴνω: ὑπερὸ L 9 προεμβάλλων P 11 ξηροῦ P 12 δὲ a: οὖν bL πνεῦμα τοῦ

mit Schlitzten, 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 $\varrho\sigma$ 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 das Feuer in Bewegung gesetzte (erwärmte) Luft wird
 15 nun mit dem Wasser vermischet durch die Röhren nach oben zu den Palissaden (bezw. den Schlitzten) steigen, durch sie hindurch auf den Wein einen Druck ausüben und ihn nach den gebogenen Hebern $\varrho\sigma$ 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 unverstieg-
hohe Lampe
(ein Herons-
brunnen).
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'.

$\pi\upsilon\rho\acute{o}s$ tr. b 14 ἀνοίσει aB: ἀνήσει CP: efferetur L 16 τῶν
 om. P ἐπένθειν a: ἐπένθειν δοκεῖν bL 17 σωλὴν a:
 αὐλός b 18 συρίσσειν aBL: συρίσειν CP 19 cap. XXII
 om. bL. de libris decurtatis v. prolegomena

ἀγγείου ἐπὶ τοῦ λύχνου ἐπικειμένου, ἐξ οὗ τὸ ἔλαιον ἐπιρρέει.

Κατασκευαζέσθω ἡ λυχνία κοίλην ἔχουσα βάσιν τρίγωνον καθάπερ πυραμίδα γίνεσθαι. καὶ ἔστω βάσις ἡ $ΑΒΓΔ$ κοίλη διάφραγμα ἔχουσα τὸ $ΕΖ$. ὁ δὲ τῆς ⁵ λυχνίας καυλὸς ἔστω ὁ $ΗΘ$ καὶ αὐτὸς κοῖλος, ὑπὲρ δὲ τὸν καυλόν, ὥς εἴρηται, κοῖλος κάλαθος ὁ $ΚΑ$ δυνάμενος πλέον ἔλαιον χωρεῖν. καὶ ἐκ μὲν τοῦ $ΕΖ$ διαφράγματος ἀνατείνεται σωλὴν ὁ $ΜΝ$ συντετρημένος τῷ διαφράγματι καὶ ἀπέχων ἀπὸ τοῦ $ΚΑ$ ἐπιφράγ- ¹⁰ματος τοῦ καλάθου, ἐφ' ὃ δὴ καὶ ἐπίκειται ὁ λύχνος, ὅσον ἀέρι διεξοδον. ἕτερος δὲ σωληνίσκος ὁ $ΞΟ$ καθεῖσθω διὰ τοῦ $ΚΑ$ ἐπιφράγματος ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πυθμένος τοῦ καλάθου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ὑπερε- ¹⁵χέτω δὲ ὁ $ΞΟ$ σωλὴν τοῦ $ΚΑ$ ἐπιφράγματος βραχύ. τῇ δὲ ὑπεροχῇ συνεσμηρίσθω ἕτερον σωληνάριον τὸ $Π$ ἐπιπεφραγμένον τὸ ἄνω στόμιον, ὃ διὰ τοῦ πυθ- ²⁰μένος τοῦ λύχνου [†]διωθῇ συνηνώσθω τῷ λύχνῳ μηδὲν [†]ἔχων εἰς τὸ ἐκτὸς τοῦ λύχνου. τῷ δὲ $Π$ σωλῇνι συγκεκολλήσθω ἕτερον σωληνάριον λεπτόν ἀνατείνον ²⁵εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὠτὸς καὶ συντετρήσθω αὐτῷ, ὥστε ἐπιρρεῖν ἐν τῷ κοιλάσματι τοῦ λύχνου, ἔχον τροῖμα ὥσπερ καὶ οἱ ἄλλοι. ὑπὸ δὲ τὸ $ΕΖ$ διάφραγμα ὑποκεκολλήσθω κλειδίον φέρον εἰς τὴν $ΓΔΕΖ$ χώραν, ὥστε, ἐὰν ἀνοιχθῇ, τὸ ἐκ τῆς $ΑΒΕΖ$ χώρας ὕδωρ ³⁵μεταβαίνειν εἰς τὴν $ΓΔΕΖ$. ἔστω δὲ ἐν τῷ $ΑΒ$

4 f. <ὥστε> καθάπερ 7 καυλὸν M_2 : αὐλὸν $\mathfrak{B}$ ὥς εἴρη-
ται suspecta, nisi initio capitis quaedam interciderunt 18
διωθῇ codd.: f. διωσθὲν μηδὲν AG : μηδὲ T 19 ἔχων
codd.: f. ἔχον. particip. ἔχων recte se haberet, si haec fere ab
Herone scripta essent: τοῦ λύχνου διώσθω, <ὃ δὲ Π σωλῇν>
συννηνώσθω τῷ λύχνῳ μηδὲν ἔχων κτέ 22 τοῦ λύχνου om. G

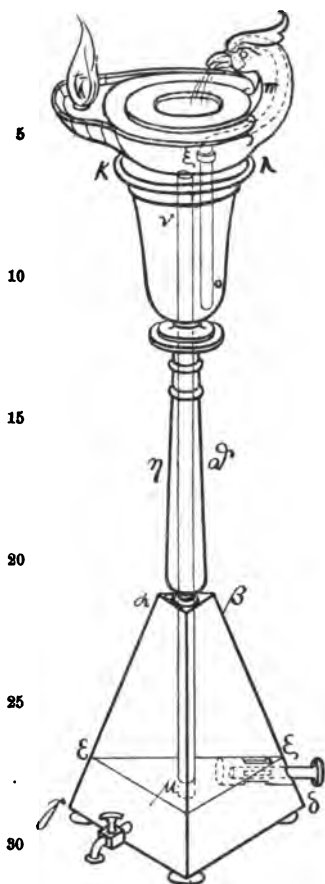


Fig. 66.

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 $\eta\vartheta$ und sei gleichfalls hohl. Oberhalb des Schaftes, [wie gesagt,] sei ein hohler Behälter $\kappa\lambda$ in Gestalt eines Kühlers¹⁾, der reichlich Öl zu fassen vermag. 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 $\xi\omicron$ stecke man durch den Deckel $\kappa\lambda$ fast bis auf den Boden des Kühlers, daß nur noch Wasser durchfließen kann. Die Röhre $\xi\omicron$ 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 ΑΒΕΖ
 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 καλάθῳ ἀέρος ἐκχωροῦντος 5
 διὰ τοῦ ΜΝ σωληνίσκου καὶ ἔτι διὰ τῆς ἐν τῷ ΓΔ
 πυθμένι κλειδὸς ἀνοιχθείσης, ὅτε δὴ καὶ τὸ ἐν τῇ
 ΓΔΕΖ χώρα ὕδωρ ἐκρυσθεῖται. 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 ΑΒΕΖ χώρα ὕδατος
 εἰς τὴν ΓΔΕΖ, ὁ ἐν τῇ ΓΔΕΖ ἀήρ διὰ τοῦ ΜΝ
 σωληνίσκου εἰς τὸν κάλαθον ἀφικνούμενος θλίψει τὸ
 ἐν αὐτῷ ἔλαιον, ὃ δὴ διὰ τοῦ ΞΟ σωλήνος καὶ τοῦ
 συνεχοῦς αὐτῷ εἰς τὸν λύχνον χωρήσει. ὅταν δὲ 15
 μηκέτι βουλόμεθα ῥέειν, ἀποκλείσεται τὸ κλειδίον καὶ
 παύσεται. καὶ πάλιν ὅταν δέῃ, <τὸ> αὐτὸ ποιήσομεν.

XXIII.

Δύναται δὲ καὶ ἄλλως ἐπὶ τῆς αὐτῆς καταγραφῆς
 προχειρότερον, ὥστε <μὴ> 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 ὁ μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἀπεστεγνώσθω>. cf. supra p. 118, 10 ἀήρ M₂; om. a 7 ὅτε scripsi: ὅταν codd.

10 ἀνοίξωμεν a: ἀνοίξομεν Monac. 431 γδ πυθμένι: f. γδεξ ἀγγεῖω 12 ὁ M: ἡ a 16 f. ἀπο<κε>κλείσεται 17 <τὸ> inserui. cf. p. 274, 2 20 μὴ 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 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 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 wir nun die Lampe abgenommen haben, wollen wir den Ölbehälter durch die Röhre $\xi\theta$ 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 Raume $\gamma\delta\varepsilon\zeta$ enthaltene Wasser ausfließen soll.²⁾ Hat man nun die Lampe mit Hilfe der (in $\xi\theta$) 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 $\alpha\beta\varepsilon\zeta$ enthaltene 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 $\xi\theta$ und was damit zusammenhängt nach der Lampe. Soll es aber nicht mehr 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 ($\epsilon\kappa\upsilon\psi\iota\sigma\tau\alpha\iota$ in $\epsilon\kappa\upsilon\psi\eta$) ändern dürfte, erhielte man folgende Lesart: 'der offen steht, wenn nämlich das . . . Wasser abgelaufen ist'.

Ὁ δὲ ΜΝ σωλὴν τὸ Μ
 στόμιον ἔχεται συντετρημένον
 τῷ τεύχει τοῦ κανυλοῦ, ὥστε εἰς
 τὸ ἐκτὸς φαίνεσθαι τοῦ κανυλοῦ,
 καὶ περιεστεγνώσθω. ἐὰν οὖν
 τις προσαγαγὼν τὸ στόμα ἐμ-
 φνύσῃ εἰς τὸ ἐκτὸς στόμιον,
 χωρήσει τὸ πνεῦμα εἰς τὸν
 κάλαθον καὶ θλίψει τὸ ἔλαιον
 διὰ τοῦ ΞΟ σωλῆνος. καὶ ἔσται
 τὸ αὐτὸ τῷ πρότερον· ὁσάκις
 γὰρ ἐὰν ἐμφνύωμεν, ἐπιχυθή-
 σεται εἰς τὸν λύχνον ἔλαιον.
 δεήσει δὲ τὸ τοῦ ὡτὸς ἄκρον
 ἐπικεκάμφθαι κατὰ κάθετον τῷ
 λύχνον τρήματι, ὥστε μὴ ἔξω
 228 extr. ἀκοντίζειν τὸ ἔλαιον.

XXIV.

212 <Λυχνίας κατασκευή, ὥστε
 τοῦ ἐλαίου μεινυμένου ἐν τῷ
 τὸν λύχνον ἄπτειν ὕδατος ἐγ-
 χυνομένου προσαναπληροῦσθαι
 τὴν λυχνίαν ἐλαίου.>

"Ἐστω γὰρ ὑπὸ τὴν λυχνίαν
 ἀγγεῖον στεγνὸν πάντοθεν τὸ
 ΑΒ ἥτοι συμφυὲς αὐτῇ ἢ καὶ
 ἰδίᾳ κείμενον. ἐκ δὲ τούτου ἀνατεινέτωσαν δύο σωλῆνες

a 270, 24—274, 23 "Ἐστω γὰρ . . . ἐπιρρεῖν = b 270,
 29—274, 32: "Ἐστω ὑπὸ τὴν λυχνίαν ἀγγεῖον στεγνὸν πάν-
 τοθεν συμφυὲς αὐτῇ τὸ ΑΒ. ἐκ δὲ τούτου ἀνατεινέτωσαν 30

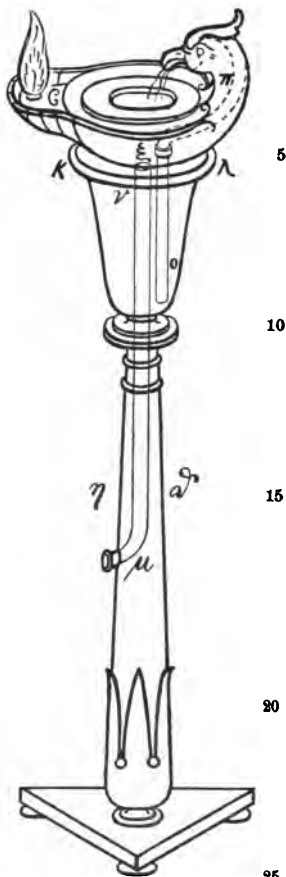


Fig. 67.

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.

Eine unverriegelte Lampe (ein Heronsball). Fig. 67.

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.

Verwendung des Wasserdrucks zum Nachfüllen einer Lampe. Fig. 68 u. 68a.

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 $\overline{\mu\nu}$ AG: $\mu\epsilon\nu$ T 6—7 $\epsilon\mu\phi\nu\sigma\eta\sigma\epsilon\iota$ T 10 $\epsilon\sigma\tau\alpha\iota$ AG: $\epsilon\sigma\tau\omega$ T 16 f. $\langle\tau\omicron\upsilon\rangle$ $\lambda\omicron\gamma\eta\nu\omicron\nu$ 17 $\acute{\alpha}\nu\omicron\tau\iota\lambda\epsilon\iota\nu$ M: $\acute{\alpha}\nu\omicron\tau\iota\lambda\epsilon\iota$ G: $\acute{\alpha}\nu\omicron\tau\iota\lambda\epsilon$ AT 19—23 $\Lambda\nu\eta\nu\iota\alpha\varsigma$... $\epsilon\lambda\alpha\lambda\omicron\nu$ ex b inserui: om. a: $\Lambda\nu\eta\nu\iota\alpha\varsigma$ $\kappa\alpha\tau\alpha\sigma\kappa\epsilon\nu\eta$ lacunae signo addito edit. Paris. 26 $\alpha\upsilon\tau\eta$ Amg.GT: $\alpha\upsilon\tau\omega$ 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 ΓΔ, ΕΖ συντετρημένοι τῷ ΑΒ ἀγγείῳ. τὸ δὲ Γ
 στόμιον τοῦ σωλήνος ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πνυθμένος τοῦ
 ΑΒ ἀγγείου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν· καὶ ὁ μὲν ΓΔ
 ἄχρι τῆς ἐπιφανείας ἔστω τοῦ λύχνου φιάλιον ἔχων
 πρὸς τῷ Δ ἄκρῳ, δι' οὗ ἔσται ἡ ἔγχυσις τοῦ ὕδατος. 5
 ὁ δὲ ΕΖ σωλὴν συντετρήσθω τῷ πνυθμένῳ τοῦ λύχνου.
 εἰάν οὖν τις διὰ τοῦ ὀμφαλοῦ τοῦ λύχνου ἐγχύνη
 ἔλαιον, χωρήσει πρῶτον εἰς τὸ ΑΒ ἀγγεῖον, εἴτα
 πληρωθέντος αὐτοῦ πληρωθήσονται καὶ οἱ ΓΔ, ΕΖ
 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 ΑΒ ἀγγεῖον μιγνύ-
 μενον τῷ ἐλαίῳ, τὸ δὲ ἐν τῷ ΑΒ ἀγγείῳ ἔλαιον
 προσαναβὰν πληρώσει τὸ ἐλλιπὲς τοῦ λύχνου, ἄχρις

δύο σωλήνες οἱ ΓΔ, ΕΖ συντετρημένοι τῷ ΑΒ ἀγγείῳ. καὶ 15
 τὸ μὲν Γ στόμιον τοῦ ΓΔ σωλήνος ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πνυθ-
 μένος τοῦ ἀγγείου βραχύ, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι· τὸ
 δὲ Δ μέρος ἕνω τῆς ἐπιφανείας ἔστω τοῦ λύχνου φιάλιον
 ἔχον πρὸς τῷ Δ ἄκρῳ, δι' οὗ ἔσται ἡ ἔγχυσις τοῦ ὕδατος.
 ὁ δὲ ΕΖ σωλὴν διηκέσθω μέχρις αὐτῆς τῆς κοίλης ἐπι- 20
 φανείας τοῦ λύχνου. εἰάν οὖν τις διὰ τῆς κοίλης ἐπιφανείας
 τοῦ λύχνου ἐγγέῃ ἔλαιον, χωρήσει πρῶτον εἰς τὸ ΑΒ ἀγγεῖον,
 εἴτα πληρωθέντος αὐτοῦ πληρωθήσονται καὶ οἱ σωλήνες ὃ
 τε ΓΔ καὶ ὁ ΕΖ, ἀλλὰ δὴ καὶ ὁ λύχνος αὐτός. καιόμενος
 οὖν ὁ λύχνος ἀπόκενος ἔσται. ὅταν δὲ ἐγγέωμεν διὰ τοῦ 25
 πρὸς τῷ Δ φιαλίου ὕδωρ, χωρήσει εἰς τὸ ΑΒ ἀγγεῖον καὶ

8 $\alpha\beta$ A₁ G: $\kappa\lambda$ A₂ T 11 τῷ AG: τὸ T 12—13 f. <μή>
 μιγνύμενον

16 ΓΔ scripsi: $\beta\gamma$ bL 18 Δ scripsi secundum L: β b
 19 ἔχων scripsi: ἔχων b 22 procedit L 25 ἀπόκενος
 ἔσται om. L

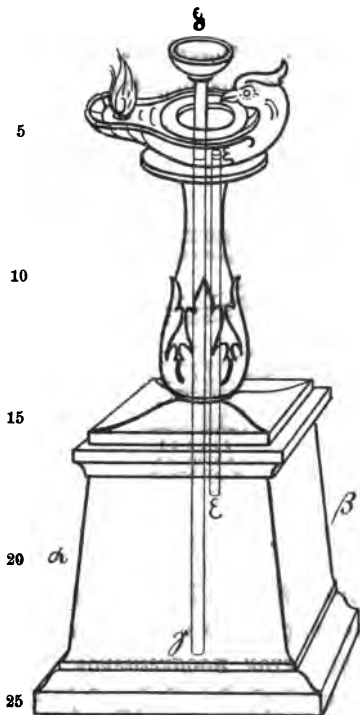


Fig. 68.

Behälter $\alpha\beta$, ohne⁵⁾ sich mit dem Öle zu vermischen, während das im Behälter $\alpha\beta$ enthaltene Öl aufsteigt und so 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 fallen 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 κατα-
 λειφθέντος ἐλαίου εἰς
 τὸν λύχνον ἀφελεῖν τὸ
 ΑΒ ἀγγεῖον, ἔσται σμη-
 ρισμάτια ἐν τοῖς ΓΔ,
 ΕΖ σωλῆσι πρὸς τῷ
 ΑΒ ἀγγεῖφ καὶ πρὸς
 τῷ λύχνῳ κλειδιά, ὥστε
 ἐπιστραφέντων αὐτῶν
 συνέχεσθαι τὸ τε ἐν τῷ
 λύχνῳ ἔλαιον καὶ τὸ ἐν
 τοῖς σωλῆσι, καὶ οὕτως
 ἀφαιρετὸν ἔσται. καὶ
 ὅταν βουλώμεθα, πάλιν
 προστεθέντων αὐτῶν

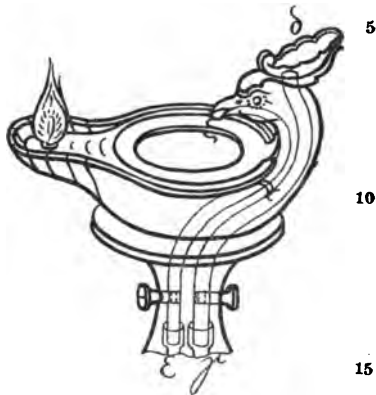


Fig. 68a.

ἀνοίξομεν τὰ κλειδιά. βέλτιον δὲ τὸ μὲν ΕΖ σωλη-
 νάριον εἰς τὸ οὖς τοῦ λύχνου φέρειν, τὸ δὲ ΓΔ ὀπίσω
 τοῦ ὥτὸς μικρὸν μετεωρότερον ἔχον προσκείμενόν τι
 ἄνω φιαλοειδὲς συντετρημένον αὐτῷ, δι' οὗ ἐγκυθίσε-
 ται 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
 γένηται τὸ ἔλαιον. εἴτα πάλιν ἐὰν ὑποκαθίσῃ τὸ ἔλαιον,
 τὸ αὐτὸ ποιητέον καὶ τοῦτο, ἄχρις ἂν τὸ ἔλαιον δαπανηθῇ.
 βέλτιον δὲ τὸ μὲν ΕΖ σωληνάριον εἰς τὸ οὖς τοῦ λύχνου
 φέρειν, τὸ δὲ ΓΔ ὀπίσω τοῦ ὥτὸς μικρὸν μετεωρότερον
 ἔχον προσκείμενον ἄνω τὸ συντετρημένον φιάλιον, δι' οὗ
 ἐγκυθίσεται 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
 5 behalten wollen, so werden an den Röhren $\gamma\delta$ und $\varepsilon\zeta$ 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
 10 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 $\varepsilon\zeta$ (unmittelbar) nach der Handhabe der Lampe (Fig. 68a) führt, $\gamma\delta$ aber oben hinter
 15 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 zufließt, 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 ὀποκαθίσθη A₁: ὀποκαθέσθη A₂ GT 3—4 καταλειφθέντος
 ἔλαιον M: καταλειφθέν τὸ ἔλαιον AG: καταλειφθέντες ἔλαιον
 T₁ (ἔλαιον in τὸ ἔλαιον corr. T₂) 6—7 σμηρυσμάτων T
 8 σωληγες T 20 ὥτὸς AG₂ T: ὥτλον G₁

27 ποιητέον BCL: ποιήσομεν P

XXV.

Ἄγγελίου ὄντος στεγνοῦ καὶ κρουνοὺν ἔχοντος ἀνεω-
γότα καὶ θύρσου παρακειμένου, ᾧ ὑπὸκειται ποτήριον
πλήρες ὕδατος, ἐὰν ἀποσπάσῃ τις τὸ ποτήριον, μικρὸν
ρεύσει ὁ κρουνός, ἐφ' ὅσον ἂν τὸ ποτήριον εἴῃ 5
ὑπεσπασμένον. ἀνωσθέντος οὖν τοῦ ποτηρίου, οὐκέτι
ρεύσει ὁ κρουνός.

Ἔστω τὸ εἰρημένον ἄγγειον τὸ *ΑΒ* διαπεφραγμένον
τὸν τράχηλον τῷ *ΓΔ* διαφράγματι. ἐκ δὲ τοῦ *ΓΔ*
σωλὴν ἀνατεινέτω συντετριμμένος αὐτῷ ὁ *ΕΖ*. τούτῳ 10
δὲ περιελόθῳ ἕτερος ὁ *ΚΑ*, ὥστε εἶναι πνικτὸν δια-
βήτην. τῷ δὲ *ΚΑ* συντετρήσθῳ ἕτερος σωλὴν ὁ *ΜΝ*
ἀνεωγρὸς ἔχων τὸ *Μ*· τὸ δὲ ἐκτὸς σῆλος τοῦ *ΜΝ*
σωλήνος ἔστω ἐν τινι ποτηρίῳ τῷ *ΟΞ*, εἰς δ' ἐγκεχύσθῃ

Caput XXV secundum B: Ἄγγειον ὄντος στεγνοῦ καὶ 15
κρουνοὺν ἔχοντος ἀνεωγότα καὶ θύρσου παρακειμένου, ᾧ
ὑπὸκειται ποτήριον πλήρες ὕδατος, ἐὰν ὑποσπάσῃ τις τὸ
ποτήριον, μικρὸν ρεύσει ὁ κρουνός, ἐφ' ὅσον ἂν τὸ ποτήριον
εἴῃ ὑπεσπασμένον· προσαναβιβασθέντος δὲ τοῦ ποτηρίου
εἰς τὴν ἐξ ἀρχῆς θέσιν, οὐκέτι ρεύσει ὁ κρουνός. 20

Ἔστω τὸ εἰρημένον ἄγγειον τὸ *ΑΒ* διαπεφραγμένον τὸν
τράχηλον τῷ *ΓΔ* διαφράγματι. ἐκ δὲ τοῦ *ΓΔ* σωλὴν ἀνα-
τεινέτω συντετριμμένος αὐτῷ ὁ *ΕΖ*. τούτῳ δὲ περιελόθῳ
ἕτερος ὁ *ΚΑ*, ὥστε εἶναι πνικτὸν διαβήτην. τῷ δὲ *ΚΑ*
συντετρήσθῳ ἕτερος σωλὴν ὁ *ΚΜΡ* φέρων μὲν τὸ *Ρ* στόμιον 25
εἰς τὸν *ΡΝ* θύρσον, τὸ δὲ *Μ* ἀνεωγμένον ἔχων· ὁ δὲ
θύρσος ὅλος ὁ *ΡΝ* ἔστω ἐν τινι ποτηρίῳ τῷ *ΟΞ*, εἰς δ'
ἐγκεχύσθῃ ὕδωρ, ὥστε τὸν θύρσον καταβαπτίζεσθαι ἔχοντα

4 f. ὑποσπάσῃ. cf. lin. 6. 17. p. 278, 7. 280, 2. 3 5 εἴῃ.
a: f. ῆ 12 ὁ μν M: om. a 14 τῷ G, M: τὸ A G, T 5 e T

17—18 πλήρες . . . ποτήριον om. P 19 εἴῃ b: f. ῆ

XXV

Ein Gefäß sei verschlossen und mit einer offenen Ausflusssähre versehen. Daneben setze man einen Thyras, unter welchen ein Becher voll Wasser

Der unterbrochene Ausflus. Fig. 69.

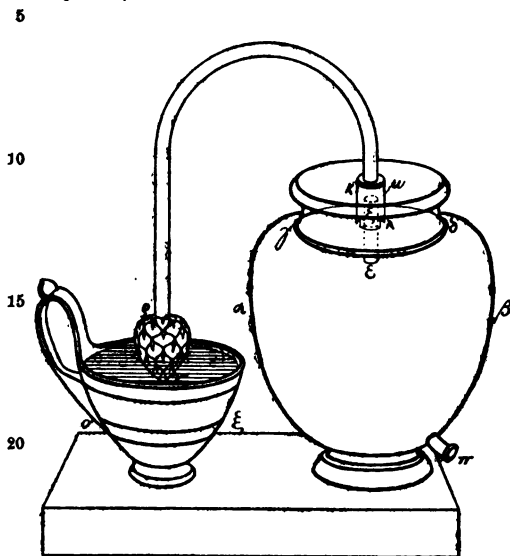


Fig. 69.

gestellt ist. Zieht man den Becher fort (bezw. hält man ihn niedriger), so fließt die Ausflusssähre, so lange der Becher nach unten gezogen ist, nur wenig. Hält man ihn wieder höher¹⁾, so hört die Ausflusssähre 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 $\kappa\mu\varrho$ 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 σωλῆνος. 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 ἀνεωγώς, ⁵
 ἐπειδήπερ ὁ ἀήρ οὐκ ἔχει παρείσδυσιν διὰ τὸ ἐγχυθὲν
 εἰς τὸν τράχηλον ὕδωρ. ὑποσπασθέντος δὲ τοῦ ποτη-
 ρίου ἀνάγκη κενωθῆναι τι μέρος τοῦ ἐν τῷ ποτηρίῳ
 σκέλους τοῦ σίφωνος· εἰς δὲ τὸν κενούμενον τόπον
 ἐπισπασθήσεται ὁ συνεχὴς ἀήρ. οὗτος δὲ τὸ ἐγχυθὲν ¹⁰
 εἰς τὸν τράχηλον ὑδάτιον συνεπισπάσεται, ὥστε ὑπερ-
 βῆναι τὸ Z στόμιον. καὶ διὰ τοῦτο τοῦ ἀέρος ἐσχη-
²¹⁴ κότης παρείσδυσιν, ρεύσει ὁ Π κρουνός, | ἄχρις ἂν τὸ
 ΞO ποτήριον ἀνωσθὲν τὸ ἐν τῷ τράχηλῳ ὕδωρ ποιήσῃ
 ἐπιφράξαι τὴν ἀναπνοήν· πάλιν γὰρ εἰς τὸν ἐξ ἀρχῆς ¹⁵
 τὸ πρὸς τῷ N στόμιον ἀνεωγός. συμπληρωθήσεται οὖν
 ὕδατος ὃ τε θύρσος, ἀλλὰ δὴ καὶ τοῦ σκέλους τοῦ σωλῆνος
 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. πλήρους ²⁰
 οὖν ὄντος τοῦ AB ἀγγείου, οὐ ρεύσει ὁ Π κρουνὸς καίτοι
 ἀνεωγώς, ἐπειδήπερ ὁ ἀήρ οὐκ ἔχει παρείσδυσιν διὰ τὸ
 ἐγχυθὲν 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- ²⁵
 σπασθήσεται ὁ συνεχὴς ἀήρ. οὗτος δὲ τὸ ἐγχυθὲν εἰς τὸν
 τράχηλον ὕδωρ συνεπισπάσεται, ὥστε ἀποφράξαι τὴν τοῦ
 πνικτοῦ διαβήτου τοῦ EZ ἀναπνοήν. καὶ διὰ τοῦτο τοῦ
 ἀέρος ἐσχηκότης παρείσδυσιν, 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 A_2 GT : ὄν A_1 5 ἀνεωγώς A_1 : ἀνεωγότης

in einen Becher $\alpha\zeta$, der voll Wasser gegossen werde. Daher füllt sich auch der in den Becher eingetauchte Schenkel der Röhre mit. Man giesse 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 Ausflusrröhre 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 Ausflusrröhre π , bis der Becher $\xi\theta$ wieder gehoben wird und durch das im Halse enthaltene Wasser⁴⁾ die Luft absperren 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 $\varepsilon\xi$ 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 σκέλους A_2 GT: σκέλος A_1 11 συνέπισπάζεται
 συνεχῆς ἀήρ T

16 τῷ CP: τὸ B 17 τε b (om. L): f. γε δὴ ex μὲν
 corr. B 27 ἀποφράζει bL: f. ἀναφράζει

τόπον ἀποκατασταθήσεται· καὶ οὐκέτι φεύσει ὁ Π
 κρουνός. καὶ τοῦτο, ὁσάκις ἂν ὑποσπᾷται καὶ προσ-
 φέρεται τὸ ποτήριον. δεῖ δὲ αὐτὸ μὴ ὅλον ὑποσπᾶσαι,
 ἵνα μὴ ὅλον γυμνωθῇ τὸ σκέλος τοῦ σίφωνος. ὁ μὲν
 οὖν MN σωλὴν εἰς θύρσον διεσκευάσθω, ὁ δὲ PN 5
 εἰς τὴν περὶ τοῦτον διάμετρον, ἵνα εὐδιάθετον ᾖ τὸ
 δοῦμα.

XXVI.

Λαγύνου κατασκευὴ τῆς φθεγγομένης, ὅταν προῆ-
 ται ἡ γρόν.

10

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 15
 ἑτέρου μέρους τοῦ ὠτὸς σωλὴν ἔστω ὁ $ΚΑ$ συντετρη-
 μένος μὲν τῷ AB διαφράγματι, ἀπὸ δὲ τοῦ $ΓΔ$

οὐκέτι φεύσει ὁ Π κρουνός. καὶ τοῦτο, ὁσάκις ἂν ὑποσπᾷται
 καὶ προσφέρειται τὸ ποτήριον. δεῖ δὲ αὐτὸ μὴ ὅλον ὑπο-
 σπᾶσαι, ἵνα μὴ ὅλον γυμνωθῇ τὸ σκέλος τοῦ σίφωνος. 20

α 280, 11—282, 13 Ἔστω . . . ἀντιμεταχωροῦντος =
 b 280, 22—282, 27: Ἔστω ἡ ὑπογεγραμμένη λαγύνος δια-
 πεφραγμένη τὸν <μὲν> τράχηλον τῷ AB , τὸ δὲ στόμα τῷ
 $ΓΔ$. δι' ἀμφοτέρων δὲ τῶν διαφραγμάτων σωλὴν διώσθω
 ὁ EZ συντετρημένος ἀμφοτέροις τοῖς διαφράγμασι, τὸ δὲ 25
 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 διάρ-

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 ἡθ AGT₁: κθ T₁

seine frühere Stelle zurück, und das Ausflusrohr 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

bloßgelegt wird. Die Röhre $\mu\nu$ lasse man des gefälligeren Aussehens wegen in einen Thyrsus übergehen, und man setze (den Thyrsus) $\varphi\nu$ auf den (äusseren) Umfang der Röhre.¹⁾

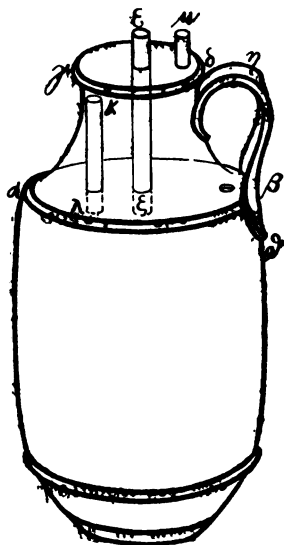


Fig. 70 a.

XXVI.

Eine Flasche herzustellen, die pfeift, wenn sie Flüssigkeit auslaufen läßt. Die pfeifende Flasche. Fig. 70 a und 70 b.

Die unten gezeichnete Flasche sei im Halse durch (die Scheidewand) $\alpha\beta$ (Fig. 70a), in der Mündung durch $\gamma\delta$ abgeschlossen. Durch beide Scheidewände stecke man eine Röhre $\varepsilon\zeta$, die durch sie hindurchgetrieben sei.²⁾ Der Henkel der Flasche sei $\eta\theta$.

Auf der andern Seite des Henkels³⁾ sei $\kappa\lambda$ eine Röhre, welche durch die Scheidewand $\alpha\beta$ getrieben sei und von $\gamma\delta$

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'.

θ λαγώνου a: λαίρον b ut lin. 26. p. 282, 24 18 f. τοῦτο
<ἔσται> 22 λαγώνος scripsi: λαίρος b ut p. 282, 20 23 <μν>
inserui: om. b 25 συντεταγμένος b: f. συντεταγναιμένος τοῖς
om. P διαφραγμασι scripsi secundum L (diaphragmatis): δια-
γράμμασι b 28 ὕδατος P

ἀπέχων ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. πρὸς δὲ τῷ ΓΑ
 συριγγίον ἔστω τὸ Μ δυνάμενον φθέγγεσθαι. πληρω-
 θήσεται οὖν ἡ λάγνυος διὰ τοῦ ΕΖ σωλήνος, τοῦ
 ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τε τοῦ ΚΑ σωλήνος καὶ διὰ
 τοῦ Μ συριγγίου. ὅταν οὖν κατασχόντες τὸ ὠτίον 5
 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 τραχήλον·
 ὁ δὲ ἐν αὐτῷ ἀήρ ἐκκρουόμενος διὰ τοῦ Μ συριγγίου
 φθέγγεται. ἔστω δὲ καὶ ἐν τῷ ΑΒ διαφράγματι 10
 τρύπημα ἕτερον, δι' οὗ ὀρθωθείσης 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 καὶ 15
 κρουνὸν ἀνεωρότα παραφερομένης λείας ποιῆσαι ῥέειν
 τὸν κρουνὸν πρὸς μέτρον, οἶον ὅτε μὲν ἡμικοτύλιον,
 ὅτε δὲ κοτύλην καὶ καθόλου ὅσον ἐάν τις προαιρῇται.

ρυσιν εἶναι. πρὸς δὲ τῷ ΓΑ συριγγίον ἔστω τὸ Μ δυνά-
 μενον φθέγγεσθαι. πληρωθήσεται οὖν ἡ λάγνυος διὰ τοῦ 20
 ΕΖ σωλήνος, τοῦ ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τινος διανύλου
 τοῦ Ν, ὃ μετὰ τὴν πλήρωσιν τοῦ ἀγγείου ἀποφραγήσεται.
 ἔσται δὲ ἕτερον ἀνεωγὸς τὸ Ξ. ὅταν οὖν κατέχοντες τὸ
 ὠτίον τῆς λαγύνου ἐπικλίνωμεν, ὥστε προέσθαι ὕδωρ,
 προήσεται μὲν διὰ τοῦ ΕΖ σωλήνος εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος· διὰ 25
 δὲ τοῦ ΚΑ χωρήσει τὸ ὑγρὸν εἰς τὸν ΓΒ τραχήλον· ὁ δὲ
 ἐν αὐτῷ ἀήρ ἐκκρουόμενος διὰ τοῦ Μ συριγγίου φθέγγεται.

1 ὕδατι AG₁ T: ὕδατος G₂ 10 φθέγγεται AG: φθέγγεται T
 13 τοῦ ἀέρος ἀντιμεταχωροῦντος A₁ G₂: ὁ ἀήρ ἀντιμεταχωρεῖ
 A₂ mg. (etiam in textu ex -ροῦντος A₂ -ρεῖ αὐτός corr.), G₁:
 τοῦ ἀέρος ἀντιμεταχωρεῖ αὐτός T 16 ποιῆσαι Tb: ποιῆσθαι A:
 ποιεῖσθαι 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 $\varepsilon\xi$ gefüllt werden,

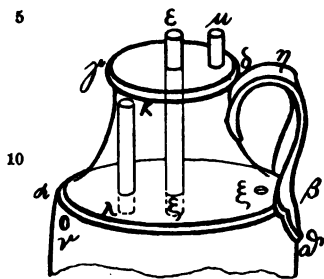


Fig. 70 b.

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- stehenden Gefäßes mit Wein durch Anhängen eines mat. Fig. 71. 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 $\varepsilon\xi$ 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 $\acute{\epsilon}\acute{\alpha}\nu$ a: $\acute{\alpha}\nu$ b
 $\acute{\epsilon}\sigma\tau\omega$ P $\acute{\epsilon}\tau\epsilon\sigma\phi$ P

19 $\tau\tilde{\omega}$ CP: $\tau\delta$ B

23 $\acute{\epsilon}\sigma\tau\alpha\iota$ BCL:

Ἐστω τὸ μὲν ἄγγειον τὸ $ΑΒΓ$, ἐν ᾧ ὁ οἶνος ἐγχυθήσεται, 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 διάρρουσιν. ἡ δὲ ὑποκειμένη τῷ ἄγγειῳ βάσις ἔστω ἡ $KΛΜΝ$. ἕτερος δὲ σωλὴν ἔστω ὁ $ΞΟ$ ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ διαφράγματος βραχύ, διήκων δὲ διὰ τῆς βάσεως. ἔστω δὲ καὶ ἐν τῇ βάσει ὕδωρ ἐπιφράσσον τὸ στόμιον τοῦ $ΞΟ$ σωλήνος. ἔστω δὲ 10 καὶ κανὼν ὁ $ΠΡ$ ἔχων τὸ μὲν ἡμισυ μέρος ἐντὸς τῆς βάσεως, τὸ δὲ ἡμισυ ἐκτὸς κηλωνεούμενον περὶ τὸ $Σ$ σημεῖον. ἐκκρεμάσθω δὲ ἐκ τοῦ $Π$ ἄκρου τοῦ κανόνος κλεψύδρα ἡ T τρύπημα ἔχουσα ἐν τῷ πυθμένι. τὸ μὲν οὖν ἄγγειον πληρώσομεν διὰ τοῦ $HΘ$ 15 σωλήνος, πρὶν ἐγχυθῆναι τὸ ἐν τῇ βάσει ὕδωρ, τοῦ ἀέρος ἐκχωρούντος διὰ τοῦ $ΞΟ$ σωλήνος, καταλαβόμενοι τὸν $Δ$ κρουνόν. εἰτα ἐμβαλοῦμεν ἐν τῇ βάσει τὸ ὕδωρ διὰ τινος ὀπῆς, ἄχρις οὗ ἐπιφράξωμεν τὸ O

a 284, 18—288, 7 εἰτα ἐμβαλοῦμεν . . . ἀφῶμεν ρεῖν 20
 = b 284, 21—288, 24: εἰτα ἐμβαλοῦμεν ἐν τῇ βάσει τὸ ὕδωρ διὰ τινος ὀπῆς, ἄχρις οὗ ἐπιφράξωμεν τὸ O στόμιον.

1 τὸ (prins) om. T $\overline{αβγ} AGT_3$: $\overline{αβ} T_1$ 2 ἐγχυθήσεται Gb:
 ἐγχυθήσεται AT 4 δὲ $G_2 T_b$: om. AG_1 7 ἔστω (ante ὁ)
 om. T 9 f. διὰ <τῆς στέγης> τῆς βάσεως δὲ T_b : om. AG
 11 μέρος AGT_3 : μέτρον T_1 12 κηλωνεούμενον AGT_3
 (-λον- A): κηλωνεούμενος T_1 b 15 ἡ $Θ$ BCGL: $Θ$ η APT
 17 καταλαβόμενοι AGb: καταλαμβανόμενοι T 19 ἐπιφρά-
 ξωμεν T: ἐπιφράξωμεν AG

1 $\overline{αβ} bL$ 2 παρὰ a: περὶ bL 3 τὸ $δ$ B 6 δια-
 ρρυσιν εἶναι b 9—10 ἔστω . . . σωλήνος om. bL 13 ἐκ
 a: ἐκτὸς b: ex L 15 πληρώσομεν P 22 ἐπιφράξωμεν BP:
 ρράξωμεν C

Das Gefäß, in welches der Wein gegossen wird, sei $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 71); es habe am Boden eine Ausfuhröhre δ . Sein Hals sei durch die Scheidewand $\varepsilon\zeta$ verschlossen.

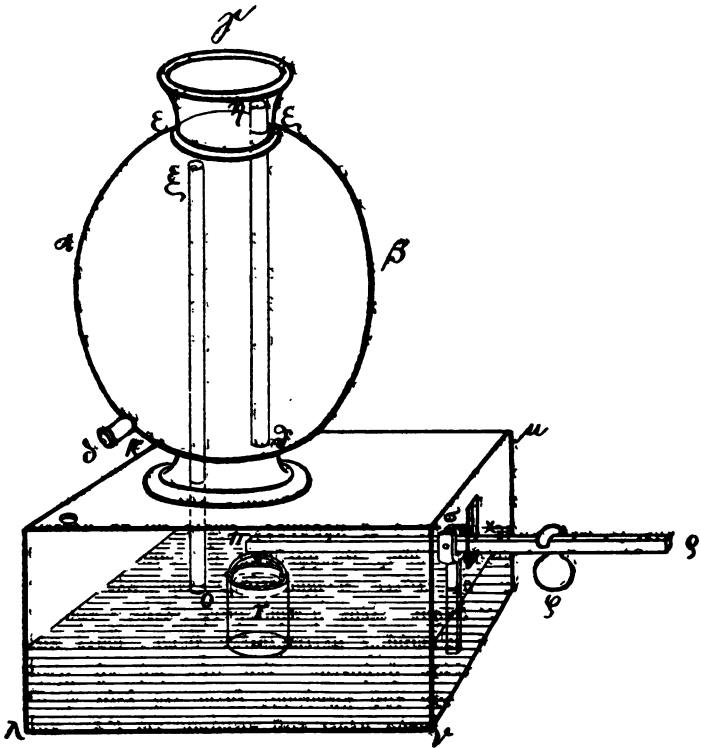


Fig. 71.

Durch diese stecke man eine Röhre $\eta\theta$ und bringe sie 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 $\xi\omicron$ reiche fast an die

στόμιον, καὶ ἀφῶμεν τὸν Δ κρουνόν. φανερόν οὖν
 ὅτι οὐ φεύσει ὁ οἶνος διὰ τὸ μηδαμόθεν ἀέρα δύνασθαι
 εἰσκριθῆναι. ὅταν δὲ κατάξωμεν τὸ Ρ ἄκρον τοῦ
 κανόνος, ἐπαρθήσεται μέρος τι τῆς κλεψύδρας ἐκ τοῦ
 ὕδατος, καὶ γυμνωθείσης τῆς Ο ἀναπνοῆς φεύσει ὁ Δ 5
 κρουνός, ἄχρις ἂν τὸ μετεωρισθὲν τῇ κλεψύδρᾳ ὕδωρ
 ἀπορρεῦσαν ἐπιφράξῃ τὴν Ο ἀναπνοήν. ἐὰν δὲ πάλιν |
 216 πληρωθείσης τῆς κλεψύδρας κατάγωμεν τὸ Ρ ἄκρον
 πλεόν ἢ τὸ πρότερον, πλείονα χρόνον ἐκρεύσει τὸ ἐν
 τῇ κλεψύδρᾳ μετεωρισθὲν ὑγρόν, ὥστε καὶ ἐκ τοῦ 10
 κρουνοῦ πλεόν ῥυήσεται. ἐὰν δὲ καὶ ὅλη ἡ κλεψύδρα
 μετεωρισθῇ, πολλῷ πλεόν ῥυήσεται. ἵνα οὖν μὴ τῇ
 χειρὶ κατάγωμεν τὸ Ρ 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
 φεύσει ὁ οἶνος διὰ τὸ μηδαμόθεν δύνασθαι εἰσκριθῆναι
 ἀέρα. ἀποφράττομεν γὰρ καὶ τὸ Η στόμιον τοῦ ΗΘ σωλήνος.
 ὅταν δὲ καταγάγωμεν τὸ Ρ ἄκρον τοῦ κανόνος, ἐπαρθήσεται
 μέρος τι τῆς κλεψύδρας ἐκ τοῦ ὕδατος, καὶ γυμνωθείσης
 τῆς Ο ἀναπνοῆς φεύσει ὁ Δ κρουνός, ἄχρις ἂν τὸ μετεω- 20
 ρισθὲν τῇ κλεψύδρᾳ ὕδωρ ἀπορρεῦσαν ἀποφράξῃ τὴν Ο
 ἀναπνοήν. ἐὰν δὲ πάλιν πληρωθείσης τῆς κλεψύδρας
 καταγάγωμεν τὸ Ρ ἄκρον πλεόν ἢ πρότερον, πλείονα χρόνον
 ἐκρεύσει τὸ ἐν τῇ κλεψύδρᾳ μετεωρισθὲν ὕδωρ, ὥστε καὶ
 ἐκ τοῦ κρουνοῦ πλεόν ῥυήσεται. ἵνα οὖν μὴ τῇ χειρὶ 25
 κατάγωμεν τὸ Ρ ἄκρον τοῦ κανόνος, ἔστω τις λεία ἢ Φ
 παραφερομένη ἐν τῷ ἐκτὸς μέρει τοῦ κανόνος τῷ ΡΧ. καὶ

1 ἀφῶμεν: f. ἀφήσομεν. cf. lin. 15 3 f. εἰσκριθῆναι . . .
 ὅταν. cf. lin. 16—18 2 τὸ om. T

17 ἀποφράττομεν scripsi secundum L (obturamus): ἀναφράτ-
 τομεν b γὰρ BCL: om. P HΘ scripsi: ἡξ B: .e. s. L: κξ 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 Ausflus-
 röhre 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 Ausflus-
 röhre δ los. Es ist klar, daß der Wein nicht ausfließt,
 15 weil auf keiner Seite Luft zugeführt werden kann; (dann wir stopfen auch die Mündung η der Röhre $\eta \theta$ zu).²⁾ Drücken wir das Balkenende q nieder, so wird die Wasser-
 uhr zum Teil aus dem Wasser gehoben, und wenn das Luftloch o frei geworden ist, fließt die Ausflusröhre 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 Ausflusröhre mehr ausfließen. Falls man aber die Wasser-
 uhr ganz heraushebt, so strömt noch viel mehr aus.³⁾ Um nun das Balkenende q nicht mit der Hand nieder-
 drücken 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 ΡΧ. καὶ ὅταν μὲν ἐγγὺς ᾖ τοῦ Ρ, ὅλην ἀνάξει τὴν κλειψύδραν· ὅταν δὲ ἀπώτερον, ἔλαττον. πείρα οὖν εὐρόντες τὰ μέτρα ἃ βουλόμεθα ρεῖν τὸν Δ κρουνόν, ἐντομὰς ποιήσωμεν ἐν τῷ ΡΧ κανόνι καὶ ἐπιγραφὰς τῶν μέτρων, ὥστε ὁπόταν βουλόμεθα μέρος 5 τι ἐκρεῦσαι, ἐπ' ἐκείνην τὴν ἐντομὴν παράγοντες τὴν λείαν ἀφῶμεν ρεῖν.

XXVIII.

Ῥυτοῦ κατασκευῇ, ὥστε ἐν ἀρχῇ μὲν κραῖμα ρεῖν, ὅταν δὲ βουλόμεθα ἐπεγγυνομένου ὕδατος, τὸ ὕδωρ 10 αὐτὸ καθ' αὐτὸ ἐκρέειν, καὶ πάλιν κραῖμα.

Ἔστω ὅντων τὸ ΑΒ διαπεφραγμένον τὸν τράχηλον τῷ ΓΔ <διαφράγματι>, δι' οὗ σωλὴν διώσθω ὁ ΕΖ φέρον εἰς τὴν ἐκρυσιν, τρημάτιον ἔχων ἐντὸς τοῦ ὅντος τὸ Η. διαύριον δὲ ἔστω ἐν τῷ ὄντι ὑπὸ τὸ 15 διάφραγμα, τὸ Θ. εἰς οὖν καταλαβόμενοι τὴν Ζ ἐκρυσιν ἐγγέωμεν τὸ κραῖμα, εἰσελεύσεται εἰς τὸ ὄντος διὰ τοῦ Η τρηματίου· ὅταν δὲ ἀφῶμεν τὴν ἐκρυσιν,

ὅταν μὲν ἐγγὺς ᾖ τοῦ Ρ, ὅλην ἀνάξει τὴν κλειψύδραν· ὅταν δὲ ἀπώτερον, ἔλαττον. πείρα οὖν εὐρόντες τὰ μέτρα 20 ἃ βουλόμεθα ρεῖν τὸν Δ κρουνόν, ἐντομὰς ποιήσωμεν ἐν τῷ ΧΡ κανόνι καὶ ἐπιγραφὰς τῶν μέτρων, ὥστε ὁπόταν βουλόμεθα τσόνδε μέρος ἐκρεῦσαι, ἐπ' ἐκείνην τὴν ἐντομὴν παράγοντες τὴν λείαν ἀριέναι 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 AT₂ (εὐποτ. G₁, ἀποτ. G₂) 3. 20—21 f. μέτρα <πρός> Δ. cf. p. 282, 17 4 ποιήσωμεν AG: ποιήσομεν T 7 ἀφῶμεν: f. ἀφῆσομεν 18 τῷ G₂, b: τὸ AG₁: ὃ T διαφράγματι bL: om. a 14 f. <καὶ> τρημάτιον 17 ἐγγέωμεν T 18 ἀφῶμεν A₂ GTb: ἀφῶ A₁

11 ρεῖν B 18 ὅταν α: εἰς b 19 ἀνάξει B: ἀλλιάξει CP: adaperiet L 20 οὖν om. L 21 βουλόμεθα B

ρ hängt, wird es die Wasseruhr ganz herausheben; je weiter es davon entfernt ist, desto weniger. Man mag nun die Mafse ausprobieren, nach denen die Ausflusssähre δ fließen soll, und auf dem Balken $\rho\chi$ 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 Ein Zauber-
trinkhorn.
Fig. 72.
Wasser ausströmt, wenn Wasser hinzugegossen wird,
und (schließlich) wieder eine Mischung.

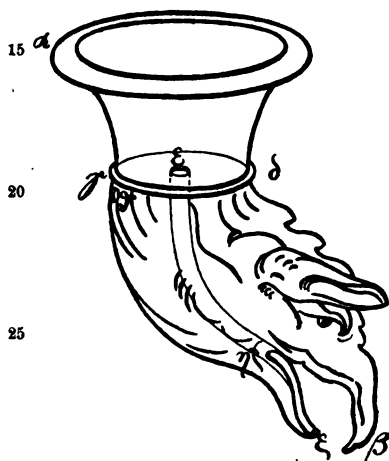


Fig. 72.

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'.

θεύσει τὸ κρᾶμα, τοῦ ἀέρος εἰσπίπτοντος διὰ τοῦ Θ διαυγίου. ὅταν δὲ καταλαβόμενοι τὸ Θ διαύγιον ὕδωρ καθαρὸν ἐπεγχεώμεν, τὸ μὲν κρᾶμα οὐ ῥηθήσεται διὰ τὸ μὴ ἔχειν παρείσδυσιν τὸν ἀέρα, ὕδωρ δὲ καθαρὸν. ὅταν δὲ ἀνῶμεν τὸ Θ, ἀμφοτέρω ῥηθήσεται, τὸ τε ὕδωρ 5 καὶ τὸ κρᾶμα, ὃ δὴ ἐξ ἀμφοτέρων πάλιν γίνεται κρᾶμα.

XXIX.

217 Ἀγγεῖλον ὄντος ἐπὶ βάσεως καὶ κρουνὸν ἔχοντος ὑπεράνω τοῦ πνυθμένος ... καὶ ἐγγυνομένου εἰς αὐτὸ 10 ὕδατος, ὅτε μὲν καθαρὸν τὸ ὕδωρ ἐκρέειν, ὅτε δὲ κρᾶμα, ὅτε δὲ μόνον ἄκρατον.

Ἔστω ἀγγεῖλον τὸ ΑΒ ἐπὶ βάσεως κρουνὸν ἔχον τὸν ΓΔ, οὗ τὸ Γ στόμιον ὑπεράνω ἔστω τοῦ πνυθμένος τοῦ ἀγγείου. διαπεφράχθω δὲ τὸν τράχηλον τῷ ΕΖ 15 διαφράγματι, δι' οὗ καθέλσθω σωλὴν ὁ ΗΘ μικρὸν ὑπερέχων τοῦ διαφράγματος εἰς τὸ ἔνω μέρος, ἀπέχων δὲ ἀπὸ τοῦ πνυθμένος τοῦ ἀγγείου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ἔστω δὲ καὶ ἕτερος σωλὴν πρὸς τῇ γάστρᾳ τοῦ ἀγγείου ὁ ΚΑ ἐκτός, ᾧ ὑποκείσθω ἀγγεῖλον ἀκράτου 20 τὸ ΚΜ. ἔστω δὲ καὶ ἐν τῷ ΕΖ διαφράγματι λεπτὸν τρύπημα τὸ Ν. τούτων οὖν ὄντων ἐὰν ἐγχεώμεν

1 εἰσπίπτοντος AGT, b: ἐκπίπτοντος T₁ 3 ἐπεγχεώμεν Tb: ἐπιγχεώμεν AG 6 ὃ codd.: f. καὶ 10 f. πνυθμένος <καὶ σωλὴνα, ᾧ ὑποκείται ἀγγεῖον ἀκράτου>. cf. lin. 20. p. 292, 16 14 τὸν Tb: τὸ AG 18—20 ὅσον ... ἀγγείου om. G₁, add. G₂ 22 f. <οὕτως> ὄντων, his autem ita se habentibus L

10 post πνυθμένος add. ἔχοντος δὲ καὶ οἶνον bL 11 ἐκρέειν aCP: ῥέειν B 12 τὸ ἄκρατον BC 14 Γ om. P 15 δὲ om. P collum .a.b. L 16 καθέλσθω B: κείσθω CP: expellatur L 18—19 διάρρυσιν εἶναι b 19 γάστρα a: κοιλία b

loch $\varnothing$ eindringt. Halten wir aber das Luftloch $\varnothing$ zu und gießen reines Wasser zu, so fließt, weil die Luft keinen Zutritt hat, nicht die Mischung, sondern reines Wasser. Lassen wir (darauf) $\varnothing$ 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 ^{Der wechselnde Ausfluß.} mit einer Ausflusrröhre versehenes Gefäß¹⁾ steht Fig. 73.

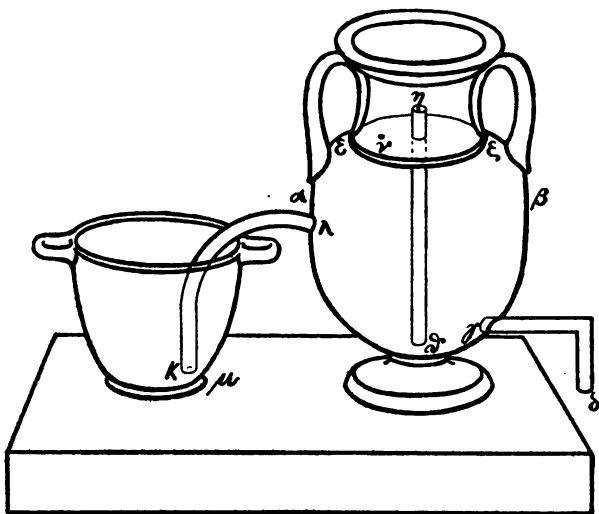


Fig. 73.

10 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 b: 'mit Wein'.

ὔδωρ 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 ὔδωρ ἐκρυήσεται. ἀρξαμένου δὲ ρέειν 5
 τοῦ κρουνοῦ, καθάπερ ἐπὶ τοῦ διαβήτου συνεπισπάσεται
 καὶ τὸν ἐν τῷ ΚΜ ἀγγεῖῳ ἄκρατον, καὶ ἐκρυήσεται
 κρᾶμα. ὅταν δὲ δαπανηθῇ τὸ ὔδωρ, τότε ἄκρατος
 μόνος ρυήσεται, εἰ μὴ παρ' ὅσον τὸ παρὰ τὸ ΕΖ
 διάφραγμα ὔδωρ συνεπισπάσεται. ὅταν δὲ διὰ τοῦ 10
 Ν τρυπήματος πᾶν ἐκρεύσῃ τὸ περὶ τὸ διάφραγμα
 ὑδάτιον, τότε παρεισελθὼν ὁ ἀῆρ διαλύσει τε τὴν
 συνέχειαν, καὶ οὐδὲν ἔτι ρεύσει.

XXX.

Ἀγγείου ὄντος πλήρους οἴνου καὶ κρουνοῦ ἔχοντος, 15
 ᾧ ὑπόκειται ποτήριον, πρὸς μέτρον τὸ δοθὲν τὸν
 οἶνον εἰς τὸ ποτήριον ἐπιρρέειν.

Ἔστω τὸ τὸν οἶνον ἔχον ἀγγεῖον τὸ ΑΒ κρουνοῦ
 218 ἔχον τὸν ΓΔ· τὸ δὲ | πρὸς τῷ Γ στόμιον τοῦ κρουνοῦ
 λείαν ἔχέτω τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν, ὥστε τυμπανίου 20

2 μενεῖ TbL: μένει AG 8 τότε om. G₁, add. G₂ f. ὔδωρ
 <καὶ ἀποφραγῇ τὸ Η στόμιον τοῦ σωλήνος> 10 ὅταν T: ὅτε
 AGb 10—11 διὰ τοῦ Ν G₂ Tb: om. AG₁ 11 ἐκρεύσει A
 (η ex ει corr.), G: ἐκρεύσει T, η supra scripsit ead. m. περὶ
 ab: f. παρὰ. cf. lin. 9 18 ἔστω τὸ ἀγγεῖον τὸ τὸν οἶνον ἔχον
 τὸ αβ tr. T 19 τῷ Tb: τὸ AG

7 ἡμ CP 8 ὁ ἄκρατος B 11 ἐκρεύσει b 13 Ἀγγείου
 ὄντος ἐπὶ βάσεως . . . λεπτὸν τρύπημα τὸ ν (290, 9—22) hic ite-
 rat C 15 οἶνου om. L 20 ἄνω om. bL ἐπιφάνειαν
 ἀκριβῶς b, superficie ad amussim levigata L

mit einer Ausflusssähre $\gamma\delta$ habe oberhalb seines Bodens die Mündung γ . Sein Hals sei durch die Scheidewand $\varepsilon\zeta$ verschlossen. Durch diese stecke man eine Röhre $\eta\theta$, die oben etwas über die Scheidewand hinausrage und fast
 5 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 $\varepsilon\zeta$
 10 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 umgibt, im Halse, während das Wasser, welches über diese hinausgeht, in das Innere läuft, bis es zu γ ,
 15 der Mündung der Ausflusssähre, kommt. In diesem Falle wird das Wasser rein auslaufen. Hat aber die Zapfssähre angefangen zu fließen, so wird sie wie beim Heber auch den ungemischten Wein im Gefäß μ anziehen, und es fließt eine Mischung aus. Ist das Wasser verbraucht¹⁾,
 20 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
 25 hört auf.

XXX.

Wenn ein Gefäß voll Wein eine Ausflusssähre hat, unter welcher ein Becher steht, so soll eine bestimmte Quantität Wein in den Becher fließen. Ein Weinautomat (durch ein Gewicht geregelt). Fig. 74.

30 Das Gefäß mit dem Weine sei $\alpha\beta$ (Fig. 74); es sei mit einer Ausflusssähre $\gamma\delta$ versehen, deren Mündung γ oben an ihrer Oberfläche²⁾ abgeschliffen sei, auf daß sie kein Wasser auslaufen läßt, wenn sich eine kleine

1) Soll die Vorrichtung als Heber weiter wirken, ist η natürlich zu verstopfen.

2) Zusatz in b: 'scharf'.

ἐπιτεθέντος τοῦ ΕΖ στέγειν τὸ ὕδωρ. ἔστω δὲ καὶ
 κανόνιον ὀρθὸν πεπηγὸς ἐπὶ τοῦ ὧτος τὸ ΗΘ, ἀφ'
 οὗ ἕτερον κηλωνενέσθω τὸ ΚΑ. ἔστω δὲ καὶ ἕτερος
 κανὼν ὑπὸ τὴν βάσιν τοῦ ἀγγείου ὁ ΜΝ κηλωνευ-
 ὄμενος περὶ τὸ Ξ. ἕτεροι δὲ δύο κανόνες οἱ ΚΟ, ΑΠ 5
 προσήφθωσαν ἐν περόναις κινούμενοι, ὥστε ὁπόταν
 κατάγῃ τις τὸ Μ ἄκρον τοῦ κανόνος, ἐπαιρομένου τοῦ
 ΕΖ τυμπάνου ἀνοίγεσθαι τὸν κρουνὸν καὶ ἐκρεῖν,
 ἀφεθέντος δὲ πάλιν κατακλείεσθαι. ἐπικλείσθω οὖν
 τῷ ΜΝ κανόνι ποτήριον, εἰς ὃ βουλόμεθα τὸ πρὸς 10
 μέτρον ὕγρὸν δέξασθαι, καὶ ἔσται τὸ Ρ ὑποκείμενον
 τῷ κρουνῷ. ἔστω δὲ καὶ λεία τις ἢ Σ δυναμένη διὰ
 κρίκου παράγεσθαι εἰς τὴν ὑπεροχὴν τοῦ κανόνος τὴν
 ΜΟ. ἐὰν οὖν παράξω εἰς τὸ πρὸς τῷ Μ 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 ἀγγεῖῳ λαμβανέ-
 σθω, καὶ παραγέσθω ἡ λεία, ἕως οὗ πρῶτως μηκέτι 20

1 καὶ AGT₂ b: τὸ T₁ 3 κηλωνενέσθω b: κηλωνενέτω a
 5 δύο om. G $\overline{\kappa\omicron}$, $\overline{\lambda\pi}$ T: $\overline{\kappa\omicron\lambda\nu}$ AGb: om. L 9 δὲ om. T₁,
 add. T₂ 10 εἰς om. T₁, add. T₂ βουλόμεθα T 11 ἔσται
 AG: ἔστω Tb: sit L 12 ἢ AGT₂ b: τὸ T₁ 14 ἐὰν AGT₂ b:
 δταν T₁ τῷ Mb: τὸ a 15 f. <τὸ ὕγρὸν> ρεύσει 17 οὖν
 AGb: γοῦν T 18 ποτήριον: f. ἀγγεῖον 19 δ' ἐκ AC: δὲ
 ἐκ BGPT ἐκρέον AGT₂ b: ῥέον T₁ 20 παραγέσθω T₁ b:
 παραγενέσθω AGT₂ οὐ: οὖν T

1 cooperiatur L (στέγεσθαι?) 2 ἀφ' aCP: ἐφ' B, Vind. 120
 4—5 κηλωνενόμενος καὶ οὗτος bL 8 τυμπάνιον C 11
 δέξασθαι a: ἐκρεῖν b, fluere L 14 $\overline{\mu\omicron}$ BL: $\overline{\mu}$ CP παράξω
 a: παραγάγωμεν αὐτήν bL 16 βαρουμένου a: βαρυνόμενου b
 18 τύχοι CP: τύχη B 20 πρῶτως om. L

Scheibe $\varepsilon\zeta$ darauf legt. Auf dem Henkel stehe ein senkrechter Stützbalken $\eta\theta$ fest, von welchem ein anderer, (der Querbalken) $\kappa\lambda$, auf- und niederwippe. Unter dem Fusse des Gefäßes sei ferner ein anderer Querbalken $\mu\nu$ angebracht, der¹⁾ um ξ wie ein Brunnenschwengel auf-

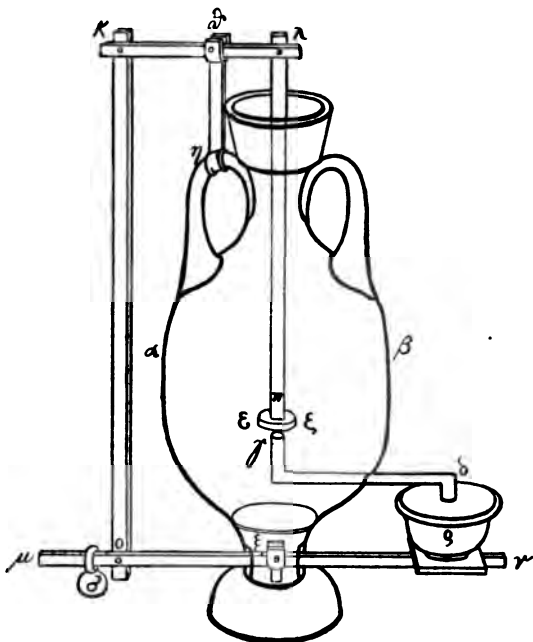


Fig. 74.

und niedergehe. Noch zwei andere Hölzer $\kappa\theta$ 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 Ausflußröhre 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 ἂν 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 ΕΖ τυμπανίου περιτίθεσθαι τῷ κρουνῷ ὥς στεγνόν τι ἀγγεῖον, ὥστε διαστελλομένου τοῦ ὕγρου ὑπὸ τοῦ ἐν αὐτῷ ἀέρος μηκέτι ῥέειν τὸν κρουνόν.

XXXI.

10

219 Ἀγγείου οἶνον ἔχοντος καὶ κρουνὸν καὶ ὑποκειμένου κρατῆρος, ὅσον ἂν τις τοῦ κρατῆρος ἀφέλῃται, τοσοῦτον εἰς αὐτὸν ἐπιρρέειν οἶνον ἐκ τοῦ κρουνοῦ.

Ἔστω τὸ τοῦ οἶνου ἀγγεῖον τὸ ΑΒ (κρουνός δὲ ὁ ΓΔ) ἔχον τὸ ΕΖ τυμπάνιον καὶ τοὺς ΗΘ, ΚΑ, 15 ΚΟ, ΔΜ κανόνας ὥς καὶ ἐπάνω· ὑποκείσθω δὲ τῷ κρουνῷ ποτήριον τὸ Π· τῷ δὲ ΚΟ κανονίῳ προσφυῆς ἔστω λεβητάριον τὸ Ρ ἐνὸν ἐν ἀγγεῖῳ τῷ ΣΤ. σωλῆν δὲ ὁ ΤΦ συντετραγῆσθω τοῖς ΣΤ, Π ἀγγείοις. τούτων . . . ὄντων καὶ κενῶν ὄντων τῶν Π, ΣΤ ἀγγείων τὸ 20

1 ῥέη T: ῥέει AGb σεσημειώσθω Tb: σεσημαιώσθαι 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 intercudit 15 ἔχον AG: ἔχων Tb 15—16 τοὺς . . .
κανόνας A₁ G: τὰ . . . κανόνια A₂ Tb 18 τῷ CG₂ PT: τὸ ABG₁
20 lacunam statui; f. τούτων <οὐν οὕτως> ὄντων, his ita
(itaque cod. Taurin.) se habentibus L: τούτων δὲ ὄντων Leid.
Voss. 19 καὶ κενῶν ὄντων om. T

1 κανόνος aB: κανονίον CP 2 ἡμικοτύλιον BCL 3 κο-
τυλῶν a: κοτύλαι b οὗ ἂν a: ὁ ἂν b μέτρον b 6 et
pro (= καὶ ἀντὶ) L τυμπανίον a: τυμπάνου b 7 ὥς: et L
8 ὕγρου a: ἀέρος bL 16 ΚΟ om. b: ΚΟΔ 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 Ausflusrröhre steht. Schließlich bringe man ein Gewicht σ an, welches sich mittels eines Ringes auf dem Vorsprunge $\mu\theta$ verschieben läßt. Schiebe ich²⁾ es nun nach μ hin, so öffnet sich die Ausflusrröhre, und die Flüssigkeit strömt in den Becher. Wenn infolge dessen der Becher schwerer wird, so hebt sich das Gewicht wieder und verschließt die Ausflusrröhre. Damit nun ein bestimmtes Quantum abfließt, schütte man in den Becher³⁾ etwa eine Kotyle (= 0,27 l). Die aus der Ausflusrröhre ausströmende Flüssigkeit fange man in einem andern Gefäße auf, und man schiebe das Gewicht so lange zur Seite, bis zum 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 wiederholen wir bei jedem beliebigen Maße und bekommen so für die Maße die Marken, nach denen man das Gewicht verschieben muß, um die entsprechenden Maße zum Ausfluß zu bringen. Statt der Scheibe $\varepsilon\xi$ kann man ein geschlossenes Gefäß (eine Art Glocke) um die Ausflusrröhre legen, so daß der Ausfluß aufhört, wenn der Zusammenhang der Flüssigkeit von der in jener Glocke enthaltenen Luft unterbrochen wird.

XXXI.

Hat ein Gefäß mit Wein eine Ausflusrröhre, unter der ein Mischkrug steht, so soll so viel Wein, als man dem Mischkrüge entnimmt, aus der Ausflusrröhre zufließen.

Ein Weinautomat (durch das Steigen und Sinken eines Schwimmers geregelt).
Fig. 75.

Das Gefäß mit Wein sei $\alpha\beta$ (Fig. 75), die Ausflusrröhre $\gamma\delta$. Es sei wie vorhin mit dem Scheibchen $\varepsilon\xi$

1) Nach b: 'in welchen das entsprechende Maß . . . fließen soll'. 2) Nach b: 'Schieben wir'. 3) Richtiger wohl: 'in das Gefäß'.

Ρ 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-

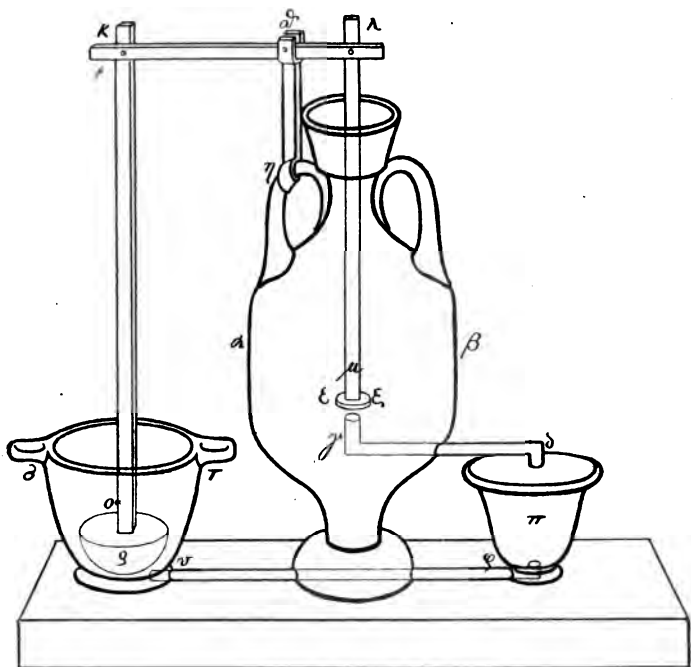


Fig. 75.

τάριον πάλιν κλείσει τὸν κρουνόν, ἕως οὗ πάλιν ἀφέλωμεν ἀπὸ τοῦ κρατήρος. καὶ τοῦτο ἔσται, ὅσάκις 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 $\upsilon\varphi$ 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 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-
 15 rade, dem sogenannten Sühnrade (Hagnisterion)¹), zu Der pfeifende
Mönch (Vogel)
Fig. 76.
 bauen; dieses pflegen nämlich die Tempelbesucher
 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 $\xi\sigma\tau\alpha\iota$ TbL: $\xi\sigma\tau\omega$ AG 2 $\delta\nu\sigma\iota\zeta$ (sic) A 3 $\tau\sigma\pi$ BG, T₁:
 $\tau\alpha\pi$ AG₁ T₂: f. II, ΣT. cf. p. 296, 20

1 $\tau\omicron\upsilon\ \sigma\tau\ \delta\gamma\gamma\epsilon\lambda\omicron\nu$ a: $\tau\omicron\upsilon\ \delta\gamma\gamma\epsilon\lambda\omicron\nu\ \tau\omicron\upsilon\ \sigma\tau$ b 2—4 $\delta\acute{\epsilon}\lambda\omicron\nu$ -
 $\tau\omicron\varsigma$. . . $\kappa\rho\omicron\nu\nu\acute{\omicron}\nu$ om. CP

οἱ εἰς τὰ ἱερὰ εἰσιόντες στρέφειν. ἔστω οὖν τοῦ τροχοῦ στραφέντος μελαγκορύφου γίνεσθαι φωνήν, καὶ αὐτὸ δὲ τὸ ὀρνύφιον ἐφεστῶς στρέφεσθαι, σταθέντος δὲ τοῦ τροχοῦ μηκέτι φθιέγγεσθαι τὸν μελαγκόρυφον μήτε στρέφεσθαι.

5

Ἔστω θησαυρὸς μὲν ὁ $ABΓΔ$, ἄξων δὲ διακείμενος ἐν αὐτῷ ὁ EZ εὐλύτως δυνάμενος στρέφεσθαι, ᾧ συμφυῆς ἔστω ὁ $ΘΚ$ 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. 10 περὶ δὲ τὴν ἐξελίκτραν σπάρτος ἐπειλήσθω, ἥς ἀπὸ τοῦ ἄκρου ἐκκαρεμάσθω πνιγεὺς ὁ N σωλήνα ἔχων | τὸν $ΞΟ$ καὶ συρίγγιον ἔχων ἐπ' ἄκρου μελαγκορυφίζον. ὑποκείσθω δὲ τῷ πνιγῇ ὕδατος ἀγγεῖον τὸ $ΠΡ$. καθείσθω δὲ καὶ ἄξονίσκος ὁ $ΣΤ$ ἀπὸ τῆς κορυφῆς 15 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 $ΘΚ$ τροχοῦ ἐπείλεισθαι τὴν σπάρτον περὶ τὴν ἐξελίκτραν καὶ ἀνέχειν 20 τὸν πνιγέα, ἀφεθέντος δὲ τοῦ τροχοῦ τῷ βάρει κατα-

1 f. οὖν <δέον>. cf. p. 302, 10 3 ὀρνύφιον AG: ὀρνί-
θιον Th ἐφεστῶς ab: ἐφεστὸς M, alii deteriores 3—4 στα-
θέντος scripsi: ^μσταθέντος 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 καὶ T 19—20 ἐπεί-
λείσθαι AG₂ Th, εἰ ex ἡ 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. bL ἔχων a: ἔχοντα bL 15 καθείσθω BCL:
κείσθω P ἕτερος ἄξονίσκος BCL ὁ ΣΤ om. bL ἀπὸ a:
ἐκ τῶν ἄνωθεν ἡγουν bL 17 τῷ BC: τὸ (bis) P 19 ᾧ BL

ein Sternrad bilde. Um die Winde sei eine Schnur geschlungen. An ihrem Ende hänge ein Windkessel ν , der eine Röhre $\xi\omicron$ und auf deren Spitze eine kleine Pfeife habe, welche die Stimme eines Mönches nachahmen kann. Unter dem Windkessel stehe ein Gefäß $\pi\rho$ mit

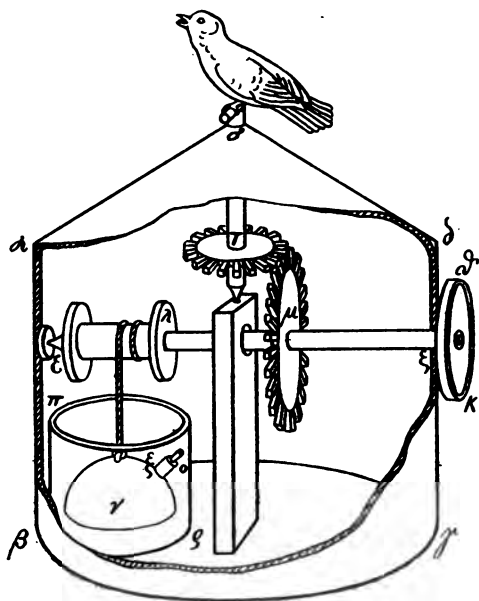


Fig. 76.

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 $\vartheta\kappa$ 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, ἅμα δὲ καὶ τὸν μελαγκόρυφον ἐπιστρέφεσθαι διὰ τῆς τῶν τυμπάνων ἐπιστροφῆς.

XXXIII.

Ἐνιοι ἐν τοῖς ἀγγείοις ἐμβαλλόμενοι σίφωνες ρέουσιν, 5
ἕως ἂν ἡ κενωθῇ τὰ ἀγγεῖα ἢ ἡ τοῦ ὕδατος ἐπιφάνεια γένηται κατὰ τὸ ἐκτὸς στό-
μιον τοῦ σίφωνος· δέον ἔστω ρέοντος αὐτοῦ, 10
ὅτε βουλόμεθα, μηκέτι ρέειν.

Ἐστω τι ἀγγεῖον τὸ AB , ἐν ᾧ σίφων <ἔστω> ὁ $\Gamma\Delta E$ ἔχων τὸ μὲν ἐν- 15
τὸς σκέλος ἀνακαμμένον ὡς τὸ ΓZH . ἔστω δὲ καὶ κανόνιον ὀρθὸν πεπηγὸς τὸ ΘK , πρὸς 20
δ' ἕτερον κηλωνευέσθω τὸ AM , ἐξ οὗ ἕτε- 25

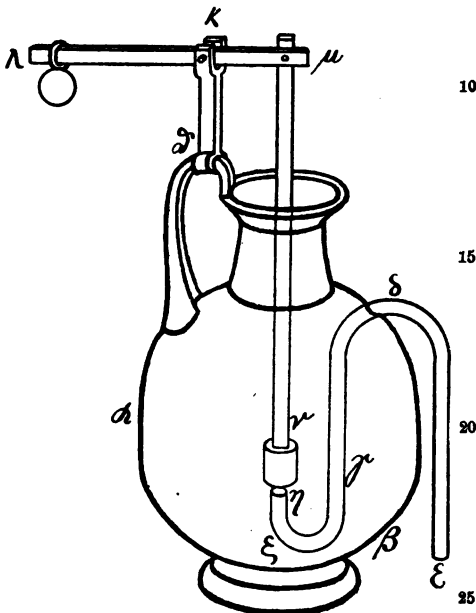


Fig. 77.

ρον κανόνιον ἐν περόνῃ κινούμενον τὸ MN ἔχον πρὸς 30
τῷ N ἄκρῳ ἀγγεῖον δυνάμενον περιβαίνειν τὴν ZH τοῦ σίφωνος ἀνακαμπὴν· ἐχέτω δὲ τὸ AM κανόνιον

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 Hebermündung auf gleichem Niveau steht. Nun sei verlangt, 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 $\gamma\xi\eta$. 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 $\xi\eta$ 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 $\xi\eta$ 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. $\delta\acute{\epsilon}\omicron\nu$ < $\delta\acute{\epsilon}$ > 17 $\xi\sigma\omega$ BC: $\sigma\acute{\iota}\tau$ L:
om. aP 28 f. $\kappa\alpha\nu\acute{\omicron}\nu\iota\omicron\nu$ < $\acute{\epsilon}\kappa\kappa\omicron\sigma\mu\acute{\alpha}\sigma\theta\omega$ > $\xi\chi\omicron\nu$ ABG: $\xi\chi\omega\nu$
CPT 29 $\acute{\alpha}\gamma\gamma\epsilon\acute{\iota}\omicron\nu$ om. T₁, add. T₂

5 $\sigma\acute{\iota}\varphi\omega\nu\epsilon\varsigma$ $\acute{\epsilon}\mu\beta\alpha\lambda\lambda\acute{\omicron}\mu\epsilon\nu\omicron\iota$ $\acute{\epsilon}\nu$ $\acute{\alpha}\gamma\gamma\epsilon\acute{\iota}\omicron\iota\varsigma$ tr. b (om. $\tau\omicron\iota\varsigma$) 10 $\kappa\alpha\lambda$
 $\delta\acute{\epsilon}\omicron\nu$ bL 21 $\gamma\xi\eta$ BC: $\gamma\eta\xi$ P: $\cdot e \cdot \alpha \cdot f \cdot$ L

βάρος ἐκκρεμάμενον πρὸς τῷ Α, ὥστε τὸ περιβαῖνον ἀγγεῖον τὴν τοῦ σίφωνος ἀνακαμπὴν ὑπεράνω εἶναι τοῦ στομίον καὶ ρεῖν τὸν σίφωνα. ὅταν δὲ βουλώμεθα μηκέτι ῥέειν, ἀφελοῦμεν τὸ πρὸς τῷ Α βάρος, ὥστε καταχθῆναι τὸ πρὸς τῷ Ν ἀγγεῖον καὶ περιβῆναι 5 τὴν ΖΗ ἀνακαμπήν. καὶ οὕτως οὐκέτι ρεύσει ὁ διαβήτης. ὅταν δὲ βουλώμεθα ῥέειν, πάλιν ἐκκρεμάσομεν 221^α τὸ βάρος.

XXXIV.

224 Μιλιαρίου κατασκευή, ὥστε ἐπικειμένον ξφδαρίου 10 διεσκευασμένου εἰς φυσῶντος τρόπον αὐτό τε τὸ ξφῶδιον φυσᾶν εἰς τοὺς ἄνθρακας καὶ οὕτως καίεσθαι τὸ μιλιάριον ἔτι τε κρονονοῦ προσκειμένου παρὰ τὸν τράχηλον τοῦ μιλιαρίου καὶ ἀνεωρότος μὴ ῥέειν, εἰ μὴ πρότερον ψυχρὸν [ἂν] ἐγγέομεν εἰς τι κρατήριον, 15 τὸ δὲ ψυχρὸν μὴ πρότερον συναναμίγνυσθαι τῷ θερμῷ, εἰ μὴ εἰς τὸν πυθμένα χωρήσει, ἐκ δὲ τοῦ κρονονοῦ τὸ θερμότατον ἐκρέειν.

Ἔστω τὸ μὲν σχῆμα τοῦ μιλιαρίου οἷον ἂν τις προαιρήται. ἐν δὲ τῇ χώρᾳ τῇ τὸ ὕδωρ δεχομένην 20

1 πρὸς om. T₁, add. T₂ τῷ AGb: τὸ T ut lin. 4 2 σίφων (sic) A 4 de futuro ἀφελοῦμεν cf. Heron. Metrica III 18 (vid. vol. III), Diopt. 312, 28 Vi 10 Μιλιαρίου b: μηλιαρίου AG: μήλιαριον T, i supra scr. m. 1 13 μιλιάριον b: μηλιάριον a 14 μηλιαρίου a ut lin. 19. p. 306, 5. 10. 25. 310, 4. 314, 9; omnibus locis secundum b correxi 15 ἂν seclusi ἐγγέομεν A: ἐγγέωμεν GTb 20 post προαιρήται lacunam statuat. dici enim debebat, quot et qualia spatia discernenda essent, utro spatium aqua contineretur, utro carbones

5 καταχθῆναι aB: κατενεχθῆναι CP 11 καὶ διεσκευασμένου 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 obenauf eine kleine Figur eine pustende Stellung einnimmt und auf die Kohlen bläst und daß so der
- Ein Badeofen.
Fig. 78 a und
78 b. ²⁾
- 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 gießt. 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, umgiebt 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 $\lambda\zeta$ 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. Rom. Abteil. IX, 349—358, 1894, in Boscoreale bei Pompeji ein Badeofen, 'la caldaia dell' aqua calda', gefunden, der aber für Heron nicht zu verwerten ist.)

2) Vgl. auch die handschriftlichen Figuren 78 c und 78 d in den Prolegomena.

ἀπολαμβάνεται τις χώρα μικρὰ δυοὶ διαφράγμασιν
 ὀρθοίσις, ὥς πάντοθεν εἶναι στεγνὴν, ἐξ ἧς παρὰ τὸν
 πυθμῆνα σωλὴν συντέτρηται εἰς ὧν τῶν ὑποκειμένων
 τοῖς ἀνθραξίν, οὗ τὸ ἕτερον μέρος ἀποπεφράχθω,
 ὥστε μὴ εἰσεῖναι εἰς αὐτὸν ὕδωρ ἐκ τοῦ μιλιαρίου. 5
 οἱ δὲ λοιποὶ σωλῆνες εἰς τὴν λοιπὴν χώραν, ἐν ᾗ τὸ
 ὕδωρ, φέρουσιν, ὥστε καιομένους τοὺς ἀνθρακας διὰ
 μὲν τοῦ ἐνὸς σωλῆνος τοῦ εἰς τὴν μικρὰν ἔχοντος
 φέρειν χώραν ἀτμὸν ἐγγεν(ν)ᾶν. οὗτος δὲ διὰ τινος
 σωλῆνος συντετρημένον τῷ ἐπιφράγματι τοῦ μιλιαρίου 10
 φέρεται διὰ τοῦ στόματος τοῦ ζωδαρίου εἰς τοὺς
 ἀνθρακας· ἐπινένευκε γὰρ τὸ ζώδιον, ὥστε κάτω
 φυσᾶν. ἀλλ' οὕν ἀτμοῦ ἐγγεν(ν)ωμένον· ἀλλ' καὶ φυσᾶ.
 ὁ δὲ ἀτμὸς γεννᾶται ἐκ τοῦ πυρός. εἰάν δὲ καὶ μικρὸν
 ὑδάτιον ἐγχέωμεν εἰς τὴν μικρὰν χώραν, πλέονα τὸν 15
 ἀτμὸν γεννήσομεν, ὥστε ὑπὲρ μέτρον φυσῶν πρὸ ζώδιον
 πλείον ἐκθερμαίνειν τὸ μιλιάριον, καθάπερ ὀρώμεν
 ἐπὶ τῶν καιομένων λεβήτων ἀναφερόμενον καπνὸν ἐκ
 τοῦ ὕδατος. ἔσται δὲ ἀφαιρετὸν τὸ ζωδάριον διὰ
 τινος σμηρίσματιον πρὸς τὸ ἐγγύνεσθαι τὸ μικρὸν 20
 ὑγρόν. ἅμα δὲ καὶ εἰάν μὴ βουλώμεθα τὸ ζώδιον
 φυσᾶν εἰς τοὺς ἀνθρακας, ἀποστρέφομεν αὐτὸ διὰ
 τοῦ σμηρίσματος εἰς τὸ ἔξω μέρος. ἔστω δὲ καὶ
 κρατηρίδιον ἐπικείμενον τῷ ἐπιφράγματι, ἐξ οὗ σωλὴν
 φερέτω παρὰ τὸν πυθμῆνα τοῦ μιλιαρίου, ὥστε δι' 25

4 ἀποπεφράχθω M.b: ἀποφράχθω. a. 6 λοιπὴν om. T
 11 ζωδαρίου M.b: ζωδιαρίου a. 17 μιλιάριον a ut p. 308, 2.
 316, 1, correxi ex b 23 σμηρίσματος G: σμηρίσμα AT

1 ἀπολαμβάνεται a: ἀποληφθήτω bL (-θείτω. P) 7 aqua
 est L φέρουσιν a: φερέτωσαν bL 8 ἔχουτος 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 ἐγγεωμένον C: ἐγγενουμένον B: γενο-
 μένον P 15 πλείονα aB: πλειόνα CP 16 γεννήσομεν a:
 ποιήσομεν bL φυσᾶν ex φυσᾶν corr. C: φυσᾶν P 18 καὶ
 ἐν bL (et in) 19 ἀραιωθεῖον CP: ἀραιωθεῖον B 20 μικρόν
 om. L 21 ἐὰν βουλώμεθα μὴ φυσᾶν τὸ ζῶδαιον tr. bL
 22 avertamus L

αὐτοῦ τὸ ὕδωρ τὸ ψυχρὸν ἐγχυνόμενον εἰς τὸν πυθ-
μένα χωρεῖν. ἵνα δὲ καὶ δύνῃται τὸ μιλιάριον πληροῦ-
σθαι ἐγχυνομένου τοῦ ὕδατος καὶ ἅμα τὸ ὑπερκαλάξον

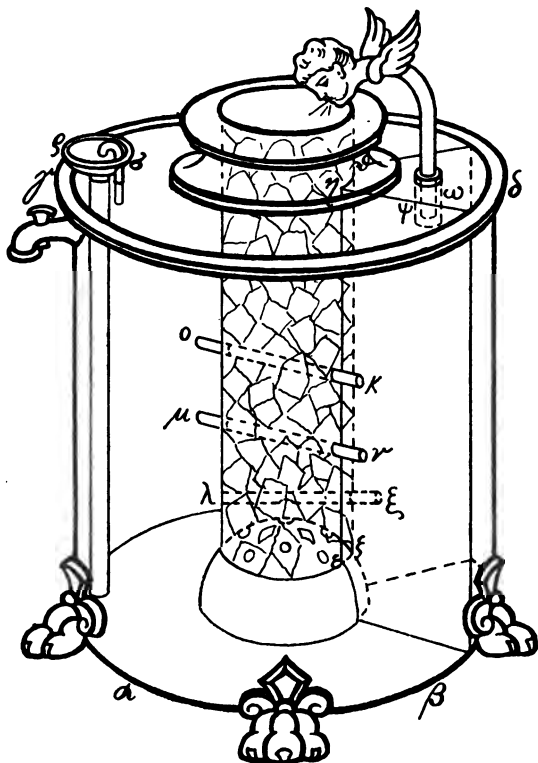


Fig. 78a.

a 308, 2—316, 13 ἵνα δὲ καὶ δύνῃται . . . ἐμβληθῇσεται
= **b** 308, 5—316, 31 ἵνα δὲ δύνῃται τὸ μιλιάριον 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

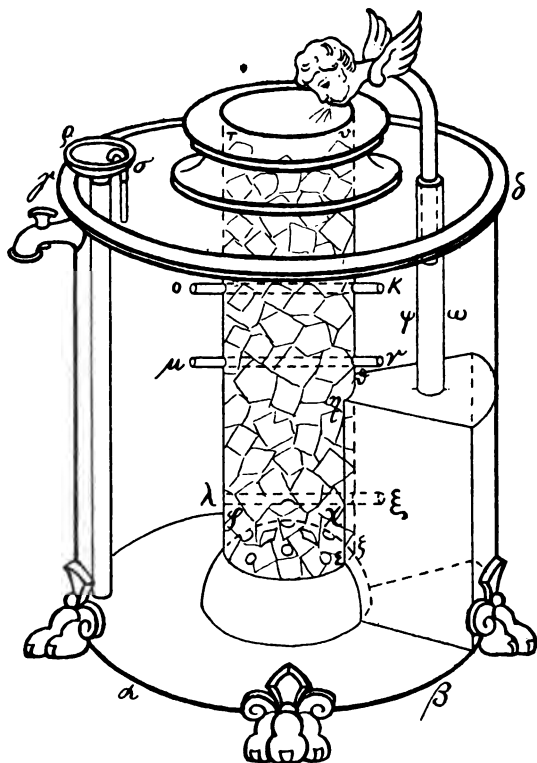


Fig. 78b.

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-

ὑδωρ μὴ ἔξω ἐκχύνεται, ἕτερον σωληνίδιον συντετρήσθω εἰς τὸ κρατηρίδιον διὰ τῆς ἐντὸς αὐτοῦ ἐπιφανείας, ὥστε μὴ τραχύτητα τῇ ὕψει παρέχειν. τὴν δὲ τοῦ μιλιαρίου κατασκευὴν ὕπ' ὅψιν ἐκδησόμεθα.

Ἐκκείσθω δὴ κύλινδρος κοίλος, οὗ ἕδρα μὲν ἡ ⁵ AB , ἐφ' ἧς δὲ ἡ ΓA . ἄλλος δὲ τις κύλινδρος κοίλος κατεσκευάσθω περὶ τὸν αὐτὸν ἄξονα τῷ προειρημένῳ, οὗ ἡ μὲν ἕδρα ἔστω ἡ EZ , ἐφ' ἧς δὲ ἡ $H\Theta$. ταῖς δὲ ἵνυσι τῶν $\xi\zeta\theta$ τῶν κοίλων ἐπικείσθω ἐπιφράγματα ²²⁵ δυνάμενα συνέχειν τοὺς κυλίνδρους καὶ ἐπιφράσσονται ¹⁰ τὰς ἵνυας. 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 ὑδωρ μὴ ἔξω ἐκχέται, ἕτερον σωληνίδιον συντετρήσθω τῷ ἐπιφράγματι τοῦ μιλιαρίου καὶ ἀνακεκράμφθω εἰς τὸ κρατη- ¹⁵ ρίδιον διὰ τῆς ἐντὸς αὐτοῦ ἐπιφανείας, ὥστε μὴ τραχύτητα τῇ ὕψει παρέχειν. τὴν δὲ τοῦ μιλιαρίου κατασκευὴν ὕπ' ὅψιν ἐκδησόμεθα.

Ἔστω δὴ τὸ σχῆμα τοῦ μιλιαρίου κυλινδροειδές, οὗ βάσις μὲν ἡ AB , κορυφὴ δὲ ἡ ΓA . ἄλλος δὲ τις κύλινδρος ²⁰ κατεσκευάσθω περὶ τὸν αὐτὸν ἄξονα τῷ προειρημένῳ, οὗ βάσις μὲν ἔστω ἡ EZ , κορυφὴ δὲ ἡ $H\Theta$ ὑπερέχουσα τὴν ΓA κορυφὴν διαπεφραγμένην οὖσαν. ταῖς δὲ ἵνυσι τῶν κύκλων τοῦ τε κοίλου καὶ τοῦ κυρτοῦ ἔστωσαν κανόνες 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 ἐκχύνεται AG: ἐκχύνεται T 1—2 f. συντετρήσθω . . . εἰς. cf. b lin. 14—15 4 ἐκδησόμεθα Fr. Haase: ἐκδησόμεθα a

5 δὴ AG: δὲ T f. μὲν <ἔστω> 7 κατεσκευάσθω AG: κατασκευάσθω T 8—11 ταῖς δὲ ἵνυσι . . . τὰς ἵνυας 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 den Kreisrändern¹⁾ außerhalb der Hohlräume seien Deckel 10 befestigt, welche die Cylinder zusammenhalten können und die Ränder (also auch den ganzen cylindrischen Zwischenraum 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 $\tau\delta$ om. C

19 $\delta\eta$ BCL: $\delta\epsilon$ P

22 η $\beta\acute{\alpha}\tau\iota\varsigma$ B

$\cdot th \cdot f \cdot L$ 27 $\acute{\omega}\nu$... $\Lambda\Xi$ om. BL

τοῦ ἐνὸς μέρους τοῦ πρὸς τῷ Ξ . οἱ δὲ λοιποὶ ἐξ ἑκατέρου μέρους διατετρήσθωσαν, καὶ ἔστωσαν αὗται αἱ ἀρχαὶ ἐξ ἑκατέρου εἰς τὴν χώραν τὴν ἐν μέσῳ τῶν κυλίνδρων. καθελίσθω 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 τετρήσθω τὸ εἰρημένον σωληνάριον τὸ ἐκ τοῦ ἐνὸς μέρους τετρημένον. ἐπικελίσθω δὲ τῷ ἐπιφράγματι, τουτέστι τῷ $H\Theta$, σωληνάριον ἔχον τὸ ζωδάριον ἐπικείμενον καὶ συντετρημένον· καὶ διόλου δὲ τὸ ζωδα- 10
 ρίδιον τετρήσθω καὶ ἐπικεκάμφθω πρὸς τὸ ἐννεύειν εἰς τὴν τῶν ἀνθρώπων χώραν. πρὸς δὲ τὸ ὁπότεν βουλώμεθα μὴ φυῶν τὸ ζωδάριον ὁ σωλὴν, ἐφ' ᾧ κάθηται, συνεσμηρισμένος ἔστω ἐτέρῳ, ὡς ὅταν ἐπιστρέψωμεν αὐτὸν εἰς τὸ ἔξω μέρος, οὐκέτι φυσήσῃ 15

τρήσθω τῷ $EZH\Theta$ κυλίνδρῳ, οἱ δὲ λοιποὶ ἐξ ἑκατέρου μέρους, ὥστε εἶναι[†] αὐτοὺς εἰς ἀρχὰς καὶ ἐξ ἑκατέρου μέρους εἰς τὴν χώραν τὴν μεταξὺ τῶν κυλίνδρων. διηρήσθω δὲ ἡ χώρα αὕτη διὰ δύο διαφραγμάτων τοῦ τε HE καὶ τοῦ $Z\Theta$ ἀπολαμβάνοντα χώραν τὴν $H\Theta ZE$, εἰς ἣν τετρήσθω 20
 τὸ εἰρημένον σωληνάριον τὸ ἐκ τοῦ ἐνὸς μέρους τετρημένον, τουτέστι τὸ $A\Xi$. ἐπικελίσθω δὲ τῷ $H\Theta$ ἐπιφράγματι τοῦ $HEZ\Theta$ κυλίνδρου σωληνάριον, ἐν ᾧ ἐφεστάτω τὸ ζωδάριον· ὃ δὴ σωληνάριον διὰ τοῦ στόματος τοῦ ζωδαρίου ἐξερχόμενον ἐπικεκλάσθω πρὸς τὴν τῶν ἀνθρώπων πυρκαϊάν τὴν 25
 $TT\Phi X$. πρὸς δὲ τὸ ὁπότεν βουλώμεθα μὴ φυῶν τὸ ζωδάριον ὁ σωλὴν, ἐφ' ᾧ κάθηται, συνεσμηρισμένος ἔστω ἐτέρῳ τῷ $\Psi\Omega$, ὡς ὅταν ἐπιστρέψωμεν αὐτὸν εἰς τὸ ἔξω

2 αὗται a, spurium videtur (an αὐτοῖς?) 6 ἦν: τὴν T_1 , corr. T_2 11 ἐννεύειν 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 $\epsilon\eta$ und $\xi\theta$ hinab, die eine Zwischenkammer $\eta\theta\epsilon\xi$ 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 $\epsilon\xi\eta\theta$ 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 $\eta\epsilon$ und $\xi\theta$ geteilt, die den Raum $\eta\theta\xi\epsilon$ 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⁾ $\eta\epsilon\xi\theta$] werde

25 eine Röhre gesetzt, auf welcher die kleine Figur stehe. Diese Röhre endige in dem Munde der Figur und sei nach dem Feuerraume $\tau\upsilon\phi\chi$ (Fig. 78 b)³⁾ hin umgebogen.

1) Zusatz in b: 'ψω'.

2) Richtiger wäre: 'des cylindrischen Zwischenraumes' oder noch genauer: 'der Zwischenkammer $\eta\epsilon\xi\theta$ '. 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.è. L 22—23 f. τοῦ HEZΘ κυλίνδρου del. 26 litterae τῷφχ in codicum figuris recte positae esse non possunt. vid. prolegom. de fig. 78

εἰς τὸν τῶν ἀνθρώπων τόπον, ἀλλ' ἐκτός. πρὸς δὲ τὸ βάλλειν ἡμᾶς ὕδωρ εἰς τὴν ΗΖΕΘ χώραν ἔσται ἡμῖν χρήσιμον αὐτὸ τὸ σωληνάριον τὸ συνεσμηρισμένον· ἀρθέντος γὰρ τοῦ ζωδίου ἐκ τοῦ σωλήνος, ᾧ ἐπίκειται, ἐγγέμεν δι' αὐτοῦ τὸ ὑδάτιον· πλείων γὰρ ἀτμός 5 διαδοθήσεται εἰς τὸ ζωδάριον. ἐπικεῖσθω δὴ τῷ ΘΓ ἐπιφράγματι κρατῆρ ὁ ΡΣ συντετρημένος αὐτῷ καὶ ἔχων πρὸς τὸ ἄκρον σωλήνα διήκοντα μέχρι τοῦ πυθμένος τοῦ μιλιαρίου, ἀπέχοντα δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ὅταν οὖν βουλώμεθα προέσθαι 10 θερμόν, ἐμβαλοῦμεν διὰ τοῦ ΡΣ ψυχρόν. τὸ δὲ διελεύσεται διὰ τοῦ σωλήνος τοῦ συντετρημένου εἰς τὴν χώραν τοῦ θερμοῦ· καὶ ὑπεραναβάν τὸ θερμὸν ἐκρεύσει διὰ τοῦ περὶ τὸν τράχηλον κρουνοῦ· οὐδέπω 226 γὰρ τὸ εἰσκριθὲν ψυχρόν | διὰ τοῦ σωλήνος συνεμίγη 15 τῷ ὑποκειμένῳ θερμῷ. καὶ τοῦτο αἰ ποιοῦντες ἔξομεν θερμὸν ἀντὶ <τοῦ> ἐπιβαλλομένου ψυχροῦ. ὑπὲρ δὲ

μέρος, οὐκ ἐτι φουρήσει εἰς τὸν τῶν ἀνθρώπων τόπον, ἀλλ' ἐκτός. πρὸς δὲ τὸ βάλλειν ἡμᾶς ὕδωρ εἰς τὴν ΕΗΘΖ 20 χώραν ἔσται ἡμῖν χρήσιμον αὐτὸ τὸ σωληνάριον τὸ συνεσμηρισμένον· ἀρθέντος γὰρ τοῦ ζωδίου ἐκ τοῦ σωλήνος, ᾧ ἐπίκειται, ἐγγέμεν δι' αὐτοῦ τὸ ὑδάτιον· πλείων γὰρ ἀτμός διαδοθήσεται εἰς τὸ ζωδάριον. ἐπικεῖσθω δὴ τῷ ΓΔ ἐπιφράγματι καὶ κρατῆρ ὁ ΡΣ συντετρημένος αὐτῷ καὶ ἔχων πρὸς τῷ ἄκρῳ σωλήνα διήκοντα μέχρι τοῦ πυθμένος τοῦ 25 μιλιαρίου, ἀπέχοντα δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένος, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι. ὅταν οὖν βουλώμεθα προέσθαι θερμόν, ἐμβαλοῦμεν διὰ τοῦ ΡΣ ψυχρόν. τὸ δὲ διελεύσεται διὰ τοῦ σωλήνος εἰς τὴν χώραν τοῦ θερμοῦ· καὶ ὑπεραναβάν τὸ θερμὸν ἐκρεύσει διὰ τοῦ περὶ τὸν τράχηλον κρουνοῦ· 30 οὐδέπω γὰρ τὸ εἰσελθὸν ψυχρόν διὰ τοῦ σωλήνος ἐμίγη τῷ ὑποκειμένῳ θερμῷ. καὶ τοῦτο αἰ ποιοῦντες ἔξομεν θερμὸν ἀντὶ τοῦ ἐπιβαλλομένου ψυχροῦ. ὑπὲρ δὲ τοῦ

aufsen drehen. Gerade die eingeschliffene Röhre wird sich uns beim Eingießen von Wasser in die Kammer $\eta\zeta\theta^1$) 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 Ausflusströhre 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: $\varepsilon\eta\theta\zeta$. Ebenso S. 317, 6 in b besser $\zeta\varepsilon\eta\theta$.

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: $\delta\mu\alpha\varsigma$ G(?)T f. EHΘZ. cf. b lin. 19 5
 πλειόνων 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. $\tau\tilde{\omega}$ $\acute{\alpha}\kappa\omega\omega$. cf. b lin. 25 $\sigma\omega\lambda\eta\gamma\iota$ G 14 $\pi\epsilon\rho\iota$
 a: f. $\pi\alpha\rho\acute{\alpha}$. cf. p. 304, 13 17 $\tau\omicron\theta$ inserui. cf. b lin. 33

22 *infundamus* L 23 $\delta\eta$ CP: $\delta\acute{\epsilon}$ BL 30 $\pi\epsilon\rho\iota$ bL:
 f. $\pi\alpha\rho\acute{\alpha}$. vid. a lin. 14

ν τῶν ἀνθρώπων τόπον, ἀλλ' ἐκτός.
 λλειν ἡμᾶς ὕδωρ εἰς τὴν ΗΖΕΘ χ.
 χρήσιμον αὐτὸ τὸ σωληνάριον τὸ συνεσ-
 ντος γὰρ τοῦ ζωδίου ἐκ τοῦ σωλήνος,
 μεν δι' αὐτοῦ τὸ ὑδάτιον· πλείων
 ὀρθήσεται εἰς τὸ ζωδάριον. ἐπικείσθαι
 ράγματι κρατὴρ ὁ ΡΣ συντετριμμέν-
 ῳ πρὸς τὸ ἄκρον σωλήνα διήκοντα μ-
 ῳ τοῦ μιλιαρίου, ἐπέχοντα δὲ ἀπὸ
 ὕδατι διάρρυσιν. ὅταν οὖν βουλώμ-
 ῳν, ἐμβαλοῦμεν διὰ τοῦ ΡΣ ψυ-
 χύσεται διὰ τοῦ σωλήνος τοῦ συν-
 χῶραν τοῦ θερμοῦ· καὶ ὑπεραναβ-
 ὕσει διὰ τοῦ περὶ τὸν τράχηλον κρ-
 τὸ εἰσκριθὲν ψυχρὸν | διὰ τοῦ σω-
 ποκειμένῳ θερμῷ. καὶ τοῦτο αἰεὶ π-
 ὦν ἀντὶ <τοῦ> ἐπιβαλλομένου ψυ-
 , οὐκέτι φουθήσει εἰς τὸν τῶν ἀνθρώ-
 πρὸς δὲ τὸ βάλλειν ἡμᾶς ὕδωρ
 ἔσται ἡμῖν χρήσιμον αὐτὸ τὸ σωλ-
 ῳ μένον· ὀρθέντος γὰρ τοῦ ζωδίου ἐκ
 αἱ, ἐγγέομεν δι' αὐτοῦ τὸ ὑδάτιον
 ῳσεται εἰς τὸ ζωδάριον. ἐπικεί-
 τι καὶ κρατὴρ ὁ ΡΣ συντετριμ-
 ῳ ἄκρῳ σωλήνα διήκοντα μ-
 ν, ἀπέχοντα δὲ ἀπὸ τοῦ
 ν εἶναι. ὅταν οὖν βο-
 μεν διὰ τοῦ ΡΣ ψυ-
 ῳνος εἰς τὴν χῶραν
 ὦν ἐκρεύσει διὰ τοῦ
 γὰρ τὸ εἰσελθὼν
 εμμένῳ θερμῷ
 ἀντὶ τοῦ ἐπ-

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.

Derselbe Badeofen mit Vorrichtung zur Nachahmung von Trompetentönen oder Drosselgezwitscher. Fig. 79.²⁾

- 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

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 auszunehmen. Vgl. oben S. 313, 1.

1 τοῦ AT: τὸ G 2 χασμάτιον AT: χαλασμάτιον G
3 ἐπικαθεύσθω M 4 ἔχον A: ἔχων GT, sed ο supra scr. T
7 f. ZEHΘ. cf. b lin. 26 11 ἐπικαιομένου AG: ἐπικαλουμένου 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 σωλήν ὁ ΦΕ θήλυς ἔχων ἕτερον συνεσμηρισμένον
τὸν ΚΑ διηνοιγμένον εἰς τὴν χώραν τοῦ θερμοῦ καὶ
κινούμενον περὶ τὴν περόνην τὴν ΚΛ. τοῦτο δὲ
τιτράται εἰς τρία τμήματα κατὰ τὰ Μ, Ν, Ξ· ὁμοίως
καὶ ὁ ΦΕ σωλῆν τιτράται εἰς τρία τμήματα κατάλληλα 5
τοῖς Μ, Ν, Ξ, καὶ πρὸς μὲν τῷ Ξ τιτράται βάσις τις
ἔχουσα ἐν αὐτῇ σωλῆνα συνεστεγνωμένον τῷ Ξ, ἐφ'
ὃν κεῖται τὸ ζωδάριον ὁμοίως, ὥσπερ καὶ ἐπάνω
εἰρήκαμεν. ἐκ δὲ τῶν Μ, Ν σωλῆνές εἰσι διήκοντες
227 οἱ ΜΟ, ΝΠ ἔχοντες | τὰ μὲν ἄνω ἄκρα κεκαμμένα· 10
τούτοις δὲ συντετρήσθω καὶ συνεστεγνωσθῶ ἡ ἐφ' ἑδρα
τοῦ μιλιαρίου. διὰ δὲ τῶν τμημάτων διήκουνσιν ἕτεροι
σωλῆνες συνεσμηρισμένοι τοῖς Π, Ο, οἷς ἐπικάθεται
τάδε· ἐφ' ἐνὶ μὲν στρουθίῳ ἔχον τὰ ἐντὸς κενὰ πρὸς

α 318, 3—322, 6 τοῦτο δὲ τιτράται . . . οὕτως γίνεταί 15
= b 318, 16—322, 21: τοῦτο δὲ τετρήσθω εἰς τρία τμήματα.
ἐπὶ μιᾷς εὐθείας τὰ Μ, Ν, Ξ, ὁμοίως καὶ ὁ ΦΕ σωλῆν
εἰς τρία τμήματα κατάλληλα τοῖς Μ, Ν, Ξ, καὶ πρὸς μὲν
τῷ Ξ συντετρήσθω βάσις σωληνοειδής, ἐφ' ἧς ἴσεται 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 συνεστεγνωσθῶ ἡ
ἐφ' ἑδρα τοῦ μιλιαρίου. διὰ δὲ τῶν τμημάτων διηκέτωσαν
ἕτεροι σωλῆνες συνεσμηρισμένοι τοῖς Π, Ο, οἷς ἐπικάθεται
τάδε· ἐφ' ἐνὶ μὲν στρουθίῳ ἔχον τὰ ἐντὸς κενὰ πρὸς τὸ 25

2 διηνοιγμένον ab: διηνοιγμένον P: διενηνεγμένον Wood-
croft, delatum L 3 τοῦτο: f. οὗτος 4 κατὰ om. T 6 τοῖς
M: τῆς a 7 αὐτῇ a: ἑαυτῇ. Scalig. 45 9 τῶν scripsi: τοῦ a.
cf. b. lin. 20. σωλῆνες M: σωλῆνος a. διήκοντος G 10 οἱ M:
ἡ a 12 μιλιαρίον ex b. cortexi: μηλιαρίον AG: μειλιαρίον 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

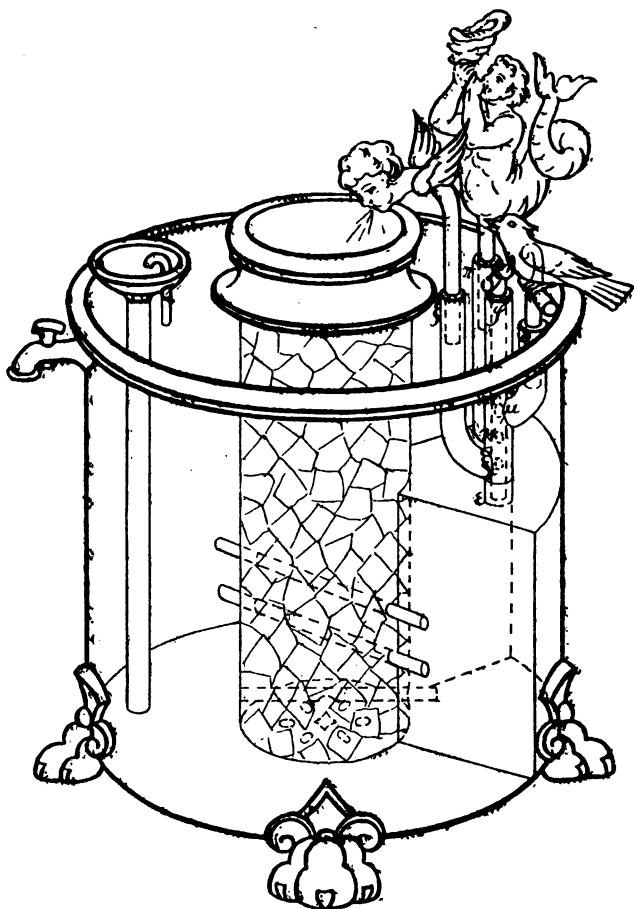


Fig. 79.

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, ᾧ ἐπικάθηται, 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 ἦχον κοσσύφου ποιεῖ. πάλιν δὲ ὁ ἕτερος σωλήν ἔχει καὶ αὐτὸς ἕτερον σωλήνα συνεσμηρισμένον, ᾧ ἐπικάθηται ζωδάριον ἐσχηματισμένον εἰς Τρίτωνα καὶ ἔχον ἐν τῷ στόματι σάλπιγγα. πάλιν δὲ αὐτὸς οὗτος ὁ σωλήν, ᾧ ἐπικάθηται, ἔξει τὴν γλωσσίδα καὶ τὸν κώδωνα, ὡς εἰώθει γίγνεσθαι. προοῖουσα οὖν ἡ ἀτμὶς καὶ συναντῶσα τῇ τε γλωσσίδι καὶ τῷ κώδωνι τὴν φωνὴν ἀποτελέσει τῆς σάλπιγγος. πείρα οὖν σκεψόμεθα, πότε μὲν κατὰλληλον τὸ τρῆμα τῷ ΜΟ σωλήνι, πότε δὲ τῷ ΝΠ, πότε δὲ τῷ Ξ ἐπὶ Ζ τῷ ἐπικειμένῳ 15

δύνασθαι δέξασθαι ὕδωρ. αὐτὸς δὲ ὁ σωλήν, ᾧ ἐπικάθηται, κεκάμφθω 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 ἦχον κοσσύφου ποιεῖ. πάλιν δὲ 20 ὁ ἕτερος σωλήν ἔχει καὶ αὐτὸς ἕτερον σωλήνα συνεσμηρισμένον, ᾧ ἐπικάθηται ζωδάριον ἐσχηματισμένον εἰς Τρίτωνα ἔχοντα ἐν τῷ στόματι σάλπιγγα. οὗτος δὲ ὁ σωλήν, ᾧ ἐπικάθηται, ἔξει τὴν γλωσσίδα καὶ τὸν κώδωνα, καθὼς εἰώθει γίγνεσθαι. προοῖουσα οὖν ἡ ἀτμὶς καὶ συναντῶσα 25 τῇ τε γλωσσίδι καὶ τῷ κώδωνι τὴν φωνὴν ἀποτελέσει τῆς σάλπιγγος. πείρα οὖν σκεψόμεθα, πότε μὲν κατὰλληλον τὸ τρῶπημα τῷ ΜΟ σωλήνι, πότε δὲ τῷ ΝΠ . . . καὶ ταῦτα

1 ᾧ 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) $\kappa\lambda$ 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
 5 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 $\mu\omicron$ und $\nu\pi$ aus, deren
 10 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 $\omicron$ genau verpaßt sind. Auf diesen Röhren sitzen folgende Figuren: auf der
 15 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
 20 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
 25 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 $\mu\omicron$ und $\nu\pi$ ausgehen, deren Enden gebogen seien.’

4) Nach b: ‘sollen . . . gehen’.

5) Nach b: ‘sei gebogen’.

ξφδαρίω. καὶ ταῦτα γνόντες σημειά τινα ἐν αὐτοῖς
 παρασημειωσόμεθα παρὰ τὴν ΚΑ 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
 227^α ἀναβάσεως, ὥσπερ καὶ ἐπάνω εἰρήκαμεν, οὕτως γίγνεται.

XXXVI.

230^α Ζῶον τέμνεσθαί τε καὶ πίνειν.

Ἔστω γὰρ ἐν τῷ στόματι αὐτοῦ σωλὴν ὁ ΑΒ, ἐν
 δὲ τῷ τραχήλῳ ὁ ΓΔ διήκων δι' ἐνὸς τῶν ἐκτὸς 10
 ποδῶν· μέσος δὲ ἀμφοτέρων ἄρρην κύλινδρος ἔστω
 ὁ ΕΖ, ᾧ προσκεκολλησθῶσαν κανόνες ὀδοντωτοὶ οἱ
 Η, Θ. καὶ τοῦ μὲν Η ὑπερκείσθω τυμπάνου ὀδοντω-
 τοῦ μέρος τὸ Κ· τῷ δὲ Θ ὑποκείσθω ὁμοίως μέρος
 τυμπάνου ὀδοντωτοῦ τὸ Α· ὑπερκείσθω δὲ πάντων τὸ 15
 Μ τροχίον ἔχον τὴν ἐντὸς ἄντυγα παχυτέραν τῆς ἐκτὸς.

γνόντες σημειά τινα παρασημειωσόμεθα παρὰ τὴν ΚΑ
 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 γίγνεται.

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. <ἔτερος σωλὴν> ὁ ΓΔ

11 μέσος b: μέση AG: μέσῳ T 12 προσκεκολλησθῶσαν b:
 προσκεκολλύσθῶσαν a 13 καὶ AGT₂: ἐκ T₁ τοῦ b: τῶν a

15 τὸ (ante A) b: τοῦ a. cf. p. 326, 20 16 τροχίον Tb:
 τροχίονι 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 τ' b 12 εἰ a: εἰ η b ὃ a: καὶ b 19 αὐτὸ
 B: αὐτὸν CP 21 εἰρήκειμεν 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 $\epsilon\zeta$ (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 $\varphi\epsilon$ ', 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
 231 διάστημα τῶν τομῶν ἴσον | εἶναι τῇ ἐκ τοῦ κέντρου
 τοῦ τυμπάνου· τοῖς δὲ κύκλοις συντετμήσθω καὶ ἡ

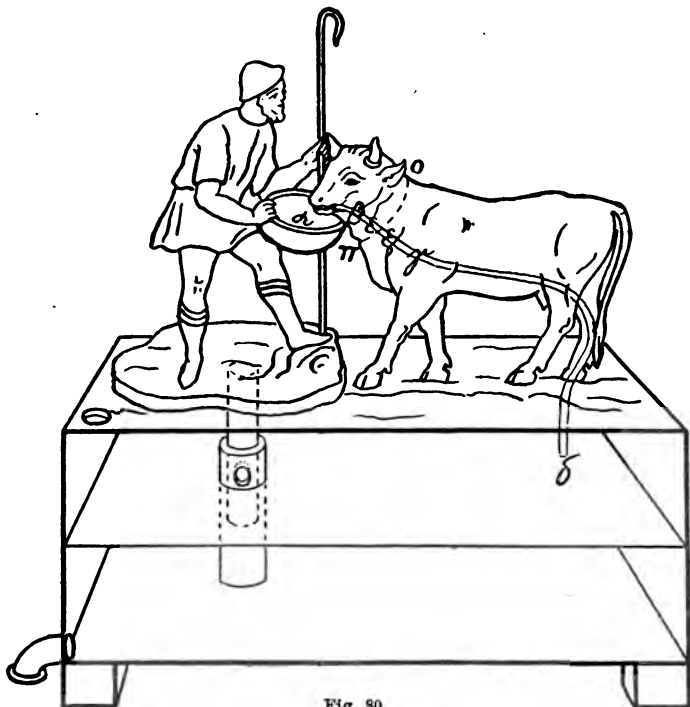


Fig. 80.

ἄντυξ, ὥστε μηκέτι κύκλον εἶναι τὴν τοῦ τροχοῦ περι-
 φέρειαν. διατετμημένου δὲ ἐπάνωθεν τοῦ τραχήλου ¹
 τῇ *OΠ* τομῇ καὶ ἐντὸς τῆς τομῆς κεχωρισμένης τῆς

¹ ἐκτετμήσθω *M*: ἐκτεμήσθω *aP*: ἐκτετμήσθω δὲ *cod.*
Paris. 2433 in marg. ² ἴσως *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

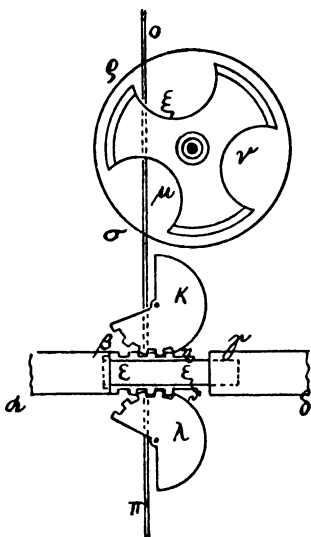


Fig. 80 a.

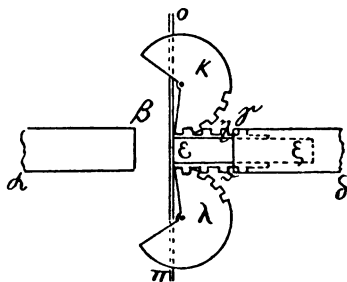


Fig. 80 b.

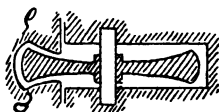


Fig. 80 c.

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.

κεφαλῆς, ἐγκεκολάφθω ἐν αὐτῇ κοιλότης περιφερῆς τὰ
ἐν βάθει πλατύτερα ἔχουσα τῶν ἐκτὸς μερῶν, ἵνα ἥ
ὥσπερ θῆλυς πελεκινοειδῆς σωλὴν, ὅσπερ ἔξει δύο
πλευρὰς τοῦ ἐγγραφομένου εξαγώνου 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,
ἀντισταθεῖν 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 κεραία τοῦ K μέρους τοῦ τυμπάνου, ὅπερ
μέρος καταγόμενον ἐναρμόσει τοὺς ἰδίους ὀδόντας τοῖς 15
ὀδοῦσι τοῦ H κανόνος, ὅσπερ εἰς τὸ ὀπίσω παραγενό-
μενος ἐκδύσεται τοῦ AB σωλῆνος τὸν κύλινδρον,
ὥστε διὰ τοῦ γενομένου διαστήματος ἐκχωρήσαν καὶ
κατελθὼν τὸ μαχαίριον ἐμπεσεῖν τῇ ἐξεχούσῃ κεραίᾳ
τοῦ A μέρους τοῦ τυμπάνου. τοῦτο δὲ καταγόμενον 20
καὶ ἐναρμόζον τοὺς ὀδόντας τῷ Θ ὀδοντωτῷ κανόνι
ἐξάξει τὸν ἄρρενα κύλινδρον ἐκ τοῦ ΓA [ἔστι δὲ

2 βάθῳ G 3 πελεκινοειδῆς b : πελεκινοειδοῦς AG : πελε-
κινοειδιδοῦς T ὅσπερ b : ὅπερ a 4 $f.$ τὸ. $cf.$ b 6 μέ-
ρος G 11 περιφερῆ b : περιφεροῦς a 12 τὴν b : τὸ a
παρακλείσθαι a : παρακλείσαι b : παρακλείεσθαι $Fr.$ Haase:
 $f.$ παρακλινεῖ 13 κεκολαμμένη b : κεκολαμένη a 16 ἡ AGb :
 πT 17 ἐκδύσεται M (v *supra* o scripto): ἐκδύσεται a
21 καὶ b : $om.$ a 22—328, 4 ἔστι ... πόδα *seclusi*. $cf.$ *etiam*
Rochas l. 1. p. 202

4 ἐγγραφομένου εἰς τὸ τύμπανον (τυμπάνιον CP) εξαγώνου
| tr. b | 5 $\rho\sigma$ a : $\bar{\rho}\pi$ b | 10 καθῇ a : καθείς b | 16 τοῦ- |

oben den Einschnitt $\sigma\pi$ (Fig. 80 und 80a) in den Hals, sondern 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 $\sigma\pi$ 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) $\sigma\pi$ 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 ($\epsilon\xi$)
 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.

σωλήν μέσος ἐναρμοζόμενος 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 ἐφαψαμένου ἀμφοτέρων τοῦ τε *AB* καὶ τοῦ ²⁸² *ΓΔ*, | 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 *ΓΔΕΖΑΒ* σωλήνος τὸ πνεῦμα τὸ ¹⁰ ἐλκόμενον ὑπὸ τοῦ καταρρέοντος ὕδατος ἐπισπάσεται τὸ προσενεχθὲν τῷ στόματι ὑγρόν. νῦν μέντοι τὸ σμήρισμα κατασκευάζεται οὕτως, ὥστε ἐπιστραφέντος τοῦ βουκόλου κατάλληλα γίνεσθαι τὰ τρυπήματα.

XXXVII.

15

Δύναται δὲ καὶ ἄλλως μὴ ὑπάρχοντος ἐπιρρύτου ὕδατος τὸ αὐτὸ γίνεσθαι οὕτως.

Ἔστω βάσις πάλιν στεγνὴ πάντοθεν ἡ *ΑΒΓΔ*, διάφραγμα μέσον ἔχουσα τὸ *EZ*, ὁ δὲ ἐκ τοῦ στόματος

a 8—14 δι' οὗ : . . τὰ τρυπήματα = **b** 21—24: ²⁰ τούτου στραφέντος καταρρεύσει τὸ ἐν τῇ ἄνω χώρᾳ ὑγρὸν εἰς τὴν κάτω, διὰ τοῦ *ΓΔ* καὶ *EZ* καὶ *ΑΒ* σωλήνος συνελκόμενον τοῦ πνεύματος ὑπὸ τοῦ καταρρέοντος ὕδατος· καὶ ἐπισπάσεται τὸ ζῳῳδιον τὸ προσενεχθὲν τῷ στόματι ὑγρόν.

2 f. ἐν τῷ (ante ἀπὸ) del. cf. **b** 3 διήκοντος **b** 3 διήκοντι **a** 4 post θήλει lacunam statuit Rochas l. l. p. 202 adnot. 3 7 εἰ *AT*₁ **b**: καὶ *GT*₂ προσενέγκοι **b**: προσενέγκει **a** (f. corrupt. ex προσενέγκαι) f. ἐπιστρέψει 8—9 στραφέντος **b**: στρέφοντος **a** 11 ἐπισπάσεται *T* 12 μέντοι *GM*: μέτοι *A*: μέτροι *T* 13 κατασκευάζεται *M*: κατασκευάσεται **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 Schlusssatz fehlt in b.

14 τὰ om. T 15 de hoc capite vid. prolegomena 17 γίγνε-
σθαι T

1 μέσον CP 2 ἐν τῷ (ante ἀπὸ) om. b 5 δὴ CP: δὲ B
 18 πάλιν 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
διάφραγμα τὸ $Ξ$. ἕτερος δὲ σωλήν συνεσμηρισμένος
αὐτῷ ἔστω ὁ $Π$ καὶ οὗτος τρύπημα ἔχων κατὰ τὸ $Ξ$ 5

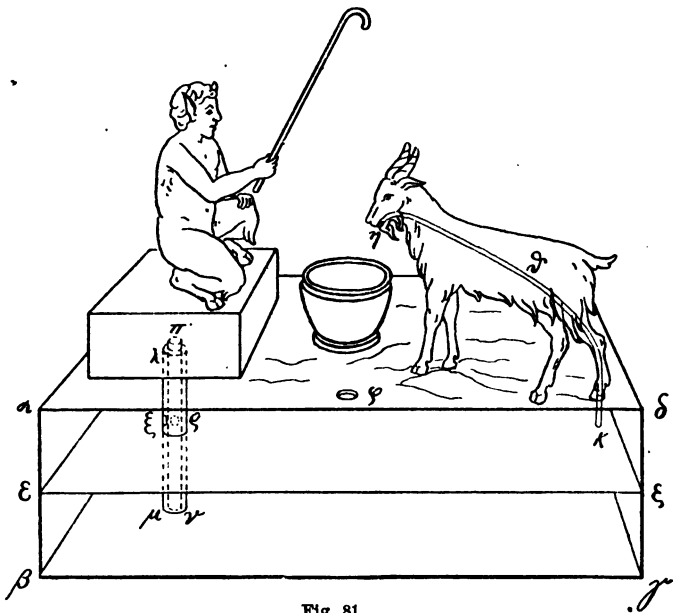


Fig. 81.

κείμενον τὸ P , ᾧ συμφυῆς ἔστω ἥτοι Πὰν ἢ ἄλλο τι
ζώδιον ῥάβδον ἔχον. ὅταν μὲν οὖν ἐπεστραμμένον ἢ
τὸ ζώδιον πρὸς τὸ ζῶον, οὐ μὴ πῖη καθάπερ ὑπὸ
φόβου κωλυόμενον· ὅταν δὲ ἀποστραφῇ, τότε πίεται.
ἐὰν οὖν ἐμβάλωμεν εἰς τὸ $ΑΔΕΖ$ ἀγγεῖον διὰ τινος 10
— τρύπηματος τοῦ $Φ$ ὕδωρ καὶ πάλιν ἐπιστεγνώσωμεν

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 Ge-
 20 fäßraum $\alpha\delta\varepsilon\zeta$ und stopfen es wieder mit Wachs oder einem andern Stoffe zu, so ist die Folge, daß das ein-

1) Dieses Kapitel steht vermutlich an unreechter Stelle, obgleich sämtliche Handschriften, die es überhaupt haben, es an den Schlufs des Werkes setzen. Vgl. die Prolegomena.

2) In **b** fehlt 'wieder'.

3) Nach einer Vermutung übersetzt; die griechischen Handschriften haben alle 'unterhalb'.

3 ὁπὲρ Woodcroft: ὑπὸ **a b** τὸ A: τῷ GT, sed T o supra
 scripsit $\varepsilon\zeta$ **Ab**: $\lambda\varepsilon\zeta$ Amg. GT 4 διάφραγμα **b**: δια-
 φράγματι **a** σημεισμένος T₁, corr. T₂ 5 ὁ π AG**b**: ὁ π T
 7 ῥάβδον Paris. 2428, Leid. Scalig. 45: ῥαῦδον **a** ἐπιστραμ-
 μένον Mb: ἐπιστραμμένον **a**

2 $\overline{\alpha\delta}$ **a**: $\overline{\alpha\beta}$ **b** 7 ῥάβδον BC: ῥαῦδον P 11 ἐπιστεγνώ-
 σομεν **b**

τὸ τρύπημα κηρῷ ἢ ἄλλῳ τινί, συμβήσεται καταλλήλων
 κειμένων τῶν P, Ξ τρυπημάτων τὸ ἐμβληθὲν ὕδωρ
 μεταχωρεῖν εἰς τὸ $EB\Gamma Z$ ἀγγεῖον· κενούμενον δὲ τὸ
 $A\Delta EZ$ ἐπισπάσεται διὰ τοῦ στόματος τοῦ ζώου τὸν
 ἀέρα, καὶ τήνικαῦτα προσενεχθέντος αὐτῷ ποτηρίου ϵ
 πίεται.

6 Τέλο<ς> τῆς τοῦ ἥρωτος ἀλεξανδρέως βίβλου $\bar{\beta}$ περὶ
 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 $\bar{\varrho}$, $\bar{\xi}$ τρυπημάτων κειμένων 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.

â = consensus codicum AGT.

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 ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ.

I Τῆς αὐτοματοποιητικῆς πραγματείας ὑπὸ τῶν πρό-
 248 p. 248
 249 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 τοιαύδε· κατα-
 σκευάζονται ναοὶ ἢ βωμοὶ σύμμετροι αὐτόματοι τε 10
 προσαγόμενοι καὶ κατὰ τινὰς ὠρισμένους ἰστάμενοι
 τόπους, καὶ τῶν ἐνόντων αὐτοῖς ξωδίων ἕκαστον ἰδίᾳ
 κινεῖται πρὸς λόγον τὸν κατὰ τὴν προκειμένην πρό-
 244 θεσιν ἢ μῦθον ἀρμόζοντα, | καὶ εἰς τὸν ἐξ ἀρχῆς ἀπο-
 καθίστανται τόπον. τὰ μὲν οὖν τοιαῦτα δημιουργή- 15
 8 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 προσεσρήκαμεν 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 (ν ex
 compendio vocis δὲ corr. A) 10 ἦ: f. καὶ 11 προσάγονται a,
 corr. Diels: προάγοντες Brinkmann 15 post τόπον quaedam
 intercidesse suspiceris. cf. p. 350, 15 (καθάπερ εἰρηται). 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 heranzubewegen 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 ('Dahef . . . einzuschalten') zu ergänzen ist.

turriculae superficie igitur scriptor se iam ante egisse dicere videtur, si modo vox *ἐλεγχται* sana est. sed cf. infra adnot. ad p. 350, 15

δὲ καὶ τούτου ἡ ὑπόσχεσις τοιαύτη· ἐπὶ τινος κιονί-
 σκου πίναξ ἐφέστηκε θύρας ἔχων ἀνοιγομένης, καὶ ἐν
 αὐτῷ . . . διάθεσις ζωδίων πρὸς τινὰ μῦθον διεσκευα-
 4 σμένων. κεκλεισμένου οὖν τοῦ πίνακος αἱ θύραι αὐτό-
 ματοι ἀνοίγονται, καὶ φαίνεται ἡ τῶν ζωδίων τάξις 5
 γεγραμμένη· καὶ μετ' οὐ πολὺν χρόνον κλεισθεισῶν
 τῶν θυρῶν πάλιν αὐτομάτως καὶ ἀνοιχθεισῶν, ἑτέρα
 φαίνεται διάθεσις ζωδίων ἀρμόζουσα τῇ πρότερον φα-
 νείσῃ· καὶ πάλιν κλεισθεισῶν καὶ ἀνοιχθεισῶν τῶν
 θυρῶν ἑτέρα διάθεσις πάλιν φαίνεται ζωδίων ἀρμό- 10
 ζουσα τῇ πρότερον κειμένη, καὶ ἦτοι ἀπαρτίζει τὸν
 προκείμενον μῦθον ἢ πάλιν μετὰ ταύτην ἑτέρα φαί- 15
 νεται, ἄχρις ἂν ἀπαρτισθῇ ὁ μῦθος. καὶ τῶν φαινο-
 μένων δὲ ζωδίων τῶν γεγραμμένων ἐν τῷ πίνακι ἐν
 ἑκαστῷ 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 ἐκάστην πληγὴν καθάπερ ἐπὶ τῆς ἀληθείας. δύνανται
 δὲ καὶ ἑτεραι κινήσεις ὑπὸ τὸν πίνακα γίνεσθαι, οἷον
 πῦρ ἀνάπτεσθαι ἢ ζωδία ἐπιφαίνεσθαι πρότερον μὴ 20
 φαινόμενα καὶ πάλιν ἀφανίζεσθαι. καὶ ἀπλῶς, ὥς ἂν
 τις ἔληται δυνατόν ἐστὶ κινεῖν μηδενὸς προσιόντος
 7 τοῖς ζωδίοις. ἐστὶ δὲ ἡ τῶν στατῶν αὐτομάτων ἐν-

3 f. <φαίνεται> διάθεσις. cf. lin. 8. 10. 12—13: <γέγραπται>
 δ. Brinkmann 3—4 διεσκευασμένων T₂; διεσκευαμένων AT₁:
 διεσκευασμένα G 4 κεκλεισμένων T οὖν <ἐξ ἀρχῆς> H. Schoene
 11 f. ἦτοι <αὐτῇ> ἀπαρτίζει R. Schoene: ἀπαρτίζουσα a
 14 δὲ om. T 14—15 πίνακι ἑκαστῷ AG: πίνακι, να ἑκα-
 στῷ T (να add. etiam A mg.): corr. R. Schoene 15 εὐπαιτῇ 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 προέληται 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 geföhrt 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 πλῆνα*, obwohl man versucht sein könnte, es nach Analogie von *ἐπὶ σκηνῇ* '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
 ἐκθήμενοι διάθεσιν ποικίλην κατὰ γε ἡμᾶς, ἥτις ἁρ-
 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

Π 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 ἐπινεύωσιν. ἐὰν δὲ μὴ 15
 ὑπάρχῃ τὸ ἔδαφος τοιοῦτον οἷον εἴρηται, δεῖ σανίδας
 ἀπορθώσαντας ἐπὶ τοῦ ἐδάφους διατιθέναι, ἐν αἷς
 κατὰ μῆκος 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, καὶ ἐξ ἄλλης δὲ τινος ὕλης ὑπάρχῃ τι ἐν αὐ-
 24 τοῖς κατεσκευασμένον, καὶ τοῦτο δεήσει | ὥς κουνφότα-
 τον πειραῖσθαι ποιεῖν, ἵνα μὴ διὰ τὸ βάρος δυσκίνητα
 8 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. τύπανον πρὸς
 κανόνα ἀπαρθωμένον: 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 (Thaumaturgen).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 Materials 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 vermittelt festgenagelter Latten hergestellt werden,
20 damit die Räder in den Schienen (Fig. 83 a und 83 b) 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) Thaumaturgen 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. Dioptr. 242, 3 Vinc. (ἀκλινῇ καθιστάναι) ἐν: ἐφ' Prou l. l. p. 143 18 ἐφηλατῶν T 21 ὑπάρχη G: ὑπαρχεῖν (sed fortasse

ὑπάρχη scribere voluit; scribit enim sic: ὑπαρῶ A: ὑπαρχῶν T 22 κατασκευασμένον Leid. Scalig. 45: κατασκευασμένον a καὶ Fr. Haase: εἰ a 24 ὅς' ἂν scripsi: ὅσα a ἐγκυκλίους M: ἐνῇν κλοιούς A: ἐν ᾗν κλοιούς T: ἐνῇν κλοιουῶ (= κλοιουῶν, quod in codd. deterioribus exstat) G

κινήσεις ποιῆται, ταῦτα ἔντορνα τε ἀκριβῶς καὶ περὶ
 ἃ κινεῖται λεία καὶ μὴ τραχέα ὑπάρχειν, οἷον οἱ μὲν
 τροχοὶ περὶ κνώδακας σιδηροῦς ἐμβεβηκότας εἰς ἐμ-
 πυελίδας σιδηρᾶς, τὰ δὲ ζώδια περὶ ἄξονας χαλκοῦς
 ἐμβεβηκότας εἰς χοινικίδας χαλκᾶς συνεσμηρισμένας 5
 4 αὐτοῖς. καὶ ἔλαιον δὲ παρεπιχέειν δεήσει εἰς ταῦτα,
 ὅπως κατὰ [πάντα] τρόπον εὐκύλιστα πάντα ὑπάρχη καὶ
 μηδὲν παρὰ τοῦτο σφίγμα γένηται· εἰ δὲ μή, οὐκ ἔσται
 τῶν προκειμένων κατὰ λόγον οὐδὲ ἓν. δεῖ δὲ καὶ τὰς
 σπάρτους, αἷς εἰς ταῦτα προσχρώμεθα, μήτε ἐπέκτασιν 10
 μήτε συστολὴν λαμβάνειν, ἀλλὰ τοιαύτας διαμένειν
 5 τοῖς μήκεσιν οἶαι καὶ ἐξ ἀρχῆς κατεστιάθησαν. τοῦτο
 δὲ ἔσται, ἐὰν λαβόντες αὐτὰς περὶ τινὰς 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. προβασανισθεῖσα δὲ οὕτως οὐδεμίαν ἐπέκτα-
 σιν λήψεται ἢ παντελῶς βραχείαν. ἢ πάλιν ἀποκόψο-
 μεν, ὅταν ἐξαρθύσαντες τὸ αὐτόματόν τινα αὐτῶν 20
 6 παρεκτεταμένην εὐρώμεν. νευρίῳ δὲ οὐδενὶ δεῖ χρῆ-
 σθαι, ἐπειδὴ παρεκτείνεται καὶ συστέλλεται κατὰ τὴν
 τοῦ ἀέρος περίστασιν, εἰ μὴ ἄρα ὅταν δέῃ ὑσπληγγί
 χρῆσασθαι. ὁ δὲ ὑσπληγγὲς ἔστω καθάπερ ἐν τοῖς κατα-

1 ποιῆται scripsi: ποιεῖσθαι a: (ῥα) ποιεῖται Brinkmann
 ἔντορνα Prou l. l. p. 161 3 εἰς om. T₁, add. T₂ 3—4 ἐμπι-
 λούσθας T 5 inter χαλκᾶς et συνεσμηρισμένας album quinque
 litterarum T σμηρισμένας 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:
 πᾶντι T: del. R. Schoene coll. Philon. Mech. Synt. p. 88, 32. 96, 4.
 cf. etiam Heron. Belop. p. 73, 8 ed. Wesch. Diopt. 300, 10 Vinc.
 τόπον Brinkm. ὑπάρχειν T 9 οὐδέεν (sic) AG: οὐδέν 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 (ο ex ω corr. A): ἐάσωμεν T πλείον T 19 ἢ (ante πάλιν): καί R. Schoene: ἦν Hildebrandt 20 ἐξαργήσαντες a, corr. Brinkm. coll. Philon. Mech. Synt. IV 54, 44. 56, 45. 57, 40. 58, 2. 61, 9 et H. Schoene 21 παρεντεταμένην 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
 ἐξῆς ἔσται δῆλον. πάντα δὲ ταῦτα τὰ ὑπάγοντα τὴν
 ἀρχὴν λαμβάνει τῆς κινήσεως διὰ ὑσπληγγος ἢ λείας
 7 μολιβῆς. κοινὸν δὲ ἔστι τοῦ κινουῦντος καὶ τοῦ κινου-
 μένου σπάρτος ἔχουσα τὴν μὲν μίαν ἀρχὴν πρὸς τῷ 5
 κινουῦντι προσδεδεμένην, τὴν δὲ ἑτέραν πρὸς τῷ κινου-
 μένῳ προση(γνυ)λωμένην. τὸ δὲ κινούμενον ἄξων ἐστὶ,
 περὶ ὃν ἡ σπάρτος περιείληται. τῷ δὲ ἄξωνι προσ-
 αραρότες εἰσὶ τροχοί, ὥστε τοῦ ἄξωνος στρεφομένου καὶ
 ἀπειλίσσομένης τῆς σπάρτου συστρέφεσθαι καὶ τοὺς 10
 τροχοὺς ἐρείδοντας ἐπὶ τὸ ἑδαφος. τοῖς δὲ τροχοῖς
 περικείται τὸ τοῦ ὑπάγοντος αὐτομάτου πλινθίου.
 8 τάσιν δὲ ὑσπληγγος ἢ βάρος λείας δεῖ πρὸς τὰ ὅλα
 ἡρμόσθαι, ὅπως μὴ κατακρατῆται ἥτοι τὸ βάρος 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 δυναμένη 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 ἄμμος
 ξηρὰ ἐμβάλλεται, ὧν ἐκρεόντων διὰ τοῦ πυθμένος τῆς

1 ἄξων a: ἄγκων (i. e. ἀγκῶν) 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 κοινὸν G: κοινὸν ex κοινὸς corr. A: κοινός T καὶ AGT₂:
 τῆς T₁ 7 προσηλωμένην a, corr. Brinkm. coll. v. 16. p. 348, 4. 16

8 περιείληται M: περιείληται^{πρ} A: περιείληπται GT 11 ἐρεί-
 δοντας Leid. Vulc. 4: ἐρείδοντος a ἐπὶ om. T 12 αὐτομάτου
 scripsi: αὐτομάτος a: αὐτομάτως M 13 βάρος 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 umgibt beim fahrenden Automaten der Radkasten. Die
- 8 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 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 ἀρροστῶς AG (oi supra ὡς scripsit A):
 ἀρροστοὶ ὡς T: ἀρροστῇ ὡς M. cf. p. 372, 28 20 τῇ, η ex ω
 corr., A: τῷ GT 21 κέγγρος M: κέγγρος 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 ἡ λεία ἡρέμα καταφερομένη τὰς κινήσεις ἀποτελεῖ ἐπισπωμένη ἐκάστην σπάρτον. ἀρχὴ δὲ κινή-
 246 σεῶς 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 πᾶσαι ἰσοταχῶς μὲν ἔλκονται, οὐκ ἰσο-
 ταχεῖς δὲ τὰς κινήσεις ποιοῦνται διὰ τὸ μὴ περὶ ὅμοια
 ὄργανα αὐτὰς περιειλεῖσθαι, ἀλλὰ ἃς μὲν περὶ μείζονας
 κύκλους, ἃς δὲ περὶ ἐλάσσονας. δεῖ δὲ τῶν μὴ ἅμα
 κινουμένων ὀργάνων τὰς σπάρτους μὴ ἅμα 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
 πραέως τείνη τὴν σπάρτον. προσέχειν δὲ δεῖ καὶ ταῖς 15
 σπάρτοις, ὅπως ἐκάστη αὐτῶν τῷ ἰδίῳ ὀργάνῳ προσ-
 αγκυλωθῇ καὶ μὴ ἐπ' ἀριστερὰ τὴν ἐπειλήσιν λάβῃ·
 μιᾶς γὰρ αὐτῶν ἀλλαγείσης ἢ ἐπ' ἀριστερὰ ἐπειληθεί-
 12 σης τὰ ὅλα στάσιν λήψεται. δεῖ δὲ καὶ τὰς τῶν ἀρ- 20
 χαίων ἐκφυγεῖν διαθέσεις, ὅπως καινότερον τὸ κατα-
 σκεύασμα φαίνεται· δυνατόν γάρ, ὡς προείρηται, ταῖς
 αὐταῖς μεθόδοις χρώμενον ἑτέρας καὶ ἑτέρας διαθέσεις
 ποιεῖσθαι. βέλτιον δ' ἐν τούτοις ἀναστρέψει ὁ χαρι-
 εστέρα ἐπινοῶν διάθεσιν. ἦν δὲ ἡμεῖς ἐκτιθέμεθα,
 ἐστὶ 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^{ως} G 15 πράως
 id. Vulc. 4 et Barberin. II 82 (supra scr.). (πραέως 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 gröfsere 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 bewegendenden 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 mufs auch darauf achten, dafs jede der Schnüre mittels der Öse an die zugehörige Vorrichtung geknüpft und nicht verkehrt aufgewickelt wird. Wird nämlich eine von ihnen vertauscht oder verkehrt auf- 25 gewickelt, so wird das Ganze zum Stehen kommen. Man 12 mufs 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 gröfser 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 καί)
AT: *ἑτέρα* G 23 *δ' ἐν* ex *ἐξ οὗ* corr. A: *δ' ἂν* G: *οὖν* T
f. *ἀναστρέφεται*. cf. p. 2, 11. 404, 6. Philon. Mech. Synt. IV,
p. 59, 44 ed. R. Schoene

- III <Ἔστω> βάσις μήκος ἔχουσα ὡς πήχεος, πλάτος δὲ ὡς παλαιστῶν τεσσάρων, ὕψος δὲ ὡς παλαιστῶν τριῶν, κυμάτιον ἔχουσα περιτρέχον εἰς τε τὸ ἄνω 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 ἄρμοζούσας κεφαλὰς ἐπικειμένας. 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 περικείται κύκλῳ κυμάτιον. ἐπὶ δὲ τοῦ καταστρώματος ἐφέστηκε μέσον ναῖσκος στρογγύλος περιφανῆς ἔχων κίονας ἑξ. ἐπὶ δὲ τούτου πυργίον κωνοειδὲς ἐφέστηκεν 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 ζώδιον Διονύσου ἐφέστηκεν ἐν μὲν τῇ ἀριστερᾷ χειρὶ θύρσον κατέχον, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ σκύφον. παρακαθέζεται 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 πήχεος a (cf. Philon. l. l. p. 73, 42): πήχεως Paris. 2431, Leid. Scalig. 45. sed formae ionicae Heroni non incognitae sunt 3 εἰς τε M: εἴτε a 7 ἄρμοζούσης T 8 f. ἐπικείται <τι>. cf. Philon. Mech. Synt. 62, 6 ed. R. Schoene ἐπικεισθαί 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 κατέστρωταις^{αν} διακαλύπτοντι 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

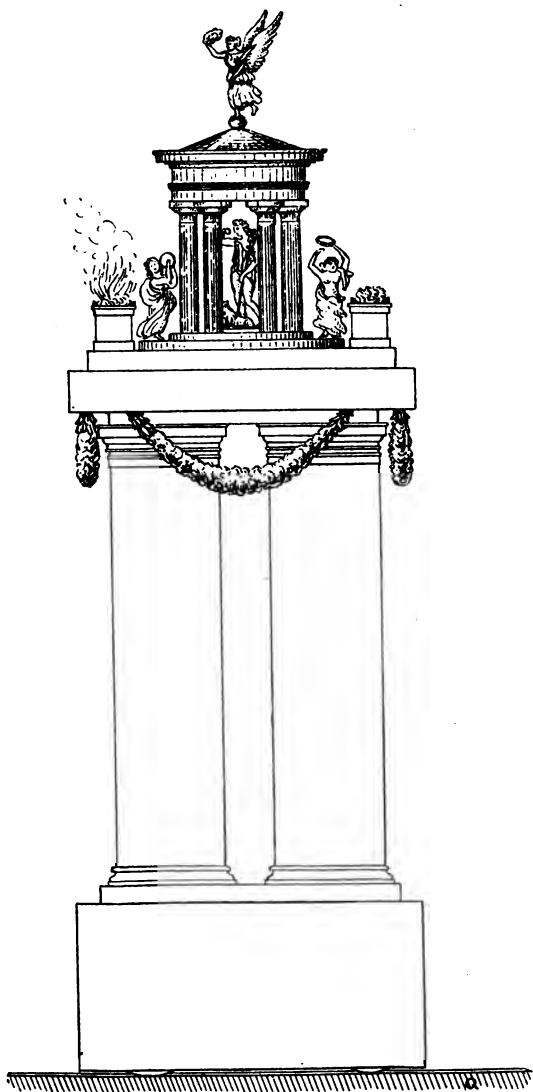


Fig. 82.

ἔχων ξύσματα τῶν σανίδων τεκτονικὰ ξηρὰ ὥστε
 247 εὐκαυστα εἶναι. κατὰ δὲ κίονα τῶν ἐν τῷ ναῖσκῳ | τοῦ
 Διονύσου παρέσθηκεν ἐκτὸς τοῦ ναῖσκου Βάκχη διε-
 σκευασμένη ὡς ἂν τις προαιρῇται.

IV Τούτων δὲ οὕτως ὑπαρχόντων ἐν ἀρχῇ τεθέντος 5
 τοῦ αὐτομάτου ἐπὶ τινα τόπον καὶ ἀποστάντων μετ' οὐ
 πολλὸν χρόνον ὑπάξει τὸ αὐτόματον ἐπὶ τινα ὠρισμένον
 τόπον. καὶ σιάντος 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 ὑποκεί-
 2 μενον πανθηρίσκον. στεφανωθήσεται δὲ πᾶς ὁ παρὰ
 τοὺς τέσσαρας κίονας τῆς βάσεως τόπος. αἱ δὲ περι-
 κύκλῳ Βάκχαι περιελεύσονται χορεύουσαι περὶ τὸν
 ναῖσκον. καὶ ἥχος ἔσται τυμπάνων καὶ κυμβάλων. 15
 καὶ μετὰ ταῦτα σταθέντων τῶν ἥχων ἀποστραφήσεται
 τὸ τοῦ Διονύσου ζώδιον εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος. ἅμα δὲ
 τούτῳ καὶ ἡ ἐπικειμένη τῷ πυργίῳ Νίκη συνεπιστρα-
 8 φήσεται. καὶ πάλιν ὁ ἔμπροσθεν γεγωνὺς τῷ Διο-
 νύσῳ βωμός, πρότερον δὲ ὀπίσθιος ὑπάρχων ἀνακαυ- 20
 θήσεται. καὶ πάλιν ἐκ μὲν τοῦ θύρσου ὁ ἀναπιτυσμός
 ἔσται, ἐκ δὲ τοῦ σκύφους ἡ ἐκχυσις. καὶ πάλιν αἱ
 Βάκχαι χορεύουσι περιερχόμεναι τὸν ναῖσκον μετὰ φόφου

1 f. τῶν σανίδων del. cf. p. 382, 11. 442, 21 2 εὐκαστα T
 κίονα <ἐκαστον> 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 AG. cf. p. 432, 4. 440, 25.
 vid. etiam lin. 19 10 ἐκπιτυσθήσεται M₁. cf. p. 134, 19. 382, 21
 13—14 περικύκλῳ Diels: περὶ κύκλῳ a 14 περιελεύσονται T
 χορευούσας T 16 f. σταθεισῶν τῶν Βακχῶν. cf. p. 354, 1—2:
 σταθ<εισῶν τῶν Βακχῶν καὶ πανθ>έντων Brinkm. σταθέντων
 <τῶν ζωδίων καὶ πανσθέντων> H. Schoene ἥχων? R. Schoene
 19—20 f. τοῦ Διονύσου 23 f. χορεύουσιν 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 Hohlkehle 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 des ganzen Pilasters (= 7,71 cm), etwa vier⁴⁾ Finger (= 7,71 cm), hoch. Über die Architrave⁵⁾ hin sind kleine Bretter gelegt, welche die Oberfläche verdecken, ringsum liegt eine Hohlkehle. Auf der Überdeckung steht in der Mitte ein rundes Tempelchen, von allen Seiten sichtbar, mit sechs Säulen. Auf diesem steht eine kegelförmige Kuppel (Türmchen), deren Oberfläche überspannt (überdacht) ist, wie oben bemerkt.⁶⁾ Auf der Spitze steht Nike mit ausgebreiteten Flügeln und in der Rechten einen Kranz (s. auch unten Fig. 94) haltend. In der Mitte des 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 hinter Bacchus steht auf der Überdeckung ein Altar mit trockenen, leicht brennenden Hobelspänen. An jeder Säule am Bacchustempel steht außerhalb desselben eine Bacchantin in beliebiger Stellung.

Außere Einrichtung des fahrenden Automaten. Fig. 82. 1)

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 σταθεισῶν 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 ὡς ἐντός τινος ταῦτα δη- 5
 μιουργοῦντος. διὸ δὴ ἐν τε τοῖς ὑπάρχουσι 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 παρέδωκαν ἡμῖν καὶ ταύ-
 την κακοπαθῇ τε καὶ ἐπικίνδυνον· σπάνιον γὰρ ἐπι-
 τυχεῖν κατακολουθοῦντα ταῖς ὑπ' αὐτῶν ἀναγεγραμ-
 μέναις μεθόδοις, ὡς ἔστι φανερόν τοῖς πεπειραμένοις
 2 αὐτῶν. ἡμεῖς δὲ ὑποδείξομεν, ὡς ἔστι τὴν ἐπ' εὐθείας 15
 πορείαν καὶ ἀποπορείαν γίνεσθαι εὐκόπως τε καὶ ἀκιν-
 δύνως ἔτι τε καὶ ὡς <ἔστι> τὸ πλινθίον ἢ τὸ ζώδιον
 κατὰ κύκλου τοῦ δοθέντος φέρεσθαι, οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ
 ἐν παραλληλογράμμῳ ὀρθογωνίῳ τῷ δοθέντι φέρεσθαι.
 3 Καὶ πρότερον, ὡς ἐπὶ εὐθείας, ἐροῦμεν. 20

Ἔστω γάρ τι πλινθίον τὸ $ABΓΔ$, ἐν ᾧ ἄξων δια-
 κείσθω ὁ EZ ἐν κνώδαξι στρεφόμενος, ἐμβεβηκὼς εἰς
 πνελίδας οὕσας ἐν τοῖς τοῦ πλινθίου τοίχοις. τῷ δὲ
 ἄξονι συμφυεῖς ἔστωσαν δύο τροχοὶ ἴσοι οἱ $HΘ$, $ΚΑ$

2 ἀναχωρήσει M: ἀναχωρήσει a 7 φυλάσσεσθαι a: ex M
 correxi 11 ἀποπορείας T: εὐποπορείας A: εὐπορείας G 14 ἔστι:
 ἐπὶ T₁, corr. T₂ πεπειρασμένοις T 15 εὐθείας A₁: ἀληθείας
 A₂ G T 16 ἀποπορείαν ed. Paris.: εὐπορείαν ex εὐποπορείαν
 corr. A: εὐπορείαν GT 17 ἔστι inserui ὡς del. Hildebrandt
 τὸ: f. τι. cf. lin. 21 f. ἢ τὸ ζώδιον del. 18 οὐ AG: 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 οἱ M: ἡ a

- IV Ist bei solchen Vorrichtungen zu Anfang der Automat an irgend einem Punkte aufgestellt, so wird bald nachdem wir zurückgetreten sind, der Automat nach einer bestimmten Stelle vorrücken. Wenn er dann 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 Pilastern bekränzt, die Bacchantinnen ringsum umkreisen im 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, 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 der Automat nach seinem Ausgangspunkte zurück. Und so wird die Vorstellung ein Ende haben. Die erwähnten Mafse haben wir notgedrungen verwendet. Werden sie nämlich gröfser genommen, so wird die Schaustellung Verdacht erwecken, als ob im Innern jemand diese Bewegungen 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 angegeben ist, wollen wir der Reihe nach die einzelnen Teile darin konstruieren.
- V Unsere Vorgänger haben uns als Weg der Vor- und Rückwärtsbewegung nur den auf einer Linie überliefert, und noch dazu einen mühseligen und unsicheren. Denn selten hat einer Erfolg, der sich nach ihren schriftlich aufgezeichneten Methoden richtet, wie denen bekannt ist, welche sie auf die Probe gestellt haben. Wir werden aber zeigen, dafs die Hin- und Rückfahrt auf einer geraden

Die Auf-
führungen des
fahrenden
Automaten.

Die Be-
wegungsarten.

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 περικεῖσεται. ἕτερος δὲ ἔστω τροχὸς κατὰ μέ- 5
 σην τὴν $\Gamma\Delta$ πλευρὰν ὁ $ΟΠ$ ἐν πῆγματι πολευόμενος
 248 τῷ $| P\sigma T\Gamma$ περὶ ἄξονα τὸν ΦX μικρὸν σφόδρα. οὕ-
 τως δὲ ἐνηρμόσθωσαν οἱ ἄξονες τῶν τροχῶν, ὥστε τὸ

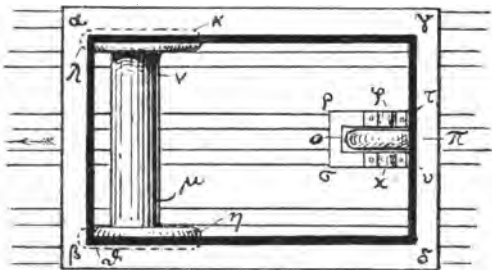


Fig. 83 a.

πλινθίον ἀκλινὲς καθεστάναι κατὰ πᾶν μέρος. τῆς
 οὖν ἀγκύλης τῆς σπάρτου περιβληθείσης περὶ τὸν Ξ 10
 τύλον, ἐπειλείσθω περὶ τὴν ἐξελίκτραν ἢ σπάρτος.
 5 καὶ σύριγγος ἐπικειμένης τετραγώνου πρὸς ὀρθὰς κατὰ
 μέσον τὸ πλινθίον, ἡ ἑτέρα ἀρχὴ τῆς σπάρτου διὰ
 τροχίλου ἀποδεδύσθω εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς σύριγγος
 καὶ ἐξήφθω εἰς μολιβοῦν βάρος ἐνὸν ἐντὸς ἐν τῇ σύ- 15
 ριγγι. οὐκοῦν ἐάν τις ἀφῇ τὸ βάρος ἐν τῇ σύριγγι

1 φακοειδεῖς Paris. suppl. 11: φασκοειδεῖς a f. καὶ (ἔστω)
 κατὰ AGT_2 : μετὰ T_1 4 Ξ scripsi ut infra lin. 10. p. 358, 9:
 νξ (ter) a 5 δ' ἔστω T 6 $ΟΠ$ scripsi: $\overline{\rho\pi}$ 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 $\varepsilon\xi$ (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 $\eta\theta$ und $\kappa\lambda$ verbunden, deren Peripherien (Laufflächen im Querschnitt) linsenförmig gearbeitet sind. Mitten an der Achse befinde sich eine Walze $\mu\nu$, welche gleich-

falls mit der Achse verbunden (aus einem Stücke) ist; um diese wickelt man die Schnur. Mit der Walze sei ein 4

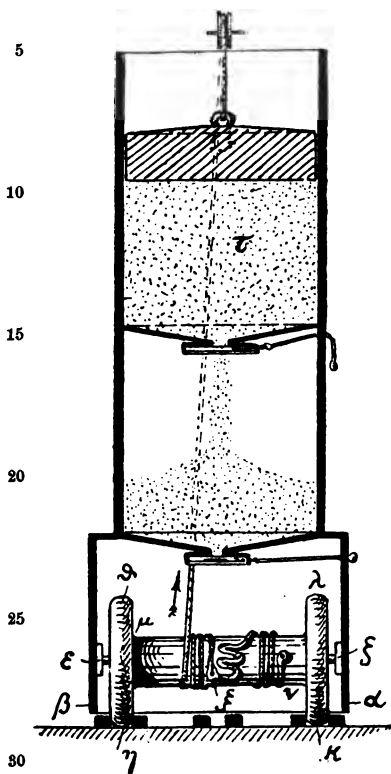


Fig. 83 b.

Das Vorrücken des Automaten auf einer geraden Linie. Fig. 83 a u. 83 b.

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 ἐπιστρέφει τοὺς ΗΘ, ΚΛ
τροχούς· οὗτοι δὲ κατὰ τοῦ ἐδάφους κυλιόμενοι ἄξουσι
τὸ πλινθίον, ἄχρις ἂν ἦτοι ἡ ἀγκύλη ἐκπέσῃ ἀπὸ τοῦ
τύλου ἢ τὸ βάρος ἐπικαθίσῃ τινί.

5

VI Ἡ μὲν οὖν πορεία γίνεται τὸν εἰρημένον τρόπον,
ἡ δὲ ἀποπορεία οὕτως.

Ἐπειληθείσης γὰρ τῆς σπάρτον περὶ τὴν ἐξελίκ-
τραν ἐπὶ τι μέρος, περιτεθεῖσα 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 ἐπείλησιν, καὶ τὸ πλινθίον πορευθῇ-
2 σεται. εἴτα ἀποστᾶσα ἀπὸ τοῦ τύλου εἰς τὰ ἐναντία
ἐπιστρέφει τοὺς τροχούς. καὶ οὕτως ἔσται ἡ ἀποπο- 15
ρεία τοῦ πλινθίου. ἐὰν δὲ βουλώμεθα πορευθὲν τὸ
πλινθίον στῆναι ἐπὶ τινα χρόνον καὶ οὕτως τὴν ἀπο-
πορείαν ποιήσασθαι, ἐπειλήσαντες τὴν σπάρτον καὶ
περιβαλόντες περὶ τὸν τύλον οὐκ εὐθέως τὰ ἐναντία
ἐπειλησόμεθα, ἀλλὰ μῆρυμάτιον ποιήσαντες καὶ προσ- 20
κολλήσαντες [ἐπειλήσομεν] ἐπὶ τὴν ἐξελίκτραν καὶ

1 f. καταφένεσθαι. cf. p. 348, 1. 358, 12. 368, 10—11. 392, 10. 22.
f. τενεῖ 4 ἢ om. T 6 ἢ M: εἰ a 9 τεθεῖσα 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 συγκεκλωμένου 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 μῆρυμάτιον? cf. p. 348, 12. 360, 6 20—21 προσ-
κολλήσαντες Leid. Vulc. 4, Taurin. B, I, 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 $\sigma\pi$ (Fig. 83a) befinde sich mitten an der Seite $\gamma\delta$ und drehe sich in einem Rollenkasten $\rho\sigma\tau\nu$ um eine sehr kleine Achse $\phi\chi$. 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 10 Radkasten gesetzt ist, leite man das eine Ende der Schnur mittelst 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 folgereds vom Pflocke ξ liegt.

249 πάλιν τὰ ἐναντία ἐπειλήσαντες ἀποδώσομεν εἰς τὴν
 3 λείαν, καὶ ἔσται τὸ προκείμενον. ἐὰν δὲ καὶ πολλάκις
 βουλώμεθα πορεύεσθαι τε καὶ ἀποπορεύεσθαι τὸ πλιν-
 θίον, πλεονάκις καὶ τὰς ἐναλλάξ ἐπειλήσεις ποιησό-

Fig. 84.

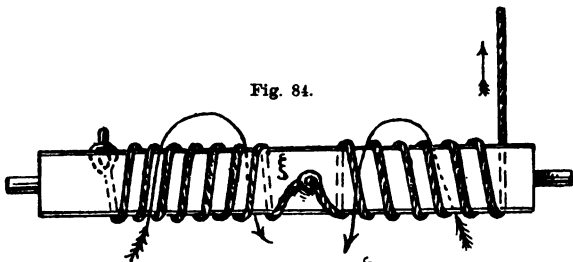


Fig. 85 a.

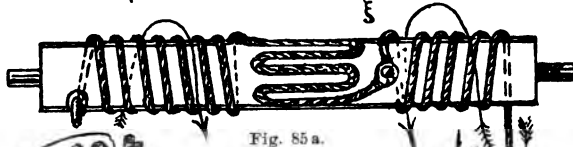
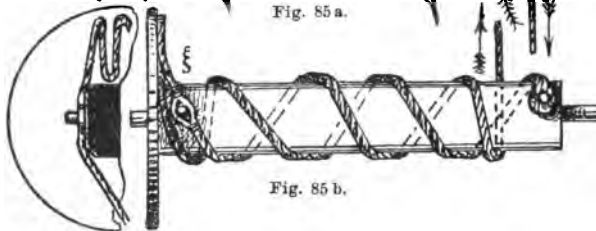


Fig. 85 b.



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: ἡνίκα 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

Pflock gelegt hat, nicht sofort nach der

entgegengesetzten Richtung wickeln, sondern eine lockere Schnurlage (Fig. 85a und 85b)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 3 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 vermittelt der

1) Vgl. auch Fig. 83b S. 357.

2) 'Tänze' ist nach Vermutung übersetzt; die Handschriften haben 'Zeiten'. Nach anderer Vermutung; 'dehnen die Halte-

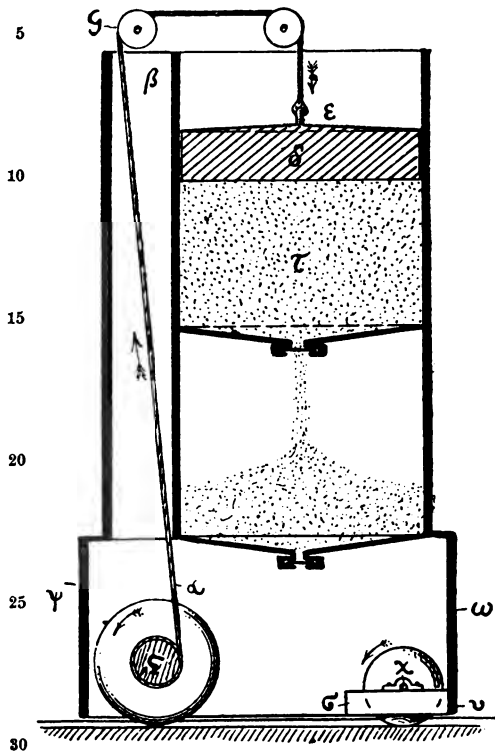


Fig. 86.

καὶ ἔστω πλινθίον μὲν τὸ $\Psi\Omega$, ἐξελίκτρα δὲ ἡ Σ ,
σύριγξ δὲ ἡ T , σπάρτος δὲ ἡ AB περὶ τροχίλον [δὲ]
περικειμένη τὸν α , λεία δὲ ἡ Δ , ὁ δὲ ἐν αὐτῇ κρίκος ὁ E .

VII Ἡ δὲ ἐπὶ κύκλου πορεία γίνεται τόνδε τὸν τρόπον.

Ἔστω γὰρ κύκλος, καθ' οὗ φέρεσθαι δεῖ τὸ πλιν- 5
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

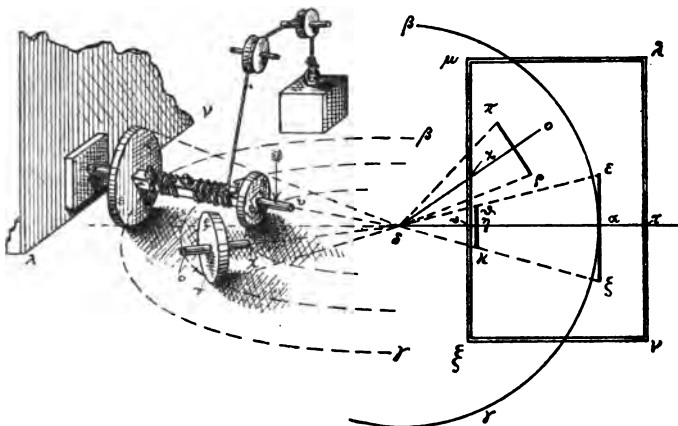


Fig. 87.

διάμετρος ἔστω ἐνὸς τῶν τριῶν τροχῶν, ἡλίκου ἂν
προαιρώμεθα. διχοτομία δὲ αὐτῆς ἔστω τὸ A . καὶ
2 ἐπεξεύχθωσαν 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 $MAN\Xi$ παράλ-
ληλον ἔχον τὴν $N\Xi$ τῇ $A\Delta$. καὶ ἤχθω τις ἑτέρα 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 ϱ läuft, das Gegengewicht δ , der Ring daran ε .

VII Die Fahrt auf einem Kreise geht folgendermaßen Die Kreisfahrt
vor sich. (Fig. 87.)

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 $\eta\vartheta\kappa$ 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 $\varepsilon\zeta$, $\vartheta\kappa$ 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 verfare 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 $\sigma\upsilon\rho\iota\gamma\acute{\epsilon}$ M: $\sigma\upsilon\rho\iota\acute{\epsilon}$ a $\delta\grave{\epsilon}$ seclusi 3 $\pi\epsilon\rho\iota\kappa\epsilon\iota\mu\acute{\epsilon}\nu\eta$ Leid.
Vulc. 4: $\pi\epsilon\rho\iota\kappa\epsilon\iota\mu\acute{\epsilon}\nu\eta\eta$ a $\tau\acute{o}\nu$ scripsi: $\tau\eta\eta$ a 6 $\tau\acute{o}$ (ante $AB\Gamma$):
f. δ . cf. p. 380, 25 7 $\delta\rho\theta\eta$: f. $\pi\rho\acute{o}\varsigma$ $\delta\rho\theta\acute{\alpha}\varsigma$. cf. v. 14. p. 440, 2
10 $\mu\epsilon\gamma\acute{\epsilon}\theta\eta$ T 11 $\tau\eta$ ed. Paris.: $\tau\acute{o}$ a 12 f. ΘHK
13 f. $N\Xi$ $\langle\kappa\lambda\epsilon\nu\rho\acute{\alpha}\nu\rangle$ 15 $\tau\acute{o}\upsilon$ O: f. $\tau\eta\varsigma$ ΔO

8 ΤΤ, ΟΧ. οὕτως οὖν τετάχθωσαν οἱ τροχοὶ τῇ θέσει, ὥστε ἐστὸς ἐπ' αὐτῶν τὸ πλινθίον ἰσορροπεῖν. οἱ ἄρα κνώδακες τῶν ἀξόνων ἔσονται πρὸς τοῖς Τ, Τ, Ο, Χ σημείοις. πάλιν οὖν μεταξὺ τῶν Α, Η ἡ ἐξελίκτρα κείσθω, περὶ ἣν ἡ σπάρτος ἐπειλεῖται, καὶ τὰ αὐτὰ 5
 250 γεγονέντω τοῖς ἐμπροσθεν εἰρημένοις. καὶ οὕτως | ἐνεχθήσεται κατὰ τοῦ εἰρημένου κύκλου τὸ πλινθίον.

VIII Ἐὰν γὰρ κῶνος κυλίνεται κατὰ ἐπιπέδου, ἡ μὲν βάσις αὐτοῦ γράψει κύκλον, οὗ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου ἴση ἐστὶ τῇ τοῦ κώνου πλευρᾷ, ἡ δὲ κορυφή αὐτοῦ μένει 10 ἀκίνητος κέντρον οὖσα τοῦ εἰρημένου κύκλου.

Οἱ δὲ ΕΖ, ΘΚ, ΠΡ τροχοὶ ἐν κώνοις εἰσὶ δυσίν, ὧν βάσεις μὲν οἱ ΕΖ, ΠΡ κύκλοι, κορυφή δὲ τὸ Α 2 σημεῖον. ὅτι δὲ οἱ κῶνοι οἱ ἰσοσκελεῖς κυλιόμενοι κύκλους τε γράφουσι καὶ τὴν κορυφὴν ἔχουσιν ἀκίνητον, 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 20 ἑτέρα δυνάμει κατακρατηθεὶς κυλίνεται, ἕκαστον τῶν ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ αὐτοῦ ἡμικυκλίων τῶν ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῇ ἴσῃ δυνάμει κατακρατεῖ τοῦ λοιποῦ τοῦ αὐτοῦ κύκλου 8 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 κινῆσαι τὴν κορυφὴν ἐν τῇ κατὰ τὴν ἐπιστροφὴν κινήσει, εἰ μὴ ἄρα κατὰ τὸν προωσμὸν ἡ ἐπικράτησις αὐτῆς γίνεται.

2 ἐστὸς ΑΤ: ἐστὼς G. vid. p. 48, 28 αὐτὸν Τ 5 ἐπειλεῖται, priore ei ex ι (?) et altero ex η corr., Α 7 κυκλίου Τ

VIII Wenn nämlich ein Kegel über eine Ebene rollt, so beschreibt seine Grundfläche einen Kreis, dessen Radius der Seite des Kegels gleich ist, während seine Spitze als Mittelpunkt des genannten Kreises unbeweglich bleibt. Mathematische
Begründung
der Kreisfahrt.

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 gleichschenkligen (gleichseitigen) Kegel beim Rollen Kreise beschreiben 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 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 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 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 $\kappa\alpha\nu\sigma$ < $\lambda\sigma\sigma\kappa\epsilon\lambda\eta\varsigma$ > 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. $\mu\epsilon\nu\epsilon\acute{\iota}$ 13 $\beta\acute{\alpha}\sigma\epsilon\iota\varsigma$ scripsi: $\beta\acute{\alpha}\sigma\epsilon\iota\varsigma$ A ol scripsi: η A 15 $\kappa\alpha\iota$ om. T₁, add. T₂ 16 f. $\tau\tilde{\omega}$ < $\pi\alpha\rho\acute{\alpha}$ $\tau\tilde{\omega}\nu$ $\delta\epsilon\lambda\zeta\omicron\nu\tau\alpha$ > $\acute{\epsilon}\pi\iota\pi\acute{\epsilon}\delta\omega$ (cf. Heron. Dioptra 226, 9 Vinc. Papp. 1028, 12. 1054, 5 ed. Hultsch) vel $\tau\tilde{\omega}$ $\acute{\epsilon}\pi\iota\pi\acute{\epsilon}\delta\omega$ < $\pi\alpha\rho\alpha\lambda\lambda\acute{\eta}\lambda\omega$ $\tau\tilde{\omega}$ $\delta\epsilon\lambda\zeta\omicron\nu\tau\iota$ > (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 $\iota\sigma\eta$: an $\kappa\iota\nu\omicron\delta\omicron\sigma\eta$? 24 $\tau\tilde{\omega}\nu$ (ante $\eta\mu\iota\nu\kappa\eta\lambda\iota\omega\nu$) 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 $\pi\rho\omega\sigma\mu\omicron\nu$ AT: $\pi\rho\omega\rho\iota\sigma\mu\omicron\nu$ G

IX Ἡ δὲ ἐν τῷ ὀρθογωνίῳ παραλληλογράμῳ πορεία τοῦ πλινθίου ἔσται τόνδε τὸν τρόπον.

251 Ἔστω γὰρ πλινθίον τὸ $ΑΒΓΔ$, ἐν ᾧ ἄξων ἔστω ὁ $ΕΖ$ συμφυεῖς ἔχων τροχοὺς τοὺς $ΗΘ$, $ΚΑ$, ὁ δὲ τρίτος τροχὸς ἔστω ὁ $ΜΝ$, δι' ὧν ἢ τε πορεία καὶ 5 ἢ ἀποπορεία γίνεται, ὡς προέγγραπται. ἔστω δὲ καὶ ἕτερος ἄξων ὁ $ΞΟ$ συμφυεῖς ἔχων τροχοὺς τοὺς $ΠΡ$,

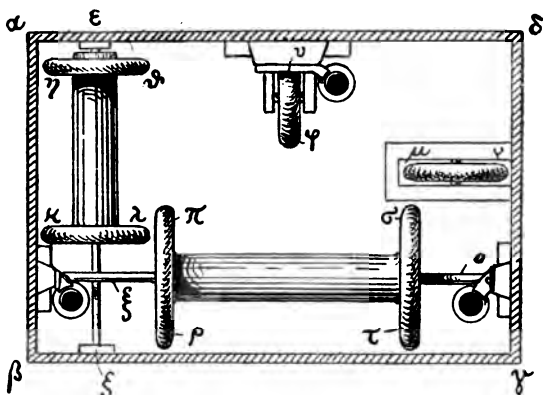


Fig. 88.

2 $ΣΤ$ καὶ ὁμοίως τὸν $ΥΦ$. ἐπάνω δὲ ἔστω ὁ $ΞΟ$ ἄξων τοῦ $ΕΖ$ ἄξονος ἀπέχων ἀπὸ τοῦ $ΕΖ$ ἄξονος ἰκανόν. δυνάσθωσαν δὲ οἱ $ΠΡ$, $ΣΤ$ τροχοὶ σὺν τῷ $ΞΟ$ ἄξονι 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 $\eta\theta$ 5 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 2 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 15 zu stehen kommen, so werden die Räder $\eta\theta$, $\kappa\lambda$ und $\mu\nu$ vom Boden emporgehoben, und der Kasten wird mittelst der Räder $\pi\rho$, $\sigma\tau$ und $\upsilon\phi$ vorrücken. Und wird die Achse $\xi\omicron$ 3 emporgezogen, daß wieder die Räder $\eta\theta$, $\kappa\lambda$ und $\mu\nu$ auf den Boden zu stehen kommen, so rückt auf ihnen der 20 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 25 beliebig oft durch seine Vorwärtsbewegung das Rechteck bilden. Infolge der Aufwicklungen der Schnur und ihrer 4 locker zusammengelegten Teile wird er nach Belieben halten.

Damit nun das Gegengewicht infolge seiner Schwere nicht allzu heftig in dem Gewichtskasten niedergeht und 30 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 α 6 ἡ M: om. α 7 τοὺς ed. Paris.: τὸν α 8 f. ὁμοίως <τρίτος τροχός> ὁ TΦ 12 καταβιβάζωμεν G: καταβιβάζωμεν A: καταβιβάζαμεν T

τῷ ἐδάφει, [καὶ] δι' αὐτῶν τὴν ἑτέραν τοῦ παραλληλογράμμου πλευρὰν πορευθήσεται τὸ πλινθίον. εἴτα πάλιν σιάντος αὐτοῦ καταβιβασθήσονται οἱ ΠΡ, ΣΤ, ΤΦ, καὶ πάλιν δι' αὐτῶν τὴν ἑτέραν τοῦ παραλληλογράμμου πλευρὰν ἐνεχθήσεται τὸ πλινθίον. καὶ τούτου 5 ἐναλλάξ γινομένου, ὁσάκις ἐὰν προαιρώμεθα ἐλεύσεται 4 ἐπὶ τὸ παραλληλόγραμμον τὸ πλινθίον. 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, οἶον 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 ἑκδεθὲν σπάρτῳ, ἧς τὸ ἄκρον ἐκτὸς διὰ τρυπήματος φανερόν ἡμῖν ἔσται, ὅπως ὅταν βουλώμεθα κινεῖσθαι τὸ πλινθίον, ἐπιλαμβανόμενοι τῆς σπάρτου λεληθότως ἀνοιξώμεν τὸ κλειθρίον. καὶ οὕτως τῆς κέγχρου ρεούσης ἡρέμα εἰς τὴν ὑπο- 20 6 κειμένην βάσιν, κινεῖ τὸ πλινθίον. Ἵνα δὲ μὴ ἅμα τῷ ἀνοιχθῆναι τὸ κλειθρίον ὁρμὴν τὸ πλινθίον λάβῃ, ἔξει μικρὸν χαλασμάτιον ἢ σπάρτος, ὅπως ὀλίγης κέγχρου ἐκρυσίσης τότε ταθεῖσα κινήσει τὸ πλινθίον. X Ὡς δὲ δεῖ τοὺς τρεῖς τροχοὺς μετεωρίζεσθαι τε καὶ 25 ταπεινοῦσθαι ἐναλλάξ, νῦν ἐροῦμεν.

Ἐστῶσαν 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 εἰσὶν 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 aufsen 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, 90a u. 90b.

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 $\omicron$ der Achse $\xi\omicron$ 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 $\tau\epsilon \dots \kappa\alpha\iota$ delere volueram 8 $\mu\acute{o}\nu\alpha\varsigma$ a, corr. Fr. Haase in schedis Schoenianis 11 $\pi\omicron\iota\omicron\iota\tau\alpha\iota$ 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 $\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu$ a: $\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu$ M, Leid. Vulc. 4: f. $\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu\tau\iota$ sive $\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu\tau\iota$. cf. p. 188, 6: $\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu\tau\iota$ $\acute{\epsilon}\nu$ Brinkm. 19 $\omicron\acute{\upsilon}$ 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 $\kappa\lambda\epsilon\iota\theta\epsilon\rho\iota\omicron\nu \dots \pi\lambda\iota\nu\theta\iota\omicron\nu$ om. T₁, add. T₂ in marg. $\delta\omicron\rho\mu\eta\nu$ 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 $\tau\epsilon$ $\kappa\alpha\iota$ $\tau\alpha\pi\epsilon\iota\nu\omicron\delta\theta\alpha\iota$ 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 καταβιβαζομένων εἰς τὸν πρὸς τῷ EZ τοῖχον τοῦ

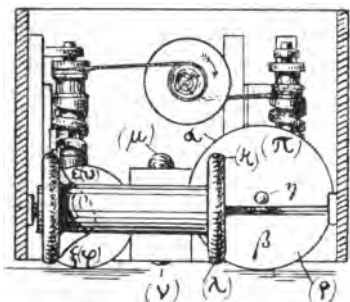


Fig. 89.

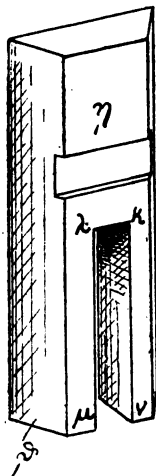


Fig. 90b.

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 ἐνείλεισθω ὁ Π · ἐν δὲ τῷ 10
 τοίχῳ τοῦ πλινθίου τῷ πρὸς τῷ EZ ἐνείλεισθωσαν

1 τινα M : τι a τείχους G 2 ἐμπυελίδια a , corr. M_2 f. ἔστω
 <ἐνηρμοσμένα> (cf. 368, 29) sive ἔστω <ἐμβεβηκότα> 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 ἐνείλεισθω: 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 2
 5 das kleine Rad $\varepsilon\xi$ in einer senkrechten Latte (Fig. 90a),

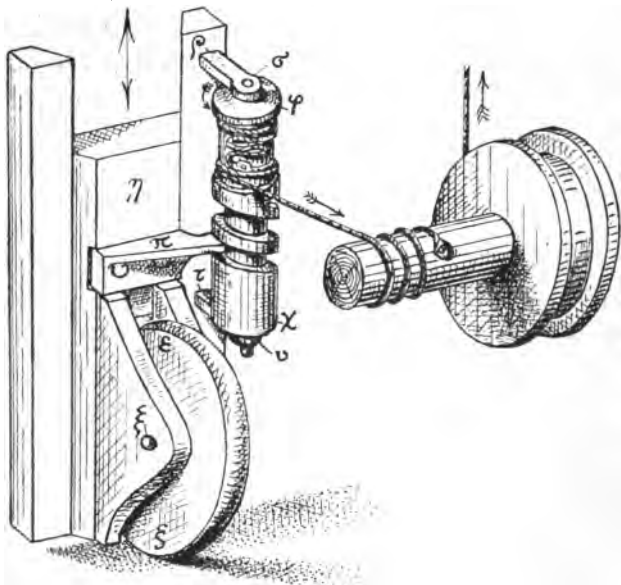


Fig. 90a.

die mittels einer schwalbenschwanzartigen Vertiefung in die Wand des Radkastens bei $\varepsilon\xi$ (Fig. 90a) eingelassen (eingeschwalbt) wird. Die genannte Latte (Fig. 90b) sei $\eta\theta^1$, ein Ausschnitt darin $\lambda\kappa\mu\nu$; in diesem sei ein kleines
 10 Rad $\varepsilon\xi$ mit der Achse $\xi\omicron$. Am Lattenende η schraube man eine Nase π (Fig. 90a) hinein, in die bei $\varepsilon\xi$ gelegene

1) Die Handschriften haben bloß $\eta\theta$. Das widerspricht der oben erwähnten Bezeichnung der einen Achse mit $\eta\theta$.

δύο γόμφοι καθάπερ κανόνια, οἱ ΡΣ, ΤΤ· ἐν δὲ
 τούτοις πολευέσθω κοχλίας ὁ ΦΧ, καὶ ἐμβεβηκέντω ὁ
 3 Π τύλος εἰς τὴν τοῦ κοχλίου ἔλικα. ἐὰν οὖν τις
 ἐπιστρέφῃ τὸν ΦΧ κοχλίαν, μετεωρισθήσεται καὶ τα-
 πεινωθήσεται τὸ Η,Θ κανόνιον διὰ τοῦ Π τύλου. ἵνα 5
 οὖν αὐτόματον τοῦτο γίνηται, ἐπειλείσθω περὶ τὸ
 ἄρρον μέρους τοῦ κοχλίου σπάρτος ἐναλλάξ τὰς ἐπει-
 λήσεις ἔχουσα καὶ χαλάσματα διαμεμηρυμένα, ἄρμοστὰ
 τοῖς διαστήμασιν οἷς κινεῖται τὸ πλινθίον· τὰ δὲ αὐτὰ
 γερονέντω καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν δύο κανονίων, ἐν οἷς 10
 4 εἰσιν οἱ πρὸς τοῖς Η, Θ κινώδακες· δεῖ δὲ τοὺς τρεῖς
 κοχλίας ἴσους τοῖς πάχεσιν εἶναι καὶ τὰς ἐπειλήσεις
 τὰς περὶ αὐτοὺς ἀκριβῶς ἴσας καὶ τὰ χαλάσματα
 ὁμοίως, ὅπως ἅμα τε ἐπαίρωνται οἱ τρεῖς τροχοὶ καὶ
 ἅμα καθιδιώνται· οὕτω γὰρ ἀσφαλὴς 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
 ὀφιώδη γίνεσθαι δυνατόν ἐστι καὶ πολλῶ εὐχερέστερον 20
 τῆς προγεγραμμένης μεθόδου.

2 Ἔστω γὰρ τὸ πλινθίον, ἐν ᾧ εἰσιν οἱ τροχοί, τὸ
 ΑΒΓΔ, ἐν ᾧ διακεῖσθωσαν ἄξονες δύο οἱ ΕΖ, ΗΘ,
 ὧν ὁ μὲν ΗΘ ἐν κινώδαξιν εὐλύτως στρεφέντω ἔχων
 συμφυῇ τροχὸν τὸν ΚΑ, ὁ δὲ ΕΖ συναραρῶς ἔστω 25
 τῷ πλινθίῳ ἀπὸ τόρνου ἰσοπαχῆς εἰργασμένος. περὶ
 253 δὲ τοῦτον περικεῖσθωσαν χοινί|κίδες δύο αἱ ΜΝ, ΞΟ
 εὐλύτως καὶ ἄρμοστῶς περὶ αὐτὸν στρεφόμεναι καὶ
 αὐταὶ ἀπὸ τόρνου τὴν ἐντὸς καὶ τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν

4 ἐπιστρέφει Τ 6 γίνεταί Τ 7 ἄρρον Τ 8 δια-
 μεμηρυμένα scripsi. cf. p. 380, 8—9 (sed v. διαμεμηρυμένου

Wand des Kastens aber zwei lattenähnliche (= flache) Bolzen $\rho\sigma$ 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 $\varphi\chi$,⁸ so wird sich die Latte $\eta\theta$ vermittelt 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.
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.

Es sei nämlich $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 91a und 91b) der Kasten² mit den Rädern, in welchem man zwei Achsen $\epsilon\zeta$ und $\eta\theta$ quer lege. Von diesen drehe sich $\eta\theta$ leicht um Zapfen und sei mit einem Rade $\kappa\lambda$ verbunden, $\epsilon\zeta$ dagegen sei fest in den Radkasten gefügt und gleichmäÙig dick gedrechselt. Um diese lege man zwei Büchsen $\mu\nu$ und $\xi\omicron$, welche sich leicht und passend um die Achse ($\epsilon\zeta$) drehen und gleichfalls auf der Innen- und Außenseite gedrechselt sind.

Heron. Belop. 98, 11 ed. Wesch.): διαμεμηρημένα a 12 an <ἀκριβώς> ἴσους? ἐπιλήσεις T: ἐπιλήσεις AG 15 καθίστανται codd. 19 ἐτι: ἐστὶ T 26 ἰσοπαχῇ G 28—29 καὶ αὐτὰι a: f. καὶ αὐτάι. cf. p. 356, 2

εἰργασμένα. ταῖς δὲ χοινικίσι συμφυεῖς ἔδωσαν τρο-
 3 χοὶ ἴσοι οἱ ΠΡ, ΣΤ. ἐὰν οὖν περὶ ἑκατέραν χοι-
 νίδα σπάρτος περιελιθθεῖσα ἀποδοθῇ εἰς τὴν ἐν τῇ
 σύριγγι λείαν, συμβήσεται καταφερομένης τῆς λείας
 ἀπειλουμένων τῶν σπάρτων ἐπιστρέφεισθαι σὺν ταῖς 5
 χοινικίσι τοὺς τροχοὺς καὶ οὕτως τὸ πλινθίον ἐπ' εὐ-
 θείας πορεύεσθαι συνεπιστρέφομένου καὶ τοῦ ΚΑ

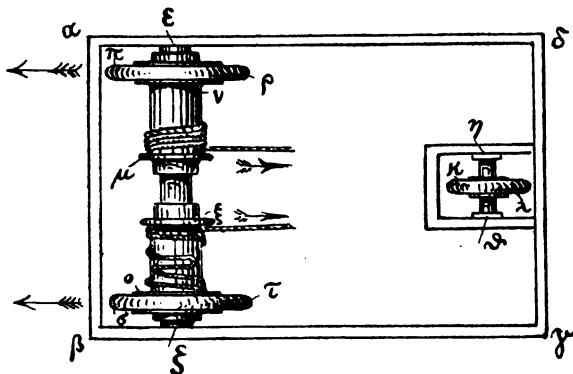


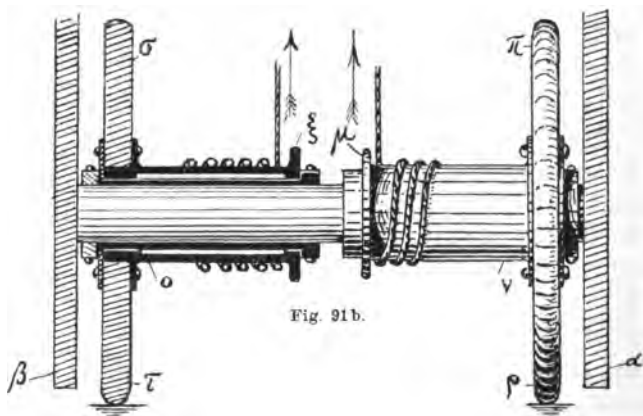
Fig. 91a.

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 10
 ΚΑ, ἄχρις οὗ τὸ ἐν τῇ ΜΝ χοινικίδι χάλασμα τοῦ
 μηρύσματος ἐπισπάσεται ἡ λεία. εἰτα πάλιν τάσιν λα-
 βούσης τῆς σπάρτου, ἅμα οἱ ΠΡ, ΣΤ τροχοὶ στραφή-
 σονται. καὶ ἐνεχθήσεται τὸ πλινθίον ἐπὶ εὐθείας τῆς
 5 κατὰ τὴν ἐπιστροφὴν τοῦ πλινθίου γενηθείσης. δεήσει 15

1 εἰργασμένας Τ
 συμβήσεται delevit Τ
 4—5. 8): μηρύσματος α

3 περιελιγθεῖσα Τ
 12 μηρύσματος scripsi (μηρυμ. p. 376,
 14 τῆς ΑΤ: τὴν Γ

Mit den Büchsen seien gleiche Räder $\pi\rho$ und $\sigma\tau$ verbunden. Wenn nun um jede Büchse eine Schnur geschlungen und 3 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



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 sich die Räder $\pi\rho$ und $\sigma\tau$ zusammen drehen, und der Kasten 15 wird sich auf einer Linie bewegen, welche die Drehungslinie des Kastens in gerader Richtung fortsetzt. Die ge- 5 nannte lockere Schlinge wird nun so groß sein müssen, daß sich der Kasten nach der geraden Linie hin dreht,

1) Fig. 91a illustriert dies für $\sigma\tau$. Vgl. S. 377, 1.

οὖν τὸ εἰρημένον χάλασμα τοσοῦτον εἶναι, ὥστε ἐπι-
 στραφῆναι τὸ πλινθίον κατὰ τὴν εὐθείαν ἣν βουλό-
 μεθα αὐτὸ ἐνεχθῆναι. τὰ δ' αὐτὰ ἐπινοεῖσθω καὶ ἐπὶ
 τοῦ ΣΤ τροχοῦ. πλειόνων οὖν ἐπειλήσεων καὶ μηρυ-
 μάτων γινομένων ἀκολούθως ταῖς εἰρημέναις εὐθείαις, 5
 καθ' ἃς δεῖ φέρεσθαι τὸ πλινθίον, ἔσται γερονὸς τὸ
 6 προκείμενον. δεῖσει 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 κινούντες ταῖς χερσίν, ὥς μέλλει πορεύεσθαι,
 ἐπειλήσομεν τὰς σπάρτους καὶ χάλασμα δώσομεν· οὕτω
 254 γὰρ ἀριζόμενον πορεύεσθαι τὸ πλινθίον καταλήξει
 δεόντως εἰς τὸν τόπον ὅθεν ἠρξάμεθα ἐπείλιν τὰς
 7 σπάρτους. [βέλτιον δὲ καὶ τὸν ΚΑ τροχὸν ἐν χοινι- 15
 κίδι περικεῖσθαι τῷ ΗΘ ἄξονι, τὸν δὲ ἄξονα συμφυῇ
 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
 ἓνα 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 δέουσιν
 λάβῃ ἐπιστροφὴν, 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 βουλώμεθα T 3 δὲ αὐτὰ G 4 ἐπειλήσεων M:
 ἐπιλήσεων a 6 γερονὸς, os ex ws corr., A 7 ἐπειλήσεων G:
 ἐπιλήσεων AT 9 ἐπειλήσεις, ei ex i corr., A 11 de ὡς
 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.

τιον ... πλινθίον seclusi. v. proleg. ad fig. 91 15 ἐν a: f. σὺν
 16 f. τὸν δὲ <HΘ> ἔξονα 19 ἐπειληφθεῖσαν T καὶ τὰ
 χαλάσματα ἔχουσιν suspecta 19—20 ἀποδεθῆναι M 20 ὅπως
 spurium, f. ὥς (= ὥστε): ὅπως <συμβῇ vel ποιήσωμεν> Brinkm.
 25 τῆς om. T 27 φέρεται cum ὅπως iungit Brinkm.

αἱ χοινικίδες αἱ τοὺς τροχοὺς ἔχουσαι [περικείμεναι
τοῖς ἄξουσιν] ἐν τῇ κινήσει δυσχερῶς ἐπιστρέφονται διὰ
<τὸ> τὸ ὅλον τοῦ πλινθίου βάρος ἐπ' αὐτάς ἐπιχει-
σθαι, ἀρέσκει ἐν τοῖς αὐτομάτοις πάντα τὰ ἐγκυκλίως
κινούμενα περὶ κνώδακας στρέφεσθαι. ποιήσομεν οὖν 5
9 οὕτω· γερονέτω γὰρ τὸ πλινθίον καθ' ὃν τρόπον ὁ
τοὺς δύο τροχοὺς ἔχων ἄξων, ὄρθιον διάπηγμα ἀρα-

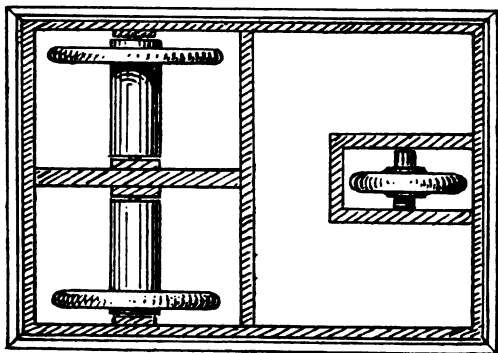


Fig. 92a.

ρός· ἐν δὲ τούτῳ ἐμπυελίδια ἔστω ἐξ ἑκατέρου μέρους,
εἰς ἃ οἱ κνώδακες ἐμβιβασθήσονται. δύο δὲ ἄξονες
γερονέτωσαν συμφυεῖς ἔχοντες τοὺς τροχοὺς, ὧν ἑκά- 10
τερος κείσθω μεταξὺ τοῦ εἰρημένου ὀρθίου διαπήγμα-
τος καὶ τῶν τοῦ πλινθίου τοίχων ἐν κνώδαξιν, ὥστε
βεβηκέναι ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τοὺς τροχοὺς καὶ ἑκαστον
10 στρέφεσθαι ἐν τοῖς ἑαυτοῦ κνώδαξιν. [αἱ δὲ περὶ τοὺς

1—2 περικείμεναι τοῖς ἄξουσιν delevi 3 τὸ prius inserui
4 ἀρέσκει AT: ἀρέσει G 6 γερονέτω A, T: γενέσθω A, G
f. <ἐν τῷ ἔμπροσθεν 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 Bewegungen macht, sich um Zapfen drehen zu lassen. Wir wollen daher folgende Einrichtung treffen. Es habe nämlich der Kasten vorn eine festgefügte, aufrechte Querwand (Fig. 92a und 92b). In dieser seien auf beiden Seiten Lager,

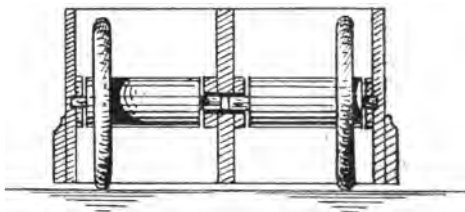


Fig. 92b.

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. 92b) 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 irrtümlich 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.

ἄξιον secludam, nisi f. hinc post γεγονέτωσαν lin. 10 transponenda sunt (mutato fortasse τρόπον in τόπον) 12 an ὥστε . . . κνώ-
 δαξιν del.? 14—380, 6 αἱ δὲ . . . τροχόν seclusi 14 τοῦ G

- 255 ἄξονας 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 ἐναλλαξὶ ὁσάκις ἐὰν βουλόμεθα
καὶ τὰ χαλᾶσματα ἔχουσῶν ὡς ἐὰν προαιρώμεθα δια-
μεμηρυμένα, ὡς εἴρηται, καὶ ἡ τοῦ πλινθίου πορεία
ἔσται ὡς ἐὰν προαιρώμεθα, εὐκόπως τε καὶ εὐκνλίστως 10
διὰ τοὺς κινώδασκας.

XII Περὶ μὲν οὖν τῆς πορείας καὶ τῆς ἀποπορείας τοῦ
πλινθίου ἀντάρκως 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, ἐπικαλύπτου

Fig. 93 a.

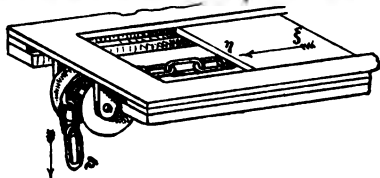
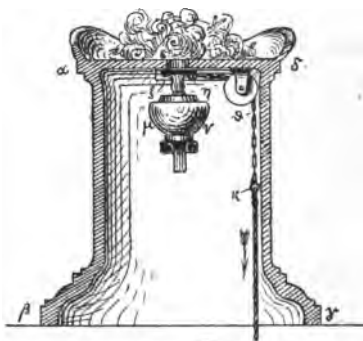


Fig. 93 b.

- in dem vorderen (?) Teile des Kastens¹⁾ bewegt wird, so daß 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 wir genügend besprochen zu haben. Wir werden Die übrigen mechanischen Bewegungsapparate.
 nun der Reihe nach die (übrigen) Bewegungen mit Ausschuß des Fahrens (also die Bewegungen am Orte)
 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. 93a u. 93b.
 gestellter Altar (Fig. 93a), mit einem Loche ε mitten auf
 20 der Feuerstätte. Darunter sei ein Metallplättchen $\xi\eta$ (Fig. 93b), 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, daß 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 διπλῶν T f. μεσολαβεῖν. cf. p. 380, 6 3 ἕτερος G:
 ἕτερος τρίτος AT δμοίων T an <ἐν τῷ> ὀπισθεν? 5 τὸ
 AG: καὶ T τοῦτον scripsi: τοῦτων a. cf. p. 372, 27
 διπλῇ, η ex oi corr., A 9 ὥστε καὶ ὡς T 17 κίνησις
 suspectum Brinkmanno: an μῆνσις? cf. Diopt. 33 p. 298, 14

τὸ *E* τρύπημα, ἐκ δὲ τούτου ἄλυσειδίον τὸ *HΘK*
 ἀποδεδομένον περὶ ἀξόνιον ἐντὸς τοῦ βωμοῦ κεί-
 3 μενον καὶ εὐλύτως στρεφόμενον. ἔν δὲ τῷ ἀξονίῳ
 ἀποδεδόσθω εἰς τὴν λείαν σπάρτος· αὕτη δὲ μετὰ τὴν
 πορείαν ταθεῖσα ὑπὸ τῆς λείας ἐπιστρέφει τὸ ἀξόνιον 5
 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 *HΘK* ἄλυσειδίου σπάρτος ταθεῖσα
 ἐπισπάσεται τὸ *ZH* λεπίδιον, ὥστε ἀνοιχθῆναι τὴν
 ὀπήν καὶ τὴν φλόγα ἄνω ἐνεχθεῖσαν ἀνακαῦσαι τὸν 15
 βωμόν. τὰ δ' αὐτὰ ἐπινοείσθω καὶ ἐπὶ τοῦ ἑτέρου
 βωμοῦ, μόνον ὅτι τὸ τῆς σπάρτου χάλασμα μεῖζον
 εἶναι δεῖ τοῦ νῦν εἰρημένου, ὅπως κατὰ τὰς ἐξῆς κι-
 νήσεις ταθεῖσα ἢ σπάρτος τὴν ἑτέραν ἑξαψιν 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 ἄλυσειδίον T
 f. σπάρτος <ἐκθεῖσα> 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 eine Lampe $\mu\nu$ mit der Flamme unter der Öffnung. Wie 10 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 $\xi\eta$ 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 Thätigkeit 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.
 8 Ἔστω δὲ ἡ μὲν βάσις τοῦ Διονύσου ἡ AB , ὁ δὲ
 συμφυῆς τούτῳ σωλὴν ὁ $ΓΔ$ · τὰ δὲ ἐν αὐτῷ τρυπήματα
 τὰ E, Z · τὰ δὲ ἐκ τούτων ἀνατείνοντα σωληνάρια 5
 τὰ $ZH, EΘ$, τὸ μὲν ZH εἰς τὸν θύρσον, τὸ δὲ $EΘ$
 εἰς τὸν σκύφον. ἔστω δὲ καὶ ὁ ἐπικείμενος πυρῆν
 τῷ ναῖσκι ὁ $KΛΜ$. ἐντὸς δὲ τούτου ἀγγεῖον ἔστω
 τὸ $NΞ$ μέσον διάφραγμα ἔχον τὸ O . καὶ ἐκ μὲν τοῦ
 NO ἀγγείου φερέτω σωλὴν ὁ $ΠΡΣΤ$ εἰς τινα ἕτερον 10
 σωλῆνα τὸν $ΥΦ$ συνεσμηρισμένον τῷ $ΓΔ$ σωλῆνι,
 συμφυῇ δὲ ὄντα ἐκ τῶν ὑποκάτω μερῶν τῷ καταστρώ-
 4 ματι, ἐφ' ὃ ὁ ναῖσκος ἐπικείται. τὸ δὲ T τρύπημα κεί-
 σθω κατὰ τὸ E . ἐκ δὲ τοῦ $ΞO$ ἀγγείου... ἕτερος σωλὴν
 ὁ $XΨΩς$ καὶ φέρων ὁμοίως εἰς τὸν $ΥΦ$ σωλῆνα. 15
 τὸ δὲ $ς$ τρύπημα κείσθω κατὰ τὸ Z . οὐκοῦν ἂν τις
 ἐν μὲν τῷ ON ἀγγεῖδι ὄϊνον ἐγγέῃ, ἐν δὲ τῷ $ΞO$
 γάλα, κειμένων τῶν E, Z τρυπημάτων κατὰ τὰ $T, ς$
 ἐνεχθήσεται ὁ μὲν οἶνος εἰς τὸν σκύφον, τὸ δὲ γάλα
 5 εἰς τὸν θύρσον. ἵν' οὖν στέγῃ τὰ ὕγρα τὸν πρότερον 20
 χρόνον, κλεῖς ἔστω ἡ q, T ἀποκλείουσα, ὡς εἴρηται, τὰ
 ὕγρα δι' ἐπιτονίου τοῦ A , περὶ δ' ἀγκύλη σπάρτου
 περιβεβλήσθω χάλασμα ἔχουσα καὶ ἀποδεδομένη εἰς

1 ἀνατείνοντα $A_{mg}.GT_2$: ἀνατείνονται A_1T_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 q, T scripsi: $q\tau a$ (τ ex ς corr. G):
 $q\mathfrak{D}$ Brinkm. 22 σπάρτου 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 $\omicron$ in der Mitte. Aus der Gefäßskammer $\nu\omicron$ führe eine Röhre $\pi\rho\sigma\tau$ in einen anderen Cylinder (Rohr) $\upsilon\phi$, 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 $\xi\omicron$ führe eine andere Röhre $\chi\psi\omega\varsigma$ in gleicher Weise nach dem Cylinder $\upsilon\phi$. Die Öffnung ς liege ζ gegenüber. Gießt man nun in die kleine Kammer $\omicron\nu$ Wein, in $\xi\omicron$ 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 $\eta\tau$ eingerichtet, welcher, wie gesagt, die Flüssigkeiten vermittelt 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 ὕγρὰ. πάλιν δὲ ἐπιστραφέντος τοῦ Διονύσου καὶ τοῦ ἑτέρου βωμοῦ ἀνακαυθέντος, δεῖ πάλιν φεῦσαι τὸν τε οἶνον καὶ τὸ γάλα· στρέφεσθαι δὲ οὕτως ἡμικυκλίου [†]περιφέρεια. ⁵
- 6 γερονέτω κατὰ διάμετρον τοῖς T, ^ς τρήμασιν ἕτερα τρήματα τὰ B, Γ, καὶ ἐκ μὲν τοῦ B φερέτω σωλὴν εἰς τὸν PΣ ὁ B, Δ, ἐκ δὲ τοῦ Γ ἕτερος σωλὴν εἰς τὸν ΨΩ ὁ Γ, E. ὅταν ἄρα ἐπιστραφέντος τοῦ Διονύσου γένηται τὰ E, Z τρυπήματα κατὰ τὰ B, Γ, καὶ ¹⁰
- ²⁵⁷ πάλιν ἀνοιχθήσεται ἡ Q, T κλεις, καὶ φεύσει ὁμοίως | ὁ τε οἶνος καὶ τὸ γάλα. [ἀνοίγεται δὲ ἡ κλεις ἑτέρας σπάρτου ἐπισπασαμένης τὸ ἐπιτόνιον εἰς τὰ ἕτερα [†]βάρη.]
- 7 δεῖ δὲ τοὺς PΣ, ΨΩ σωλῆνας δι' ἐνὸς κιονίσκου τῶν ἐν τῷ ναῖσκα κοίλου ὄντος ἐνεχθῆναι ὑπὸ τὴν ¹⁵
- βάσιν τοῦ ναῖσκου, ὅπως ἀφανεῖς ὑπάρχωσιν. ἐπιστρέφεται δὲ ὁ Διόνυσος σὺν τῇ ἐπικειμένη Νίκη τῷ πυρῇνι οὕτως. καθείσθω ἄξων συμφυῆς ὢν τῇ Νίκῃ διὰ τοῦ πυρῆνος ὁ ^ς, Z εὐλύτως στρεφόμενος περὶ 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 ΓΔ σωλῆνος. οὐκοῦν ἐὰν ἐπιστρέφῃ τις τὸν ΓΔ σωλῆνα, ἀπειλήσει τὴν περὶ τὸν ^ς, Z ἄξωνα σπάρτον

1—2 ἐπιστρέφει T δ f. στρέφεται οὕτως: οὗτος Brinkm.
f. περιφέρειαν 6 γερονέτω A₁T₁: γενέσθω A₂G f. γερονέτω
<δὲ> sive γ. <οὖν> 10 καὶ AGT₂: εἰς T₁, sed oblitteravit
11 Q T scripsi: Q̄T AG: Q̄T T: Q̄D Brinkm. 11—12 δ τε ὁ
οἶνος G 12—13 ἀνοίγεται ... βάρη seclusi 13 βάρη AT:
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, M₂ 22 καὶ M: om. a 24 ^ς Z M₂: ^ς Z a

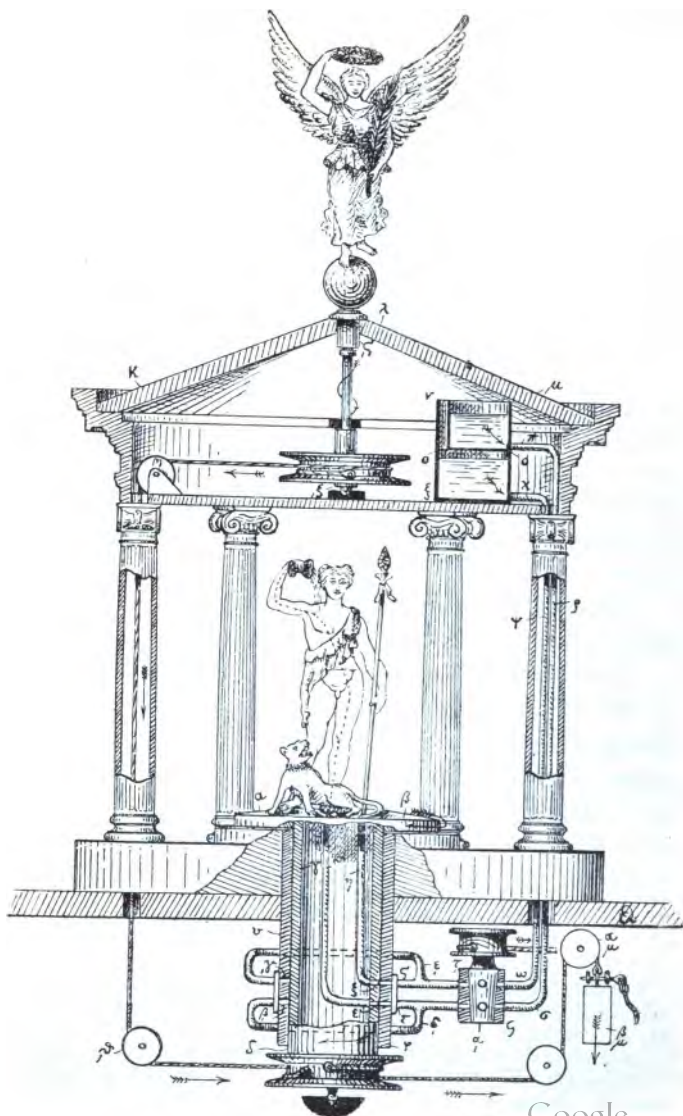


Fig. 94a.

καὶ ἅμα ἐπιστρέψει τὴν Νίκην καὶ τὸν Διόνυσον· ἐπὶ τὰ αὐτὰ δὲ ἔστω μέρη ἢ ἐπιστροφή αὐτῶν· καὶ ἴσος δὲ ἔστω κατὰ τὸ πάχος ὁ ,ς, Z ἔξων τῷ ΓΔ σωλῆνι, ὅπως ἅμα ἀποκατασταθῶσιν ἢ τε Νίκη καὶ ὁ Διόνυσος μηδὲν παραλλάσσοντες κατὰ τὴν θέσιν. 5 ἵνα γοῦν αὐτόματον τοῦτο γίνηται, ἐπειλήσθω ἑτέρα ἄλυσις περὶ τὴν ὑπεροχὴν τοῦ ΓΔ σωλήνος καὶ διὰ

9 τροχίλου τοῦ ^A M εἰς βάρος ἀποδεδόσθω τὸ ^B M. ὁ δὲ συγκεκοινωμένος τῷ βάρει κρίκος 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 ἢ ,H, Θ δὲ σπάρτος δι' ἑτέρου κιονίσκου κρυπτέσθω, καθάπερ καὶ ἐπὶ τῶν σωλήνων εἴρηται. 15

XIV Μετὰ δὲ τὸ σπείσαι πρῶτως τὸν Διόνυσον δεή|σει 258 κυμβάλων καὶ τυμπάνων κτύπον γενέσθαι.

Γίνεται δὲ καὶ τοῦτο οὕτως· ἐν τῇ κάτω βάσει, ἐν ᾗ εἰσι καὶ οἱ τροχοί, ἀγγεῖον τίθεται ἔχον σφαιρίᾳ μολιβᾶ συρρέοντα εἰς τὸν πυθμένα. ἐν δὲ τῷ πυθμένι 20 τρήμα γίνεται εὐλύτως δυνάμενον δεξασθαι τὰ σφαιρίᾳ, κλειθρίον ἔχον ἀνοιγόμενον ὑπὸ τῆς σπάρτου, ὅταν δέῃ. ὑπόκειται δὲ τᾷ 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. ὑπό. 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 μολιβδᾶ M 22 ἀποιγόμενον T 23 δέῃ AG (ex δεήσει
corr. 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 6 macht so einen Halbkreis aus. Man bohre diametral entgegengesetzt den Löchern τ , ς andere Löcher β , γ ; und von β führe eine Röhre $\beta\delta$ nach $\rho\sigma$, von γ eine andere $\gamma\epsilon$ nach $\psi\omega$. Wenn also nach der Drehung des Bacchus die Löcher ϵ , ζ gegenüber β , γ liegen, so öffnet man den Verschluss η , τ wieder, und Wein und Milch fließen in gleicher 10 Weise. [Der Verschluss wird dadurch geöffnet, daß eine zweite Schnur den Hahn nach der anderen Seite¹⁾ dreht.¹⁾] Die Röhren $\rho\sigma$, $\psi\omega$ müssen durch eine kleine, hohle Säule am 7 Tempel unter dessen Basis führen, damit sie nicht sichtbar sind. Bacchus dreht sich aber zugleich mit der auf dem 15 Tempeldache stehenden Nike auf folgende Weise. Man lasse durch das Dach eine mit der Nike verbundene Achse ς , ζ 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 ς , ζ laufende Schnur abwickeln und zugleich Nike und Bacchus drehen. Deren Drehung erfolge aber nach derselben Richtung. An Um- 25 fang sei die Achse ς , ζ (bez. ihre Welle) dem 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 Cylinders $\gamma\delta$ und leite sie über eine Rolle μ nach einem Gewichte β . Der an dem Gewichte befestigte Ring halte 9

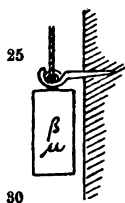


Fig. 94 b.

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-
γελιον δύο χώρας ποιῆσαι, ὥστε ἐν ἑκατέρᾳ εἶναι σφαιρία
<καί> τὰ μὲν ἐν τῇ μιᾷ χώρᾳ τὸν πρῶτον ἥχον ἀπο-

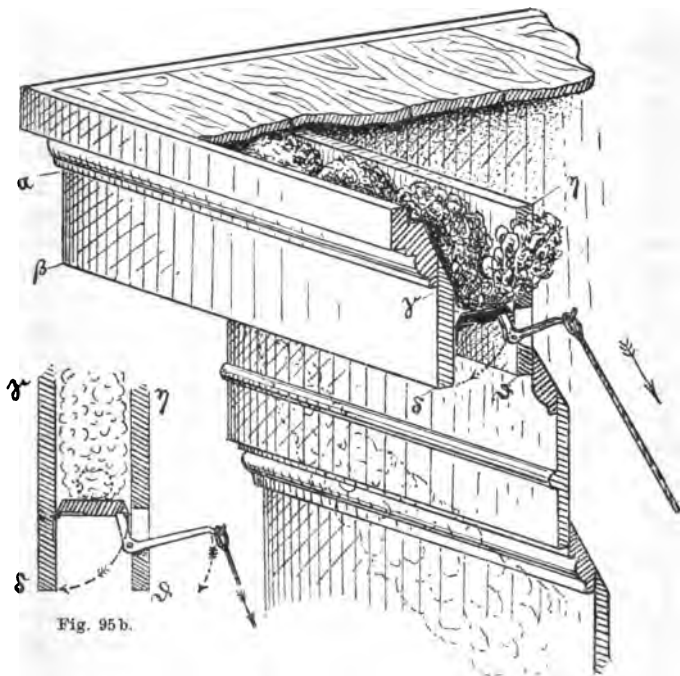


Fig. 95 a.

τελεῖν, τὰ δὲ ἐν τῇ ἑτέρᾳ τὸν ἐξῆς, κλειθρίου ὁμοίως 5
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- Cymbelnschall
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 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 Bekrönung
dem Unterbau bekränzt werden. der Pilaster.
Fig. 95 a u. 95 b.

30 Das macht man so. Man stelle sich vor, daß der äußeren Brüstung (Rahmen) $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 95a) auf dem viersäuligen Unterbau innen ein anderer Rahmen $\epsilon\zeta\eta\theta$ 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 θωρακίον τὸ ἐπι-
 κείμενον ἐν τῷ τετραστυλῳ τὸ *ΑΒΓΔ* ἔχον ἐντὸς
 ἕτερον θωρακίον τὸ *ΕΖΗΘ*, ὥστε τὴν μεταξὺ τῶν
 δύο χώραν θωρακίων κενὴν ἐκ τοῦ κάτω μέρους ὑπάρ-
 χειν. γενηθὲν δὲ πλέγμα ἐκ στεφάνων [†]τετραγώνων 5
 πλοκῇ οἷα ἐάν τις βούληται καὶ πρὸς τὴν ὄψιν 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 ἐπιπωμάσαι τὸ πλέγμα καὶ
 259 συσχεῖν εἰς τὸ ἄνω μέρος. ἵνα δὲ μὴ αὐτόματα τὰ
 σανίδια ἀποπίπτῃ, ἐκ τῆς μιᾶς πλευρᾶς τῆς εἰς τὸ
 ἐντὸς τοῦ θωρακίου μέρος στρωφωμάτια εὐλύτα λαμ- 15
 βάνει, ἵνα ὅταν ἐπιπωμασθῇ, ἐκ τοῦ ἑτέρου μέρους
 4 ἐπιστρεπτῷ κόρακι κατέχῃται, ὥστε μὴ ἀνοίγεσθαι. ἐκ
 δὲ τοῦ ἑτέρου μέρους τοῦ κόρακος ἀγκύλη σπάρτου
 περιτίθεται, ἥτις ταθείσης τῆς σπάρτου καὶ τοῦ κό-
 ρακος ἐπιστραφέντος 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
 Βάχχαι χορεύουσι κατὰ τὸν δέοντα καιρὸν.

Γίνεται οὖν καὶ τοῦτο οὕτως· ὁ ναῖσκος ὁ στρογ- 25
 γύλος, ἐν ᾧ ἐστὶν ὁ Διόνυσος, στυλοβάτην ἔχέτω
 στρογγύλον καὶ λείον κατὰ τὸ ὕψος. ἔστω οὖν
 οὗτος ὁ *ΑΒΓΔ*· περὶ δὲ τοῦτον περικείσθω ἵνυς ἡ

1 f. δὲ <καὶ τοῦτο>. cf. p. 382, 22. 388, 18. 396, 10 1—3
 θωρακίον . . . 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.
Fig. 96a—c.¹⁾
 21 wie es kommt, daß die Bacchantinnen zu rechter 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: $\acute{\epsilon}\chi\omega\upsilon\varsigma$ a 10 $\acute{\alpha}\rho\mu\acute{o}\zeta\omicron\varsigma$ M₂: $\acute{\alpha}\rho\mu\acute{o}\zeta\eta$ a
 14 $\acute{\alpha}\nu\omicron\pi\acute{\iota}\pi\tau\epsilon\iota$ T 15 $\acute{\epsilon}\kappa\tau\acute{o}\varsigma$ G 17 $\kappa\alpha\tau\acute{\epsilon}\chi\epsilon\tau\alpha\iota$ a, corr. Fr. Haase
 in schedis Schoenianis f. $\mu\eta$ $\langle\acute{\alpha}\nu\tau\acute{o}\mu\alpha\tau\alpha\rangle$ 18 $\mu\acute{\epsilon}\tau\rho\omicron\varsigma$ T
 19 $\pi\epsilon\sigma\iota\tau\acute{\iota}\theta\epsilon\tau\alpha\iota$. . . $\sigma\acute{\alpha}\rho\kappa\tau\omicron\upsilon$ om. T₁, add. T₂ 21 $\tau\acute{o}$ om. T
 22 $\mu\omicron\lambda\upsilon\beta\delta\acute{\alpha}$ M 23 $\delta\acute{\epsilon}$ supra scr. G $\delta\eta$ in litura, η ex $\epsilon\iota$ (?)
 et ex corr., A 24 an $\chi\omicron\rho\epsilon\acute{\upsilon}\sigma\omicron\upsilon\sigma\iota$? 25 $\acute{o}$ (ante $\sigma\tau\rho\omicron\gamma\gamma\acute{\upsilon}$ -
 $\lambda\omicron\varsigma$) om. T 27 $\tau\acute{o}$ $\acute{\upsilon}\psi\omicron\varsigma$: an $\kappa\rho\acute{o}\tau\alpha\varphi\omicron\upsilon$? cf. 394, 2. 360, 8
 28 $\omicron\acute{\upsilon}\tau\omicron\varsigma$ om. T $\acute{o}$ AG: $\tau\acute{o}$ T $\tau\omicron\acute{\upsilon}\tau\omicron\upsilon$ ex $\tau\omicron\acute{\upsilon}\tau\omega\upsilon$ corr. AT:
 $\tau\omicron\acute{\upsilon}\tau\omega\upsilon$ G

ΕΖΗΘΚΑΜΝ ἄρμωσιν τῷ στυλοβάτῃ, ὥστε εὐλύτως
 2 περὶ αὐτὸν στρέφεσθαι. περὶ δὲ τὸν κρόταφον τῆς
 ΚΑΜΝ περιφερείας ἐντετορνέυσθω σωλήν, ἐν ᾧ
 σπάρτος ἐπειληθεῖσα ἐγκεκοιμίσθω [εἰς τὸ βάθος
 τοῦ σωλήνος], ἥς ἡ μὲν μία ἀρχὴ κεκρούσθω δι' 5

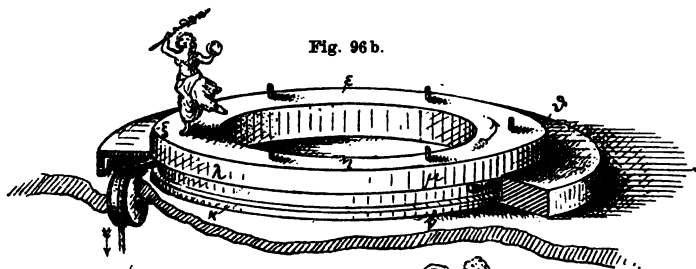


Fig. 96 b.

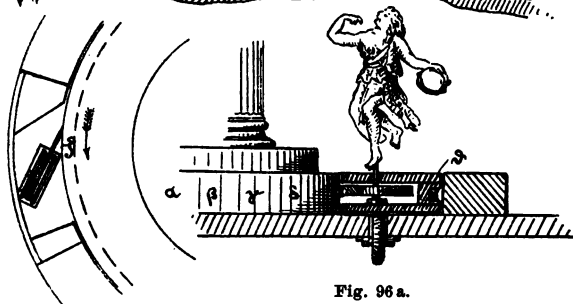


Fig. 96 a.

Fig. 96 c.

ἐπιούρου εἰς τὸ βάθος τοῦ σωλήνος, ὥστε μηκέτι ἐκ-
 8 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 περιελήσθω 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 stosse 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 ver- 20 sehen, um die Bacchantinnen mittels des lockeren Teiles 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 $\sigma\tau\lambda\omega\beta\acute{\alpha}\tau\omicron\upsilon\varsigma$ T 3 $\acute{\epsilon}\nu\tau\epsilon\tau\omicron\gamma\kappa\epsilon\nu\acute{\epsilon}\sigma\theta\omega$ a: corr. Fr. Haase in schedis Schoenianis 4—5 $\epsilon\iota\varsigma$ τὸ βάθος τοῦ σωλήνος delevi cf. p. 394, 6 5 $\eta\varsigma$ AG: $\epsilon\iota\varsigma$ T 7 $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\delta\acute{\omicron}\sigma\theta\omega$ a: $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\delta\acute{\omicron}\sigma\theta\omega$ M
8 $\acute{\epsilon}\pi\iota\lambda\epsilon\iota\sigma\theta\omega$ M 9 f. $\acute{\epsilon}\nu$ τῷ 10 $\epsilon\tilde{\upsilon}\lambda\upsilon\tau\omicron\varsigma$ T $\pi\epsilon\gamma\iota\epsilon\iota\lambda\epsilon\iota\sigma\theta\omega$ M
11 $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\delta\acute{\omicron}\sigma\theta\omega$ a: $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\delta\acute{\omicron}\sigma\theta\omega$ M

ἐπὶ τὸ συμφυὲς αὐτῷ τύμπανον τὴν ἐκ τῆς ἱνυος |
 260 σπάρτον καὶ οὕτως χορεύειν τὰς Βάκχας. ἐπεὶ οὖν
 δις αὐτὰς δεῖ χορεῦσθαι, ἔχει χάλασμα διαμεμηρομένον
 ἢ περὶ τὸν ἄξονα σπάρτος, ὅπως στάσις γένηται τῶν
 Βακχῶν διὰ τοῦ χαλάσματος. ταθείσης δὲ αὐτῆς πάλιν 5
 χορεύουσιν· ἐπικέλονται γὰρ τῇ εἰρημένῃ ἱνυὶ 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 ἐστὶν ἡ λεία, τὸ $AB\Gamma\Delta$, καὶ
 καθέλσθω 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 δια-
 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] ἔξαρκεῖν 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
 πάχος ἔλασσον γινόμενον· ἅπαξ γὰρ τοῦ ἄξονος στρα- 25
 φέντος κινήθησεται τὸ πλινθίον τηλικαύτην ὁδὸν ἥλικη

1 αὐτὸ G 12 καθέλσθω G: καθίλσθω 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, deleui: μὲν
 M, Paris. suppl. 11 ἔξαρχεῖν 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

man eine Scheidewand in der Richtung der geraden Linie $\varepsilon\zeta$ mit möglichst engem Abstände $\delta\varepsilon$ hinab. Die Hirse wird nun ² in den Raum $\varepsilon\beta$ geschüttet, die Schnüre aber werden von unten nach dem Raume $\gamma\delta\varepsilon\zeta$ geführt und mittels einer Rolle nach dem Gegengewichte in dem Raume $\alpha\beta\zeta\varepsilon$ 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-

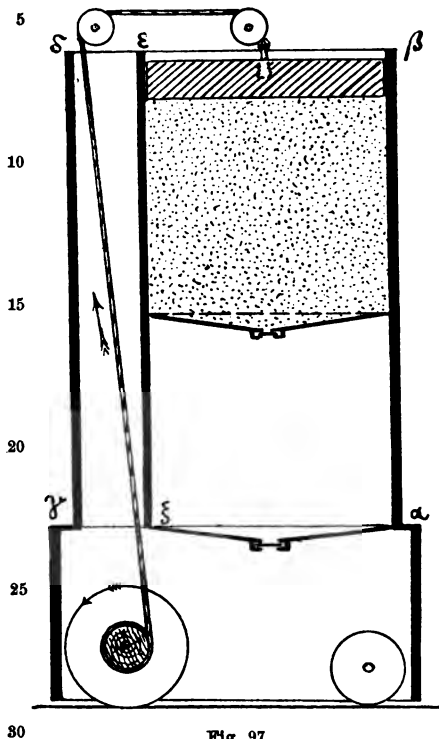


Fig. 97.

wichtskastens ausreichen. Daher ist noch folgende Hilfs-
vorrichtung 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 ἐνὸς τροχοῦ περιφέρεια. διὸ εὐλόγως μείζονας αὐτοὺς δεῖ πειρᾶσθαι ποιεῖν.

XVIII Οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ οὕτως δυνατόν ἐστι.

Νοεῖσθω γάρ τὸ τοῦ ἄξονος πάχος τὸ AB , ἡ δὲ καὶ τοῦ συμφυοῦς αὐτῷ τροχοῦ | περιφέρεια ἡ $\Gamma\Delta$, καὶ 5
ὑπερκείσθω ἕτερος ἄξων ἐν κνώδαξιν εὐλύτως στρεφόμενος, οὗ τὸ πάχος ἔστω τὸ EZ . τούτῳ δὲ συμφυῆς

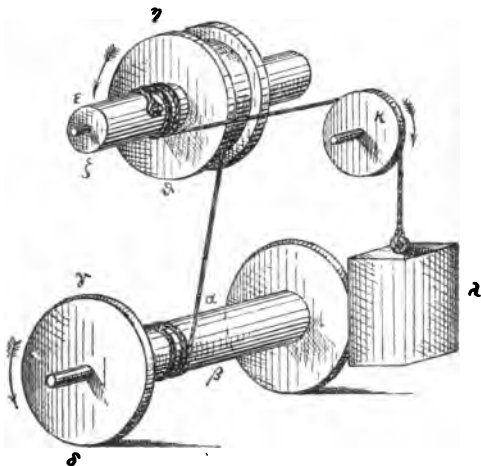


Fig. 98.

ἔστω τύμπανον τὸ $H\Theta$. καὶ περὶ μὲν τὸν AB ἄξωνα σπάρτος περιειληθεῖσα ἀποδεδόςθω περὶ τὸ $H\Theta$ τύμπανον. ἐκ δὲ τοῦ EZ ἄξονος ἑτέρα σπάρτος ἐκδεθείσα 10 καὶ ἐπειληθεῖσα ἀποδεδόςθω διὰ τροχίλου τοῦ K εἰς 2 τὴν ἐν τῇ σύριγγι λείαν τὴν Λ . συμβήσεται οὖν ἅπαξ στραφέντος τοῦ EZ ἄξονος ὀλίγον μὲν μέρος τῆς σύριγγος κενοῦσθαι, τοσοῦτον ὅση ἐστὶν ἡ τοῦ EZ ἄξονος περιφέρεια, τὴν δὲ ἐκ τοῦ AB ἄξονος σπάρτον 15

Räder an der Achse oder die Verkleinerung des Achsenumfanges eine recht lange Fahrt herbeiführen. Bei einer einzigen Achsenumdrehung wird nämlich der Radkasten einen so großen Weg zurücklegen, als die Peripherie des
 5 einzelnen Rades ausmacht. Deshalb muß man verständigerweise die Räder größer zu machen suchen.¹⁾

XVIII Indessen bietet sich noch folgende Möglichkeit. Die Übersetzung am

Man denke sich nämlich $\alpha\beta$ (Fig. 98) als Umfang der Achse, $\gamma\delta$ als Peripherie des damit verbundenen
 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, und daß die von der Achse $\alpha\beta$ kommende Schnur sich
 20 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⁾ bewegt 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 Radien' statt 'durch die Hebel'. Bekanntlich verhalten sich bei der mechanischen Übertragung

3 καὶ om. T

4 τοῦ AG: σοῦ T

5 αὐτῶ scripsi:

αὐτοῦ a (αὐ³ A)

7 τούτῃ (sic) T

9 περιεληφθεῖσα T

10 ἐτέρᾳ AT: ἑτέρῳ G

13 στραφέντος scripsi: στρέφοντος a:

ἀποστραφέντος Leid. Scal. 45 (om. ἀπαξ). cf. p. 396, 25—26

ἄπαξ ἐπειλήσαι τὸ $H\Theta$ τύμπανον μείζον ὃν τοῦ AB ἄξονος, ὥστε πλεονάκεις τὸν AB ἄξονα στραφῆναι σὺν τῷ ΓA τροχῷ καὶ διὰ τοῦτο πολὺ μῆκος τῆς πορείας
 3 γίνεσθαι. εἰδέναι μέντοι χρή, ὅτι μείζονος λείας προσ-
 δεῖται διὰ τὸ τοὺς μείζοντας κύκλους ὑπὸ τῶν ἐλασ- 5
 σόνων κινεῖσθαι· ταῦτα γὰρ διὰ τῶν μοχλίων δὴ ἐστι.
 καὶ τὰς ἄλλας δὲ τὰς ἔξωθεν τῆς πορείας κινήσεις
 δυνατόν ἐστι μεγάλας οὔσας διὰ μικρῶν διαστημάτων
 4 ἐπιτελεῖσθαι· ἐὰν γὰρ ἡ κινουσα τὸ ὄργανον τοῦ Διο-
 νύσου σπάρτος περὶ μείζοντας 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' ὅλου 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 μείζοντας 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 κυλῶνται>
 f. γὰρ δὴ διὰ τῶν μοχλίων tr. μοχλικῶν δηλὰ ἐστι 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 ἀποδίδωται 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 $\varepsilon\zeta$, $\eta\theta$ 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 $\alpha\beta\varepsilon\zeta$ sowohl die Hin- als die Rückfahrt bewirken und das in $\eta\theta\gamma\delta$ die übrigen Bewegungen. Es 20 sei nämlich κ (Fig. 99 a) das am Boden des Gewichtskastens $\alpha\beta\varepsilon\zeta$ befindliche Loch, durch welches die Hirse ausläuft, das in $\eta\theta\gamma\delta$ aber λ . Für beide werde ein kleiner Schieber (Fig. 99 b und 99 c) gemacht, Die Ausführung der Bewegungen am Orte. Fig. 99 a u. 99 b. 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 Radien. S. Herons Mechanik II 7, Müller-Lehmann *Grundriss der Physik* S. 14. Nun gilt aber auch für den zweiarmligen 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 'Radien' sagt. Vgl. Mechanik II 8. Schon Philon von Byzanz hatte das Prinzip der Übersetzung in seiner Hebellehre [*ἐν τοῖς Μοχλικοῖς*] 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, ἥ δὲ ἐν τῇ
 ΗΘΓΔ τὰς ἄλλας κινήσεις οὕτως· ἔστω γὰρ τὸ μὲν
 ἐν τῷ πυθμένι τῆς ΑΒΕΖ σύριγγος τρῆμα, δι' οὗ
 ἡ κέγχρος ἐκρέει, τὸ Κ, τὸ δὲ ἐν τῇ ΗΘΓΔ τὸ Α.
 ἐκατέρωφ δὲ κλειθρίον γερονέτω δυνάμενον εὐκόπως
 8 παράγεσθαι. ὅταν οὖν μέλλῃ πορεύεσθαι τὸ πλινθίον,
 παράξομεν τὸ τοῦ Κ τρυπήματος κλειθρίον, ὥστε
 ἀνοιχθῆναι. καὶ ἵνα <μὴ> εὐθέως ὁρμὴν λαβὼν τὸ
 πλινθίον κινήθῃ, ἔξει ἡ σπάρτος ἡ ἐκ τῶν [ὑπὲρ]
 τροχῶν ἀποδιδομένη εἰς τὴν λείαν χαλασμάτιον. καὶ 10
 δῆλον ὅτι χρόνος τις

ἔσται ἀποστάντων
 ἡμῶν πρὸ τοῦ κινή-
 θῆναι τὸ πλινθίον,
 τοσοῦτος ὅσον ἦν
 τὸ τῆς σπάρτου χά-
 4 λασμα. ὅταν δὲ δέῃ
 στήναι τὸ πλινθίον
 καὶ τὰς ἄλλας ἐπι-
 τελέσαι κινήσεις, ἔτι

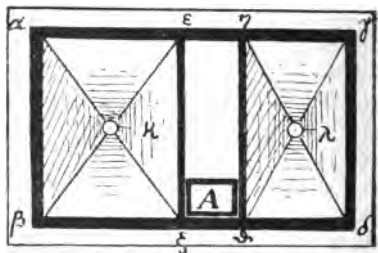


Fig. 99a.

ἐπιπορευομένου αὐτοῦ σπάρτος τις ἐπισπάζεται τὸ πρὸς
 τῷ Α κλειθρίον καὶ ἀνοίξει αὐτό. καὶ πάλιν, ἵνα μὴ
 πορευομένου ἑτέρα γένηται κίνησις, ἔξει χάλασμα καὶ
 ἡ ἐκ τῆς ἑτέρας λείας ἐκδεδεμένη σπάρτος, (ἥτις τα-
 5 θεῖσα ἐπισπάζεται καὶ τὸ πρὸς τῷ Κ κλειθρίον.) καὶ 25
 οὕτως στήσεται τὸ πλινθίον, αἱ δὲ ἄλλαι ἐπιτελεσθή-
 σονται κινήσεις. ὅταν οὖν πάλιν δέῃ ἀποπορεύεσθαι

4 κέγχρος AG: κέγχρος T ἐκρέει AG: ἐκρέη, η ex ει
 corr., T 8 μὴ inserui 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

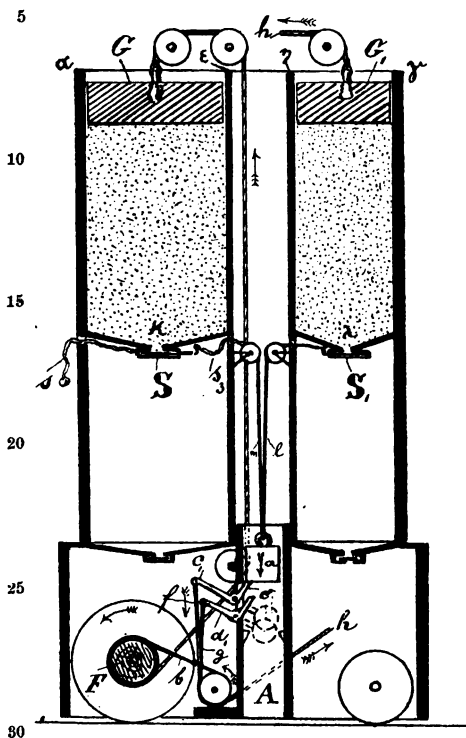


Fig. 99 b.

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 Schnur betrug. 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 l anziehen und öffnen. Damit nicht noch während der Hinfahrt eine andere Bewegung beginnt, so soll auch die andere An-

triebsgewicht (G , Fig. 99 b) gebundene Schnur¹⁾ (h , Fig. 98 b und 98 c) wieder eine lockere Stelle enthalten. (Diese Schnur 35 zieht, in Spannung¹⁾ versetzt, auch den Schieber bei x an.)

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
K κλειθρίον καὶ ἀνοίξει αὐτό. καὶ οὕτως τὴν ἀπο-
πορείαν ποιήσεται.

ΠΕΡΙ ΣΤΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ.

XX Ὅσα μὲν οὖν ἔδει περὶ τῶν ὑπαγόντων αὐτομάτων 5
268 πραγματευθῆναι, 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>
ἀρμόζον οὐδὲν εὗρομεν τῶν ὑπὸ Φίλωνος τοῦ Βυζαν-
2 τίου ἀναγεγραμμένων. ἔστι δὲ μῦθος καὶ ἡ διάθεσις
τῶν περὶ τὸν Ναύπλιον, ἐν ᾗ πολλαὶ τε καὶ ποικίλαι 15
διαθέσεις ὑπάρχουσι καὶ οὐ φαύλως οἰκονομούμεναι
πλήν τῆς μηχανῆς τῆς περὶ τὴν Ἀθηνᾶν· ἐργωδέστερον
γὰρ πῶς τὴν κατασκευὴν ἐποίησατο· δυνατὸν γὰρ ἦν

1 τὸ (ante πρὸς) AT: τῷ G 4 inscript. om. M τῶν στα-
τῶν Par. 2481 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 α ἔστι δῆλον τοῖς πεπειραμένοις <τῶν τε
ὀφ' ἡμῶν καὶ τῶν ὑπὸ> τῶν H. Schoene 10 an <καὶ> περὶ?
11 βουλόμεθα AT: βουλώμεθα G: βουλόμενοι Fr. Haase (Ersch
u. Gruber *Encyklop.* s. v. Philo p. 432 adnot. 84) ἐπιγρά-
φειν 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. <ὁ> μῦθος 15 τῶν AG: καὶ T: aut deleri aut in
ἀντῷ (Philoni) mutari vult Brinkm. 17 ἐργωδεστέραν 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. 99 c). 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
 befaßt 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 Philos
 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.

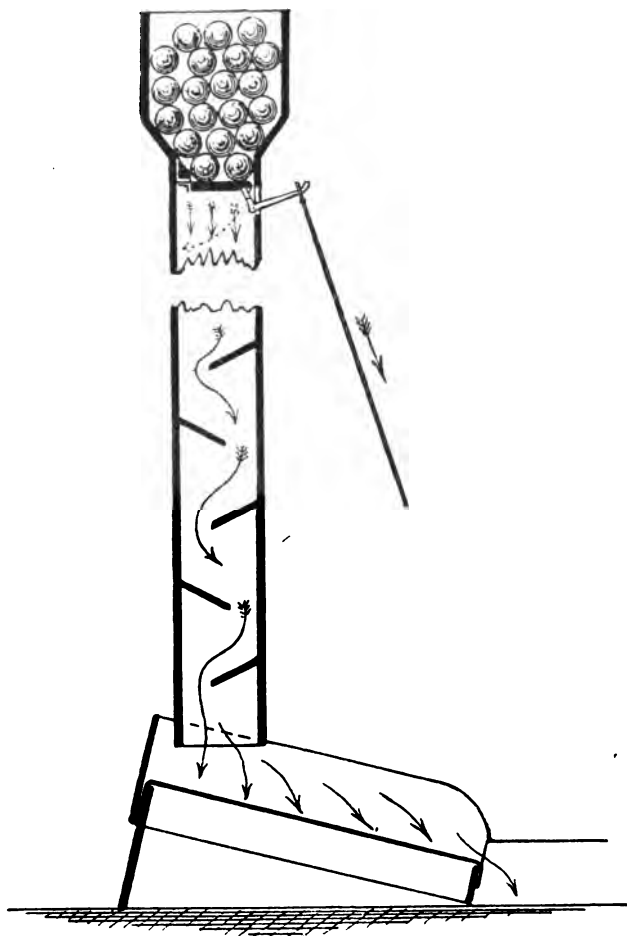


Fig. 100.

χωρὶς μηχανῆς φανῆναι αὐτὴν ὑπὸ τὸν πίνακα καὶ
μετὰ ταῦτα πάλιν ἀφανῆ γενέσθαι· τὸ γὰρ ξώδιον

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 durchlöchertem Boden sich im richtigen Augenblicke öffnen, die **1** 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** **25** 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 Mei- **30** nung 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.

Darstellung
des Donners
von Philo ver-
gessen.

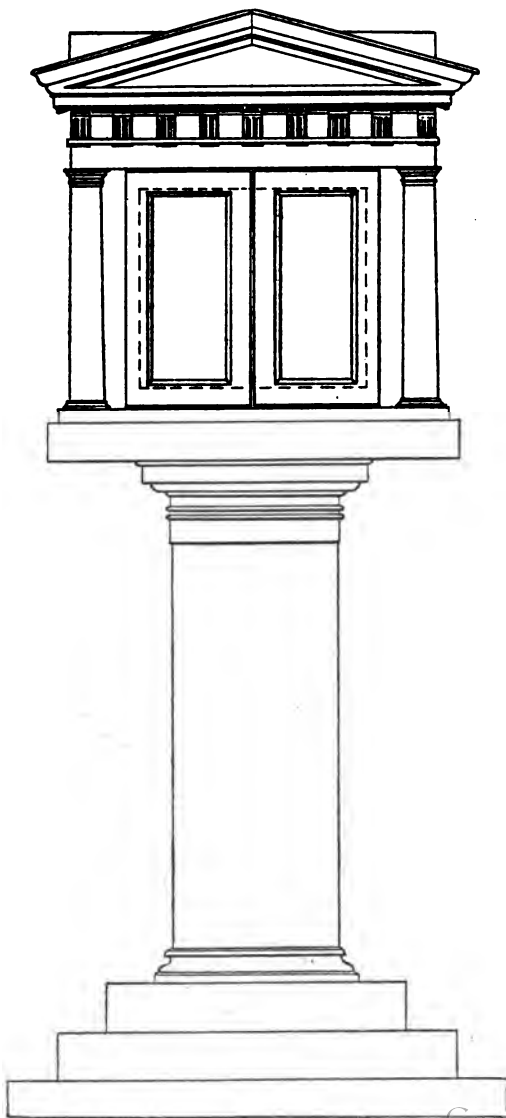
Heronische
Nachbildung
des Donners.
(Fig. 100.)

1) Dieser Figur entsprechen im wesentlichen die Donner-
vorrichtungen größerer Bühnen der Jetztzeit.

αὐτῆς δυνατόν ἐστι περὶ τοὺς πόδας ἐν γιγγλύμφῃ
 κινούμενον τὸν μὲν πρῶτον χρόνον κατακεκλιμένον
 εἶναι, ὥστε μὴ φαίνεσθαι, ἔπειτα δὲ ὥσπερ ὑπὸ σπάρ-
 3 του τινὸς ἐπισπασαμένης ὀρθὸν φανῆναι καὶ πάλιν
 ὕπὸ ἐτέρας κατακλιθῆναι. ἔτι δὲ καὶ ὑποσχόμενος 5
 πρὸς τοῦτω κεραυνὸν πεσεῖν ἐπὶ τὸ τοῦ Αἰαντος
 ζώδιον καὶ βροντῆς ἦχον γενέσθαι οὐ κατεχώρισε·
 πολλοῖς γὰρ συντάγμασι περιτυχόντες οὐχ εὕρομεν
 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
 μολιβᾶ καὶ ἔχον τετραπυημένον τὸν πυθμένα ἀποσχάζε- 15
 σθαι κατὰ τὸν δέοντα καιρὸν, τὰ δὲ σφαιρίᾳ ἐμπί-
 πτοντα διφθέρᾳ ἐξηπλωμένη, ξηρᾷ καὶ πυκνῇ τὸν
 ἦχον τῆς βροντῆς ἀποδιδόναι· καὶ γὰρ ἐν τοῖς θεάτροις
 ὅταν δέῃ τὸν ὅμοιον ἦχον γενέσθαι, ἀγγεῖα ἀποσχά-
 ζονται βάρη ἔχοντα, ἵνα φερόμενα ἐπὶ διφθέρᾳ, ὥς 20
 εἴρηται, ξηρᾷ καὶ περιτεταμένης [τῆς βύρσης] καθά-
 5 περ ἐν τυμπάνοις τὸν ἦχον ἀποτελῇ. περὶ δὲ τῶν
 λοιπῶν τῶν ἐν τῇ διαθέσει τοῦ Ναυπλίου κατὰ μέρος
 γινομένων εὐαρεστούμεθα ὥς ἐν τάξει καὶ εὐμεθόδως

1 πόδας G: πόδους T: πόδους ex πόδας corr. A 3 ὥσπερ
 suspectum, nisi quid intercidit 7 κατεχώρησε 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. 2480?) 21 ἐπιτεταμένης M₁ τῆς
 βύρσης secluserit R. Schoene ibid.

**Fig. 101.**

ὑπ' αὐτοῦ ἀναγεγραμμένων. διὸ δὴ οὐ παρητησάμεθα
τὰ ὑπ' αὐτοῦ περὶ ὧν εἵπομεν γεγραμμένα· οὕτως γὰρ
νομίζομεν τοὺς ἐντυγχάνοντας τῆς μεγίστης ὠφελείας
τυγχάνειν, ὅταν τὰ μὲν καλῶς ὑπὸ τῶν ἀρχαίων εἰρη-
μένα παρατιθῇται αὐτοῖς, τὰ δὲ παραθεωρηθέντα ἢ 5
264 διορθώσεως τυχόντα καταχωρί|ζεται.

XXI Περὶ τῆς τῶν πινακίων οὖν κατασκευῆς νῦν ἀρξά-
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 κιόνιον
ξύλινον ἀνοιχθῆναί τε αὐτόματον καὶ τὰ ἐν αὐτῷ
ἐξωγραφημένα φαίνεσθαι κινούμενα πρὸς λόγον. τῆς
ὑποκειμένης διαθέσεως, καὶ πάλιν κλεισθέντος αὐτο-
μάτου διαγενέσθαι ὀλίγον παντελῶς χρόνον καὶ ἀνοι- 15
χθέντος φαίνεσθαι ἄλλα τὰ ἐν αὐτῷ γεγραμμένα καὶ
εἰς τὸ δυνατὸν πάλιν τὰ αὐτὰ ἢ τινα αὐτῶν κινεῖσθαι
2 καὶ τοῦτο πάλιν πλεονάκεις 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 ἐδρημένα Prou. sed cf. Dioptr. p. 174, 8
Vinc. 5 aut ἢ del. aut ἢ <παραλειφθέντα> vel. sim. Brinkm.:
f. ἢ <δυσεχερῶς 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 ἀπίθανον 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 20 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

Bahnen-
einrichtung im
allgemeinen.
Fig. 101.

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 αἰρομένας R. Schoene
l. l. p. 76 adnot.: ἐρραμένας a 20 ἢ AT: καὶ G 21 τῶν
om. G 21—22 γλαφυρωτάτην Riccard. 47 m. 2: γλαφυροτά-
την a 22 παρθησόμεθα 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. πῖνακος <λέγειν τοῦ δοκοῦντος κρείττονος>. cf. p. 412,
16—17: πῖνακος <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, ἐφαίνετο ἐν αὐτῷ πρόσ-
ωπον γεγραμμένον. τοῦτο δὲ τοὺς ὀφθαλμοὺς ἐκίνει καμ- 5
μύον τε καὶ ἀναβλέπον πολλάκις. ὅταν δὲ πάλιν κλει-
σθῇς ἀνοιχθῇ ὁ πίναξ, τὸ μὲν πρόσωπον οὐκέτι ἑωρᾶτο,
2 ζῳδία δὲ γεγραμμένα ἐς τινα μῦθον διεσκευασμένα. καὶ
πάλιν ὅταν κλεισθῇς ἀνοιχθῇ, διάθεσις ἄλλη ἐφαίνετο
ζῳδίων συναναπληροῦσα τοὺς ὑποκειμένους μύθους 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 μύθους τε ἐμβεβλήκασιν εἰς τοὺς πίνακας ἀστείους
3 καὶ κινήσεσι κέχρηται πολλαῖς καὶ ἀνομοίαις. καθὰ 15
δὲ προεθέμην, ἔρῳ 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 ἐφαίνετο 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 καθολικὴν. ἐκινεῖτο δὲ ταῦτα τὰ ζῳδία τὰ μὲν πρί-
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 ἐφαίνετο M: ἐφαίνετο 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 AT 15 ad ἀνομοίαις cf. Lob. Phryn. 106 et
Paralipom. gramm. graec. p. 468 22 τινες AG: τινας T 23
καθολικὴν Haase et Prou praeunte Baldio ('come s'havessero da

wieder vermittelt 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 gesetzt. Das Einzelne verhielt sich folgendermaßen. Zu Nauplius.
Schaustück
in 5 Scenen.
 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. 103 c.

condurle al mare): καθολικὴν α
 σκεπαρνίζοντα, >. cf. p. 340, 16
 l. l. p. 74

23—24 f. πρὸς ὄντα, <τὰ δὲ
 25 καὶ inserit R. Schoene

²⁶⁵ πολὺν, καθάπερ <ἄν> ἐπὶ τῆς | ἀληθείας γίνοιτο. χρόνον
 δὲ ἱκανοῦ διαγενομένου κλεισθεῖσαι πάλιν ἡνοίγησαν
 αἱ θύραι, καὶ ἦν ἄλλη διάθεσις· αἱ γὰρ νῆες ἐφαί-
 νοντο καθελκόμεναι ὑπὸ τῶν Ἀχαιῶν. κλεισθεισῶν
 δὲ καὶ πάλιν ἀνοιχθεισῶν, οὐδὲν ἐφαίνετο ἐν τῷ 5
 5 πίνακι πλὴν ἄερος γεγραμμένου καὶ θαλάσσης. μετὰ
 δὲ οὐ πολὺν χρόνον παρέπλεον αἱ νῆες στολοδρομοῦσαι·
 καὶ αἱ μὲν ἀπεκρύπτοντο, αἱ δὲ ἐφαίνοντο. πολλὰκις
 παρεκολύμβων δὲ καὶ δελφῖνες ὅτε μὲν εἰς τὴν θάλατ-
 ταν καταδυόμενοι, ὅτε δὲ φαινόμενοι καθάπερ ἐπὶ τῆς 10
 ἀληθείας. κατὰ μικρὸν δὲ ἐφαίνετο χεიმέριος 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 Ἀθηναῖα
 6 παρεστῶσα, καὶ πῦρ ὑπὲρ τὸν πίνακα ἀνεκαύθη, ὥς 15
 ὑπὸ τοῦ πυρσοῦ φαινομένης ἄνω φλογός. κλεισθέντος
 δὲ καὶ πάλιν ἀνοιχθέντος, ἡ τῶν νεῶν ἑκπτωσις ἐφαί-
 νετο καὶ ὁ Αἴας νηχόμενος. . . μηχανῆς τε καὶ ἔκρωθεν
 τοῦ πίνακος ἐξήρθη, καὶ βροντῆς γενομένης ἐν αὐτῷ
 τῷ πίνακι κεραυνὸς ἔπεσεν ἐπὶ τὸν Αἰάντα, καὶ ἠφρανί- 20
 σθη αὐτοῦ τὸ ζῷδιον. καὶ οὕτως κλεισθέντος κατα-
^{265²¹}
^{266²¹} 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 γίνοιτο 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 Ἀθηναῖα ἐπὶ> μηχανῆς Diels apud R. Schoenium l. l. p. 75 μηχανῇ 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 2. Scene. den Achäern ins Meer gezogen werden. Nachdem die 3. Scene. 5 Thüren geschlossen und wieder geöffnet waren, sah man nichts auf der Bühne als gemalte Luft und Meer. Bald 5 darauf segelten die Schiffe in Kiellinie vorbei. Während die einen verschwanden, kamen andere zum Vorschein. Oft schwammen auch Delphine daneben, die bald im 10 Meere untertauchten, bald sichtbar wurden, wie in Wirklichkeit. Allmählich wurde das Meer stürmisch, und die Schiffe segelten dicht zusammengedrängt. Machte 4. Scene. man wieder zu und auf, war von den Segelnden nichts zu sehen, sondern man bemerkte Nauplius mit erhobener Fackel 15 und Athene, welche neben ihm stand. Dann wurde über 6 der Bühne Feuer angezündet, wie wenn oben die Fackel mit ihrer Flamme leuchtete. Machte man wieder zu 5. Scene. und auf, sah man den Schiffbruch und wie Ajax schwamm. Athene¹⁾ wurde auf einer Schwebemaschine und zwar 20 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. α_2 (i. e. a loco iterato) 21 $\alpha\tau\omicron\upsilon\alpha_1$: $\alpha\upsilon\tau\omicron\alpha_2$ οὕτως α_1 : οὕτω δὲ α_2 22 ordinem contextus restituit R. Schoene l. l. p. 74 adnot. librorum et editionis Parisinae ordo hic est: post μῦθος lin. 22 sequuntur p. 422, 1—426, 5 (οὕτως γίνεται . . . οὕτως τῷ πίνανι). post πίνανι in plurimis libris lacuna his verbis in marginibus appositis indicatur: οὐκ ἔστι συνεχῆς ὁ λόγος οὗτος (in aliis verbo λέλειπει). tum omnes libri lin. 20—22 (κρηαννὸς ἐπὶ τὸν Αἴαντα . . . μῦθος) iterant. denique sequuntur p. 414, 22—420, 21 (ἢ μὲν οὖν διὰ δέσεις . . . διδοῦσα). inde iam suo ordine libri pergunt: κλεισθέντος δὲ καὶ μετὰ ταῦτα p. 426, 5. vid. prolegomena

XXIII

Κατασκευάζειν δὲ δεῖ, καθάπερ ἐγράψαμεν, ἡλίκον
 ἂν βούλοιτό τις τὸν πίνακα ποιεῖν, τηλικούτον τῷ
 267 μεγέθει πλινθίον πῆξαντα ἐκ σανίδων ἐλαφροτάτων
 πάνυ· πλάτος δὲ ἐχέτωσαν αἱ σανίδες [†] τοῦ ἔκτου μέρους
 2 τοῦ μήκους τῶν μακροτέρων πλευρῶν. τὸ δὲ ἔδαφος 5
 τοῦ πίνακος δεῖ καθαρμοῦξιν εἰς τὸ πλινθίον μέσον,
 ὑπὸ δὲ τὸ κάτω μέρος τοῦ πλινθίου θωράκιον κοῖλον
 ὑποπῆξαι ἀφανὲς εἰς τὸ ὀπισθεν μέρος, ᾧ καθαρμο-
 σθεισῶν τῶν θυρῶν καταβήσονται οἱ στροφεῖς μῆκος
 ἔχοντες ὥστε καὶ τούτων κάτωθεν ἐπιστρεφομένων 10
 ἀνοίγεσθαι καὶ πάλιν κλείεσθαι τὰς θύρας.
 3 Ἔστω οὖν τὸ θωράκιον ἐκ τῶν ἔμπροσθεν θεωρού-
 μενον τὸ *ΑΒ*, στροφεῖς δὲ οἱ ἐκ τῶν θυρῶν καταβεβη-
 κότες οἱ *Γ*, *Δ*. οὐκοῦν ἐάν τις ταῖς χερσὶν ἐπιστρέψῃ
 τοὺς στροφεῖς ἐφ' ἑκάτερον 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, παρατίθῃμι τοῖς στροφεῦσιν
 ἄξονα πλάγιον ἀφεστῶτα μικρὸν τῶν στροφέων τὸν *ΕΖ*,
 4 στρεφόμενον ἐντόρνωσ. ἐτρύπησα δὲ ἑκάτερον τῶν 20
 στροφέων καὶ λαβὼν σπάρτον ἐπέλλησα 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* ἔνωθεν 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: ῥ a f. τὸ ἔκτον 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 gröfseren
 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-
tische Öffnen
und Schließen
der Bühnen-
thüren.
 10 dem die Thüren verpafst sind, unten die Thürangeln
 gehen, welche so lang sind, daß sich auch die Fig. 102 a—g.
 Thüren öffnen und wieder schließen, wenn die Angeln
 sich unten drehen.

Es sei also der Hohlraum von vorn gesehen $\alpha\beta\gamma\delta$
 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 $\epsilon\zeta$ (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, stiefs
 einen Bolzen hinein, den ich festleimte, und schlofs 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.

$\epsilon\varphi\epsilon\sigma\tau\acute{\omega}\tau\alpha$ a 20 $\epsilon\upsilon\tau\acute{o}\rho\eta\nu\omega\varsigma$ a: $\epsilon\acute{\tau}\acute{o}\rho\eta\nu\omega\varsigma$ R. Schoene. cf. p. 344, 1.
 432, 10 22 $\tau\eta\nu$ $\delta\epsilon$ a, correxi (nisi f. $\delta\iota\pi\lambda\eta\nu$, [$\kappa\alpha\iota$] $\tau\eta\nu$ $\delta\epsilon$
 $\epsilon\acute{\nu}\epsilon\beta\alpha\lambda\omicron\nu$ $\acute{\alpha}\pi\lambda\eta\nu$ leg.): $\langle\ldots\rangle$ $\tau\eta\nu$ $\delta\epsilon$ Brinkm. 25 $\pi\epsilon\varrho\iota$: f. $\pi\alpha\rho\acute{\alpha}$
 25—26 f. $\tau\acute{\alpha}\varsigma$ $\mu\acute{\epsilon}\nu$ $\kappa\alpha\tau\acute{\alpha}$ $\tau\acute{\alpha}$ Γ , Δ 26 f. $\tau\acute{\alpha}\varsigma$ $\delta\epsilon$ $\kappa\alpha\tau\acute{\alpha}$ $\tau\acute{\alpha}$ E , Z

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

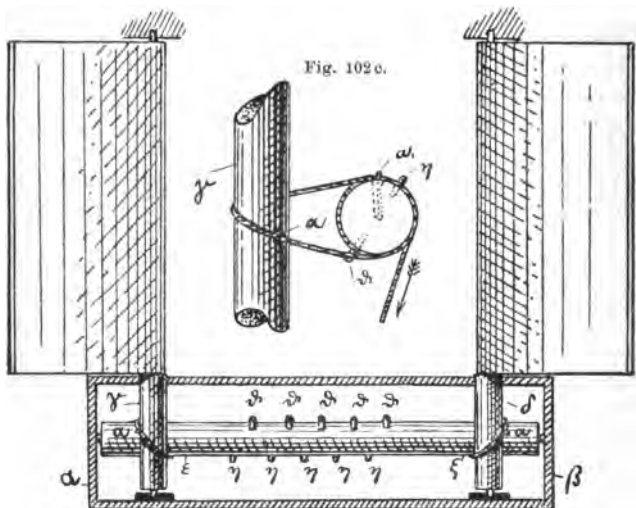


Fig. 102a.

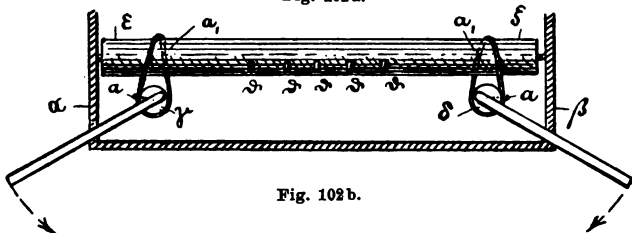


Fig. 102b.

σπάρτοι ἐπιστρέψουσι τοὺς στροφεῖς καὶ ἀνοίξουσι 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 5 bohrte, schloß ich mit Bolzen recht fest die Schnüre bei ε und ζ (Fig. 102b) ein. Die Schnüre werden die Angeln

Fig. 102 e.

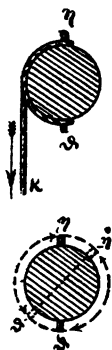


Fig. 102 g.

Fig. 102 d.

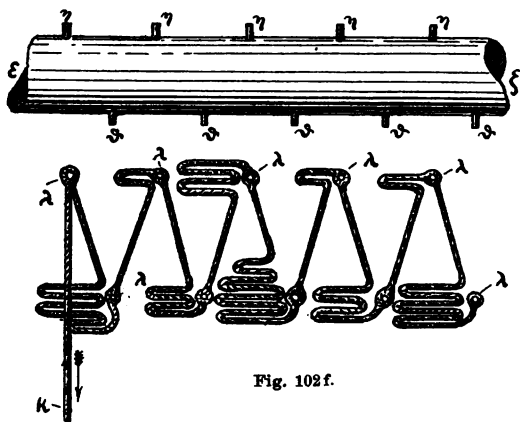


Fig. 102 f.

drehen²⁾ 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
 288 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 καταμετρησάμενος τὸ μῆκος πρὸς τὴν
 σύριγγα τὴν ἔχουσιν τὴν ψάμμον καὶ λείαν, ἐν ὁποίοις
 δᾶν ἢ διαστήμασιν, ἦψα ἀγκύλας. καὶ ἔστω σπάρτος
 7 μὲν ἡ K, ἀγκυλῖναι δὲ αἱ Α. τὴν πρώτην οὖν ἀγκύ- 10
 λην τὴν ἀπὸ τοῦ K περιτίθῃμι περὶ τὸν τύλον τὸν
 πρῶτον τὸν ἀπὸ τοῦ E, ἐπὶ τὸ Η, τὴν δὲ ἐσομένην
 ἀγκύλην περὶ τὸν κάτω τύλον τὸν Θ καὶ οὕτως ἐξῆς
 πάσας προσκολλῶν αὐτάς περὶ τὸν EZ ἄξονα κηρῶ
 [τε] μετὰ φητίνης. 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 K, ἐκδεθείσα ἐκ τῆς λείας ἔλκεται
 πρῶτος, ἀνοίξει καὶ κλείσει τὸν πίνακα χρόνους καὶ 20
 68¹⁰ διαλείμματα διδοῦσα. |

1 καὶ μέντοι a: f. αἱ μὲν <ταθεῖσαι σπάρ>τοι: αἱ μέντοι M,
 Paris. suppl. 11 ἀνεθῆσονται a: ἀνεχθήσονται Paris. 2481:
 ἀνοιχθήσονται Prou f. <οἱ δὲ στροφεῖς πάλιν τὰ ἐναντία ἐπι-
 στροφῆσονται>, ὅθεν 2 ἀπὸ: ὅπο 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 δᾶν (= δὴ δὲ) Brinkm. coll. Usener Fleck. ann. 1878 p. 66:
 δὲ δὲ a 10 f. ἀγκύλαι πρώτην: ᾱ a 11 f. τὸν <ἄνω>
 τύλον. cf. lin. 13 12 πρῶτον: 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.

5 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.

XXIV

265¹¹

〈Ταῦτα μὲν οὖν〉 οὕτως γίνεται. γινομένης 〈δὲ〉
 τῆς πρώτης ἀνοίξεως ἡμῖν ... ἐστί, πῶς ... ἐν τῷ
 πίνακι φανῆναι ζῳδία τεκταίνοντα· περιεμφανίσαι δὲ
 ..., τίνι τρόπῳ τὴν κίνησιν λαμβάνει. δεῖ οὖν τὰ
 μὲν ἄλλα πάντα μέρη τῶν ζωδίων ἐν τῷ ἐδάφει τοῦ
 πίνακος γεγράφθαι διαθέσεις ἔχοντα πιθανωτάτας, τὰς
 δεξιὰς δὲ χεῖρας μὴ γεγραμμένας ἐν τῷ πίνακι, προσ-
 κείσθαι δὲ κερατίνας ἐξ ἐλαφρῶν κεράτων λεπτάς εὖ
 μάλα κατειργασμένας, ἵνα προσπίπτωσι καὶ μηδὲν δῆλον
 ἀπόστημα ἔχωσι. δεῖ δὲ καὶ τὰ ἀρμένια, ἐν οἷς ἐργά-
 ζονται, κεράτινα εἶναι, προσκείσθαι δὲ ἐν ταῖς χερσὶ
 καὶ ἀπογεγράφθαι τὰς χεῖρας ὁμοχρόους τοῖς ἄλλοις
 σώμασι καὶ τὰ ἀρμένια, ὥς προσῆκόν ἐστιν.

Ἔστω οὖν ἡ χεὶρ ἡ ΑΒ. ἐτρύπησα οὖν αὐτὴν
 κατὰ τὸν ὦμον καὶ ἐποίησα τὸ τρύπημα τετράγωνον,
 ὥς γέγραπται, καὶ λαβὼν κεράτινον ἐπίουρον ἐνήρμοσα
 εἰς μὲν τὸν ὦμον τετράγωνον ποιήσας καὶ ἐνεκόλλησα,
 τὸ δὲ λοιπὸν τοῦ ἐπιούρου στρογγύλον καὶ λεῖον καλῶς.
 τρυπήσας δὲ κατὰ τοῦ δεξιοῦ ὦμου ἐδίωσα τὸν ἐπί-
 ουρον καλῶς, ἕως οὗ προσκαθίσῃ τὸ χεῖρον εἰς τὸ
 ζῳδιον. ἐὰν οὖν καταλάβωμεν τοῖς δακτύλοις ἐκ τῶν

1 Καὶ ταῦτα μὲν οὖν inserit R. Schoene l. l. p. 74. cf. p. 430, 23
 f. γενομένης 2 δὲ inserit R. Schoene lacunam statuo.
 f. 〈ὑποδεικτέον〉 πῶς Leid. Scal. 45 et Haase: πῶς a f. πῶς
 〈ἔστι〉 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: ἐλαφῶν
 (sic, secundum Paris. 2434?) Prou ('de corne de cerf'), ἐλαφῶν
 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 in-
 strumentale Usener *Der heilige Theodosios* p. 124 12 ὁμο-
 χρούς AG: ὁμόχρους Leid. Scal. 45: ὁμοχρόους T 13 σώμασι:

XXIV

In der Weise also spielt sich dieser Vorgang ab. Wir haben nun darzuthun¹⁾, wie es möglich ist, auf der Bühne nach der ersten Öffnung Figuren Zimmermannsarbeit verrichten zu sehen. Daneben ist zu zeigen, auf
 5 welche Weise sie in Bewegung gesetzt werden. Während alle übrigen Teile der Figuren auf der Fläche der Bühnenhinterwand in recht natürlicher Haltung im Bilde dargestellt werden, dürfen die rechten Arme nicht auf der Dekorationswand 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 viereckig, 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 Bühnenwand 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. $\sigma\omega\mu\acute{\alpha}\langle\tau\omega\nu\ \mu\acute{\epsilon}\rho\epsilon\rangle\sigma\iota$ 14 $\eta\tau\rho\acute{\upsilon}\nu\eta\sigma\alpha$ T $\alpha\upsilon\tau\omicron\upsilon\varsigma$ T 16 $\epsilon\pi\sigma\pi\epsilon\tau\epsilon\varsigma$
 $\delta\pi\omicron\gamma\acute{\epsilon}\gamma\rho\alpha\pi\tau\alpha\iota$. similiter p. 416, 1 $\epsilon\eta\eta\rho\omicron\mu\omicron\sigma\alpha$ 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 $\alpha\nu\ \kappa\alpha\tau\acute{\alpha}\ \langle\tau\omicron\nu\rangle\ \tau\omicron\upsilon\ \langle\zeta\omega\delta\iota\omicron\nu\rangle\ \delta\epsilon\chi\iota\omicron\nu\ \acute{\omega}\mu\omicron\nu$?
 cf. v. 15. p. 424, 4: $\langle\tau\acute{o}\ \zeta\omega\delta\iota\omicron\nu\rangle\ \kappa\alpha\tau\acute{\alpha}\ \tau\omicron\upsilon\ \delta.\ \acute{\omega}.$ Brinkm. ad
 $\acute{\epsilon}\delta\iota\omega\sigma\alpha$ (= $\delta\iota\acute{\epsilon}\omega\sigma\alpha$) cf. Hatzidakis *Einl. in die neugr. Gr.* p. 66
 21 $\omicron\upsilon\nu$ om. T

ὀπισθεν 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 ὀπισθεν μέρος τοῦ πίνακος ἐναρμόζω
 εἰς τὸ τοῦ κανονίου τρύπημα ἀραρότως καὶ ἐγκολλῶ,
 286 ἵνα κινουμένου τοῦ κανονίου κινῆται | καὶ τὸ πρὸς τῷ
 4 ὦμφ. τὸ δὲ κανόνιον τοῦτο καλεῖται ὑσπληγγιον. εἰς
 τὸ ἐν οὖν μέρος τοῦ ὑσπληγγίου τρυπήσας ἐξέδησα
 σπάρτον καὶ ἐκρέμασα λείαν μολιβδίνην τὴν Ι καὶ 10
 ὑπέπηξα ἐπίουρον ὑπὸ τὸ ἄκρον τοῦ ὑσπληγγος, τὸ Ζ,
 ἵνα ἐπαναπαύηται τοῦ ὑσπληγγίου τὸ ἄκρον. οὐκοῦν
 ἔαν τῷ δακτύλῳ κάτω βαρῆσωμεν τὸ ὑσπληγγιον κατὰ
 τὸ Γ μέρος, μετεωρισθήσεται τὸ Δ μέρος σὺν τῇ λείᾳ·
 ἔαν 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,
 παρατίθημι τὸν ἀστερίσκον στρεφόμενον περὶ ἐπίουρον
 ἐμπεπηγότα τῷ ἐδάφει τοῦ πίνακος ἀραρότως. ἔξει 20
 δὲ ὁ ἀστερίσκος προσόντα αὐτῷ προσφνὴ τρόχιλον τὸν
 Η, περὶ δὲ ἢ σπάρτος περιειληθείσα πολλάκις ἀπο-
 δοθήσεται τῇ λείᾳ, ἵνα ἐπισπωμένη ἢ λεία κατὰ μικρὸν
 ἐπιστρέφῃ τὸν ἀστερίσκον καὶ ὁ ἀστερίσκος ταῖς στρο-
 6 φαῖς τὸν ὑσπληγγα κρούῃ πυκνά. τὸ δὲ ἔσχατον 25

4 τρυπῶ AG: τρύπημα T 7—8 f. τὸ πρὸς τῷ ὦμφ <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. ἐπαναπαύηται <ἐπὶ τούτου> τὸ τοῦ ὑσπληγγίου ἄκρον.
 ἐπαναπαύεται T 13 f. καταβαρῆσωμεν. cf. p. 96, 4. 158, 18
 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

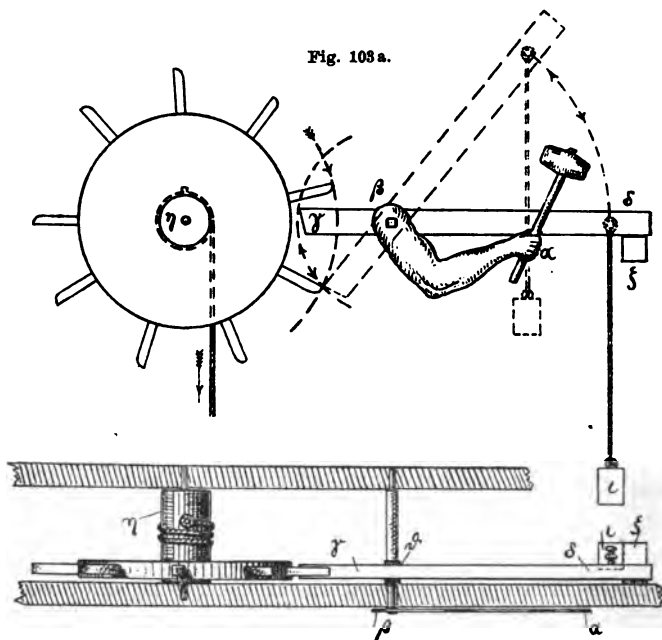


Fig. 103 b.

5 die Bühnenwand herausragt (Fig. 103b), 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 Η. ὅταν[†] μηκέτι τὴν χεῖρα κινεῖσθαι,
ἀποσχασθεῖσα ἀπὸ τοῦ τύλου[†] περιγνοίη.

XXV Τὰ μὲν περὶ τοὺς τεκτονεύοντας οὕτως <ἐν> τῷ
^{286²⁴}_{681¹} πίνακι <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.
ὁθόνιον δεῖ λαβεῖν λεπτὸν καὶ πυκνόν, ἴσον ἔχον μέγεθος
τῷ τοῦ πίνακος ἐδάφει, τοῦτο δὲ χρίσαντας ὑγροτάτῃ 10
λευκῷ χρωματίῳ, ἵνα εὐλύτως δύνηται συνειλεῖσθαι,
ζωγραφῆσαι τὰς καθελκομένας ναῦς καὶ προσθέντας πρὸς
τὸν πίνακα τὸ μὲν ἄνω μέρος προσηλῶσαι κεντρίοις πρὸς
τὸ τοῦ πίνακος ἐπίπεδον ὑπ' αὐτὴν τὴν τοῦ πλινθίου
πλευρὰν, πρὸς δὲ τὸ κάτω μέρος τοῦ ὁθονίου προσάψαι 15
χαλκοῦν ὀβελίσκον δι' ὅλου πάχους ἔχοντα σύμμετρον,
3 ἵνα εἰλοῦντες περὶ τὸν ὀβελίσκον τὸ ὁθόνιον εἰς τὸ ἄνω
μέρος τοῦ πίνακος 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
ἀγκυλὴ 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 AT₁: om. G: εἰς T₁ 9 δεῖ λαβεῖν Prou:
διαλαβεῖν a 10 τῷ AG: τὸ T χρίσαντας scripsi: χρίσαντες a

(χεῖρ- G) 11 συνειλεῖσθαι M: συνειλῆσθαι AT: συνῆλῆσθαι G

12 προσθέντας scripsi: προσθέντες a 13 προσηλῶσαι scripsi:
προσηλῶσθαι a κεντρίοις Prou: κοντρίοις a 15 προσάψαι
Prou: προσγράψαι AG: προγράψαι T 18—19 an καταθῶμεν?
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 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 wird ferner auf der vorderen Seite der Bühnendekoration den Arm in Bewegung setzen. Damit er nun häufig und von selbst sich bewegt, stelle ich ein kleines Sternrad (Asterískos) daneben, das sich um einen fest in die Tafelfläche (die Bühnenhinterwand) (als Achse) gefügten Bolzen dreht. Mit dem Sternrade soll eine Rolle η verbunden 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 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 Zimmerleute auf der Bühne ausgeführt. Wenn dann geschlossen und danach geöffnet ist, dürfen die Zimmerleute nicht mehr sichtbar sein, sondern man sieht, wie die Schiffe vom Stapel laufen.

Dies geschieht, wie wir gleich angeben wollen. Man muß ein Stück feiner, dichter Leinwand (Prospekt) von 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

2. Scene.
Fig. 104a
und 104b.

1) Nach Vermutung übersetzt, da der griechische Text verderbt ist.

μεθα, ἀφῶμεν, ἀφεθὲν δὲ τὸ ὀθόνιον ἐξελίσσεται ὑπὸ τοῦ βάρους τοῦ ὀβελίσκου καὶ συντόμως ἀπειλίσσόμενον καλύψῃ τὰ ἐν τῷ πίνακι γεγραμμένα. τοῦτο οὖν δεῖ γενέσθαι κεκλεισμένου τοῦ πίνακος αὐτόματον.

Fig. 104a.

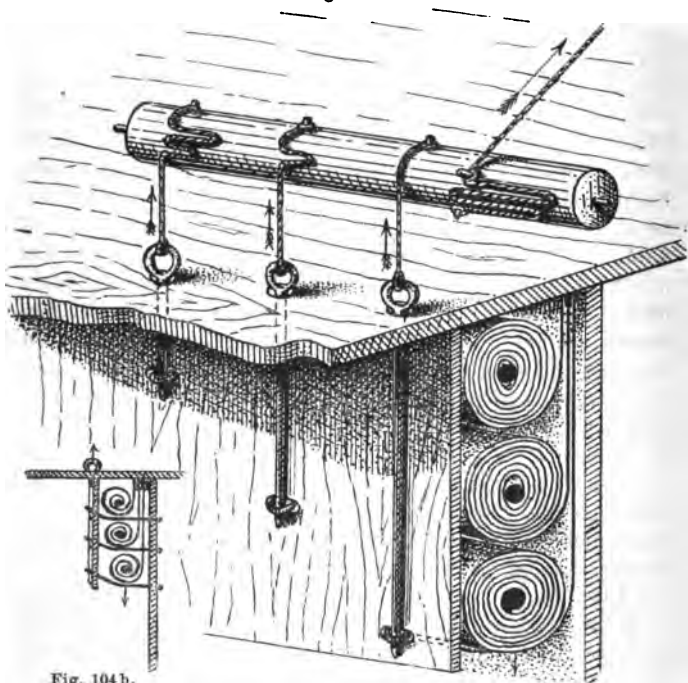


Fig. 104b.

ἐν δὲ τῷ προτέρῳ δεῖ μένειν αὐτὸ συνειλημένον ἄνω. 5
γίνεται οὖν οὕτως. ὅταν εἰληθῇ καλῶς εἰς τὸ ἄνω
μέρος καὶ τεθῇ ὑπὸ τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου, ὑπο-
'τω τοῦ εἰλήματος παρ' αὐτῷ ἐτρυνήθη εἰς τὸ ἔδα-

Fläche gerade unterhalb der Seite (Decke) des Kastens festnageln, unten dagegen an die Leinwand einen bronzenen Rollstab (Obelískos) 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 gewickelt und unter die Seite (Decke) des Kastens gelegt war
 15 (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), bis sie in ganz mäßigem Abstände vorragte und durch
 20 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 καλόψει a: corr. Haase
 in schedis Schoenianis 5 f. πρότερον 6 f. ὅν <τοῦτο>

7—8 τοῦ πλινθίου ... ἐτροπήθη εἰς om. T₁, add. T₂ mg. ὅπο
 κάτω a: correxi

φος τοῦ πίνακος, καὶ ὠδήθη διὰ τοῦ τρυπήματος ἐκ
 τοῦ ὀπισθεν μέρους τοῦ πίνακος εἰς τὸ ἔμπροσθεν
 μέρος ἀγκύλη σπάρτον, ἕως μὲν προεῖχε σύμμετρόν τι
 5 διάστημα καὶ ἐπιούρω ἀποληφθῇ ἀραρότως. ἡλικόν
 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 δια-
 ρινῶ αὐτό, ὅπως [†]πλείω. καὶ [†]περὶ τοῦτο [†]εἰλημένον
 τοῦ ὀθονίου [†]περισφίγξει εἰς τὴν ἀγκύλην καὶ διῶσαι
 269 διὰ τρυπήματιον τοῦ ἐν τῇ πλευρᾷ καὶ ἄνωθεν πε- 10
 6 ρόνιον διώσας διὰ τῆς ἀγκύλης. μένει οὖν συνεσφυ-
 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, ἀποδοδομένην 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 σανίσιν, ἵνα μὴ βλέπηται. τὸ δὲ σανί- 20
 διον γίνεται ὑπέρθυρον τῶν θυρῶν. δεῖ δὲ ἐν αὐτῷ
 ποιῆσαι ἐπιστύλιον στρογγυλόγλυφον, ἵνα ἔχῃ λείαν ὄψιν.
 XXVI Ταῦτα μὲν οὖν οὕτω γίνεται. κλεισθέντος δὲ καὶ
 ἀνοιχθέντος τοῦ πίνακος φαμεν μηδὲν φαίνεσθαι πλὴν
 ἄερος καὶ θαλάσσης γεγραμμένων καὶ μετὰ ταῦτα 25
 παραπλεῖν τὰς ναῦς.

1 de aoristo ὠδήθη cf. Veitch *Greek verbs*⁴ p. 715 τὸ ἐκ T
 3 ἀγκύλης a: corr. Prou σπάρτον 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. λειῶ περὶ 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 7
 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 ^{S. Scene.}
 Bühne geschlossen und (wieder) geöffnet ist, so er- ^{Fig. 105 a—c.¹⁾}
 15 klären wir, es sei nichts als gemalte Luft und Wasser zu sehen und danach würden die Schiffe heransegen.

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 ἀνωθεν περόνην διῶσαι διὰ τρυπήματος τοῦ ἐν τῇ πλευρᾷ καὶ διὰ τῆς ἀγκύλης. μενεῖ οὖν κτέ. 9 <δεῖ δὲ> καὶ Prou 10—11 διὰ τρυπήματιον . . . διὰ om. T₁, add.

T, mg. 11—12 συνεσφισμένῳ T 13 f. πίνακι <γεγραμμένα>. cf. p. 428, 3 14 f. <δεῖ> ἐκσπᾶσαι, nisi forte ἐκσπασσαι praeferes (ἐκσπᾶσαι codd.). cf. Philon. Mech. Synt. IV, p. 66, 1 ed. R. Schoene

15 ἀποδεδεμένην Prou 16 οὕτως G: οὕτω AT f. ἐπι- καλύπτοντα. cf. p. 412, 13. 450, 15 17 καὶ (ante ἐξῆς) om. G f. <ὥστε> [καὶ] ἑκάστον αὐτῶν 18 λαβόν a: f. λαβεῖν (scribi poterat etiam [καὶ] ἑκάστον ... λαβόντος) 19 εἰλημένα scripsi: εἰρημένα a: εἰλήματα Prou. cf. p. 434, 8 20 f. <δεῖ> ἀντιφράσσειν (an ἀντίφρασσε?) ἀντιφράσσον G σανίσιν: an σανιδίω? 21 f. τῶν θυρῶν del. ἐν αὐτῷ a: ἐπ' αὐτῷ Prou

22 an <καθ' ἅπερ> ἐπιστόλιον? cf. 350, 8 ἐπιστόλιον M₂: ἐπιτόλιον a ἔχη AG: ἔχει T λείαν a: ἡδεῖαν Prou 23 οὖν om. A hoc caput non disting. T f. αὐτῶν <πάλιν> 24 ἀνωχθέντος δὲ T μηδὲν φαίνεσθαι R. Schoene (cf. ad 342, 8): μὴ ἐμφαίνεσθαι a: μηδὲν ἐμφαίνεσθαι Prou

Ποιήσομεν οὖν καὶ τὰ περὶ τὸν πλοῦν οὕτως.
 ἐξ ἑκατέρου μέρους τῶν θυρῶν παρὰ τοὺς στροφεῖς
 ἔξει ὁ πῖναξ τόπους κενοὺς καταπεφραγμένους ἐκ τοῦ
 κατὰ πρόσθεν ἰδίως ἀπεργαζομένους οἶον 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 ὄντα διαστρέφονται. καὶ κάτωθεν μὲν αὐτῶν
 ἔσται προσκείμενα πυρηνίδια χαλκᾶ ἔντορνα, οἷς ὑπο- 10
 κείσονται ἐμπνελίδια, ἵνα ὥσιν εὐστροφα, ἄνωθεν
 8 δὲ ὁ στρογγύλα ἐργασθέντα καὶ λεία. καὶ ἄνωθεν
 τῆς πλευρᾶς τοῦ πλινθίου τρυπηθείσης διωθήσεται,
 ὥστε μὴ σφίγγειν μήτε λίαν εὐλυτον εἶναι ὥς στρέ-
 φεσθαι. τούτων γενομένων δεῖ χάρτην λαβόντα λεπτό- 15
 τατον τῶν βασιλικῶν καλουμένων ἀποτεμεῖν αὐτοῦ τὸ
 μῆκος, ἡλίκον ἂν περιέχῃ ὕψος τὸ τοῦ πίνακος ἑδάφος
 ἕως τῶν ὀθονίων τῶν συνειλημένων καὶ ὁποτεμνόν-
 των τὸν ὀμφαλὸν τοῦ χάρτου προσκολλῆσαι αὐτὸν
 4 πρὸς τὸν κανόνα τὸν ἐκ δεξιῶν τοῦ πίνακος, ὥστε 20
 ἀντὶ τοῦ ὀμφαλοῦ τὸν κανόνα προσκεκολλῆσθαι, 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
 προκείμενα GM 11 εὐστροφα T 12 f. δὲ <τὰ κανόνια
 ἔστω> στρογγύλα 13 f. διωθήσεται cf. p. 276, 6 14 λίαν,
 i ex ei corr., A: λείαν GT ὥς α: f. τὸ 15 f. τούτων <ὄν
 οὕτως> 16 an αὐτὸ (pro αὐτοῦ) <κατὰ> τὸ μῆκος? 17 περι-
 ἔχει T τὸ ὕψος α, transposui ἑδάφους Prou 18 ἕως
 Prou praeunte Baldio ('*infino*'): ὥς α 18—19 f. ἀποτεμνόντα:
 ἀποτεμνόντας (sic) Prou 19 τὸν ὀμφαλὸν ex τῶν ὀμφαλῶν
 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. 105 a), 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 die Achsen rund und glatt gearbeitet sein. Oberhalb der
¹⁵ 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-
²⁰ 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. 105 a),⁴
²⁵ 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.

λείν τὸν χάρτην περὶ τὸν κανόνα κεκλεισμένου τοῦ
 πίνακος. [τοῦτο δὲ ἐπιστρέφεται, ἕως ἂν ἐπικαλυφθῇ
 ὅλον τὸ ἔδαφος τοῦ πίνακος τῷ χάρτη. ἔσται δὲ
 τοῦτο, ἕως ἂν ἐπὶ τὸν τοῦ ἑτέρου κανόνος τόπον ἐγ-
 γίσῃς . . . πεπληρωκέναι τε καὶ οὕτως, ἐάν 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
 ἀνεφωγμένου 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 ἐὰν περιάγωμεν τὸν
 κανόνα, ἐπισπᾶσεται τὰς σπάρτους· ἐπειληθήσονται γὰρ 15
 αἱ σπάρτοι ἐξηρησμέναι εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ χάρτου, καὶ
 ἀκολουθήσει ὁ χάρτης. κεκλεισμένου οὖν τοῦ πίνακος
 ἕως τοσοῦτου ἐπιστρεφείσθω, ἕως ἂν ἐπικαλυφθῇ ὅλον
 τὸ ἔδαφος τῷ χάρτη. ἔσται δὲ οὗτος ἀέρα καὶ θάλασ-
 σαν ἔχων γεγραμμένα. ἵνα οὖν αὐτόματος παραγένῃται 20
 ὁ χάρτης καὶ τῆς λείας βαρέως ἐπισπωμένης ταχεῖα
 παραγωγή 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 . . . ἀποτέμνῃ 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 ἐγγίσῃς,> πεπληρωκέναι σε
 καὶ οὕτως κτέ. cf. p. 432, 17. 18 8 παραστάδα AG: παραστάδα^{ιον} T,
 ιον supra scr. ead. m. κεκρυμμένον M: κεκρυμένον a 9 ἐν
 ἀρτῶ AT: ἐν ἀρτῶ G, ex Leid. Scalig. 45 correxi 11 <ἄλλην
 μὲν> inserit Prou: f. <τὴν μὲν> 16 ἐξηρησμέναι edit. Paris.:
 ἐξηρησμέναι a 18 τοσοῦτο G ἐπὶ τοσοῦτο Prou f. ἐπι-
 στρεφείσθω <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. 105a). Drehen wir nun 6 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 Rück-
 25 sicht 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. 105a). 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).

λείν τὸν χάρτην
 πίνακος. [τοῦτο δ
 ὅλον τὸ ἔδαφος
 τοῦτο, ἕως ἂν ἐπὶ
 γίσης . . . πεπληρω.

5 ἀποτεμένειν.] δεῖ
 χάρτου κανόνα σφ
 τὸ εἰλημένον παρὰ
 ἀνεωργμένον τοῦ :

270 σπάρτους λεπτὰς |
 χάρτου προσκεκολλ
 στάδιον τοῦ πίνακος
 θύριον καὶ ἀποδίδ

6 τοῖς εὐωνύμοις μέ
 κανόνα, ἐπισπάσεται
 αἱ σπάρτοι ἐξηρημα
 ἀκολουθήσει ὁ χάρ.
 ἕως τοσούτου ἐπιστ
 τὸ ἔδαφος τῷ χάρτ
 σαν ἔχων γεγραμμέν
 ὁ χάρτης καὶ τῆς
 παραγωγῇ γίνηται
 παραπλεῦσαι, δεῖ π

1 κανόνα a: ἄξιοι

2—6 τοῦτο . . . ἀποτε-
 <δεῖ δὲ τὸ τοῦ πίνακος
 εἰλημένων τοῦ χάρτου, ὃ
 καὶ οὕτως κτέ. cf. p. 432, 1
 ιον supra scr. ead. m.
 ἄρτῳ ἈΤ: ἐν αὐτῷ Γ, ε
 μὲν> inserit Prou: f. <τ
 ἐξηρημέναι a 18 τοῦ
 στρεφένθω <ὁ κανὼν>

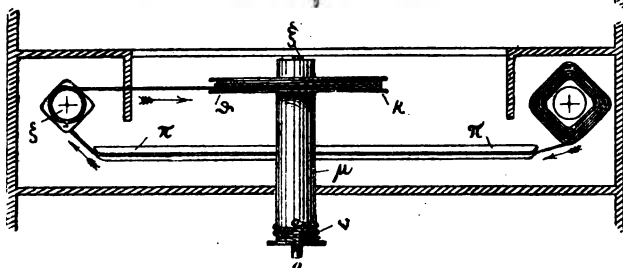
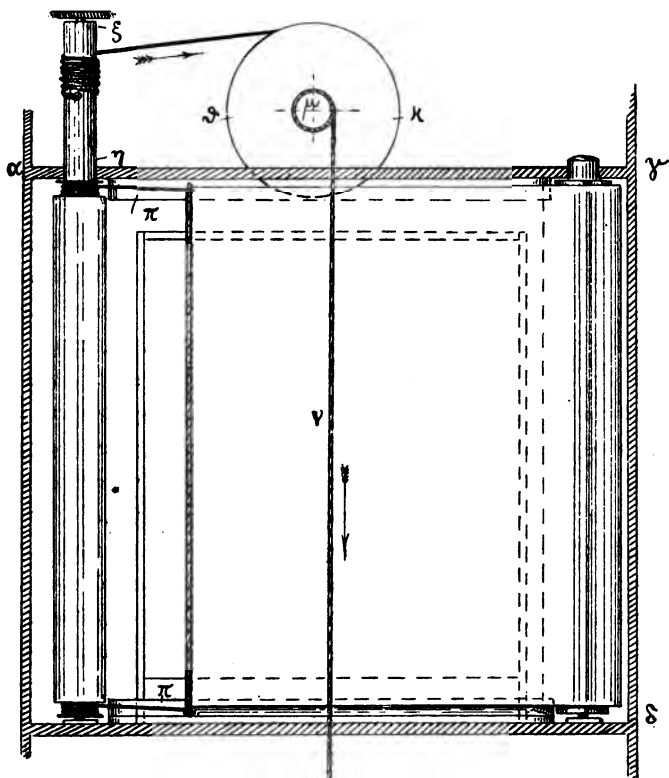


Fig. 105 b.

- 7 Ἔστω γὰρ κατὰ τὸ ὕπισθεν μέρος φαινόμενος ὁ
 πίναξ ὁ $ΑΒΓΔ$, καὶ τοῦ κανόνος, περὶ ὃν ἐλίσσεται
 ὁ χάρτης, τὸ ὑπεράνω μέρος ἐξελίκτραν 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 κουράν μέρος κύκλῳ τετορ-
 8 νευμένον τρόχιλον. καὶ περὶ τὸν ἄξονα τοῦ τυμπάνου
 ἄλλον περιτίθῃμι ἄξονα μικρὸν προσαραρότα τῷ ἄξονι
 τὸν M , ὅπως [†]συμφυῇ ὥς ἅμα στραφήσεται μείζονι 10
 τυμπάνῳ. περιειλήσας οὖν σπάρτον περὶ τὴν HZ
 ἐξελίκτραν, ὅση μέλλει ἐξελίσσειν τὸν χάρτην, [†]ὃν ἀπο-
 δίδωμι ... περὶ ἕτερον τρόχιλον ... τῷ πρώτῳ τυμ-
 πάνῳ τὸν M περιειλῶ τὴν εἰς τὴν λείαν ἀποδοδομένην
 9 σπάρτον· ἔστω δὲ ἡ N . δῆλον οὖν ὅτι μικρὸν τῆς 15
 σπάρτον ἐλκυσθείσης 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 κουράν μέρος κου-

ράν 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. συμφυῆς ὢν, nisi forte συμφυῇ ὥς
 ut glossema ad προσαραρότα delenda sunt f. <τῷ> μείζονι

11 εἰς G 12 f. ἦν (sc. σπάρτον) 12—13 f. ἀποδίδωμι <εἰς
 τὸ τύμπανον τὸ $ΘΚ$,> 13 f. <τὸν> ἕτερον f. <ἅμα στρε-
 φόμενον> τῷ 14 $\mu\sigma$ T 16 ἐλκυσθείσης Prou (cf. p. 440, 6.
 452, 4—5): ἐκλυθείσης a: ἐκλυθείσης M μέρος A: μέρει GT

(A sic: μέρ³, 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

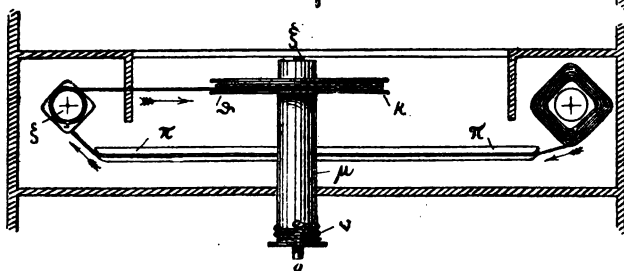
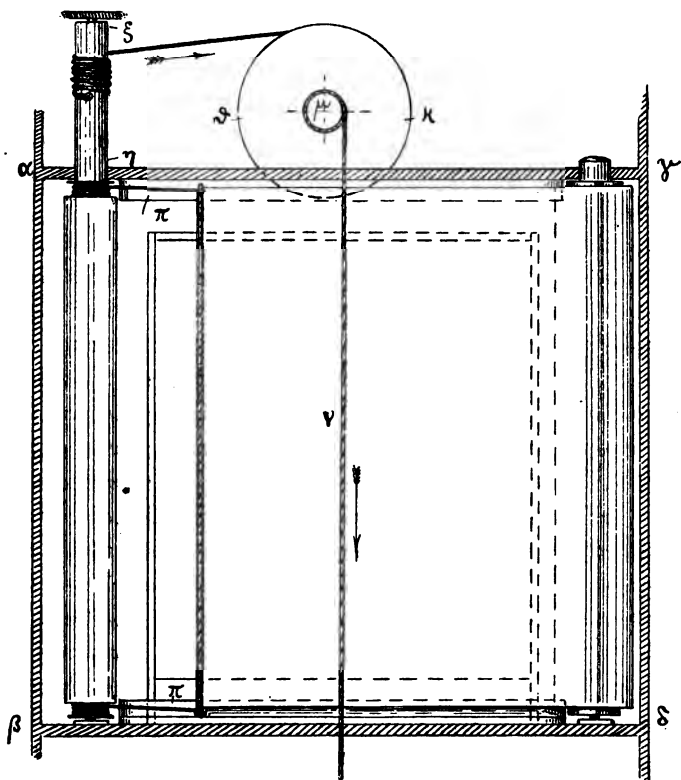


Fig. 105 b.

XVII

271

Ὁ μὲν οὖν παράπλους οὕτω γίνεται. οἱ δὲ δελ-
 φῖνες ὅτε μὲν καταδύσονται, ὅτε δὲ φανήσονται κατὰ
 τὸν ὑπογεγραμμένον τρόπον. ἐκ τῆς κάτω πλευρᾶς
 τοῦ πλινθίου τῆς πρὸς τὸ θωράκιον ἡρμοσμένης
 μικρὸν ἀπὸ τῶν στροφῶν ἀπολιπὼν ἐποίησα ἐκκοπὰς 5
 στενὰς ὥσθι γομφωτηρίων, ὥστε διαφαίνειν εἰς τὸ
 2 θωράκιον κάτω. καταλαβὼν σανίδα ἔγραψα τὰ δελ-
 φινάρια, ἡλίκα βούλομαι, καὶ περιέτεμον καὶ περιερ-
 ρίνησα τὴν ἐκτὸς γραμμὴν. ἔστω δὲ ἄξόνιον ὑπὸ τὰ
 στέρνα τοῦ δελφιναρίου, ἐν ᾧ ἐπηξά περόνην σιδηρᾶν 10
 καὶ . . . εἰς τὰ στέρνα τοῦ δελφιναρίου. ἔστω εἰς τὴν
 ἐκκοπὴν ὀχούμενον ἐξ ἐνὸς μέρους τρόχιλος καθάπερ
 τὸ ὑπογεγραμμένον· ἡ δὲ ἐκκοπὴ ἡ ἐκ τῆς πλευρᾶς
 8 ἡ AB, ἄξων δὲ ὁ ΓΔ, τρόχιλος δὲ ὁ EZ. τρυπῶ οὖν
 τὸν ἄξονα κατὰ τὴν ἐκκοπὴν <κατὰ> τὸ Θ καὶ ἐνέ- 15
 πηξά τὴν περόνην τοῦ δελφιναρίου. οὐκοῦν ἂν τις
 περιάγῃ τὸν τρόχιλον τῇ χειρὶ, ὅτε μὲν καταδύσεται
 ὁ δελφινίσκος κάτω διὰ τῆς ἐκκοπῆς εἰς τὸ θωράκιον,
 4 ὅτε δὲ ἀναδύσεται ἐν τῷ πλινθίῳ. 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 ἐκκο-
 πὰς Leid. Scalig. 45: ἐκοπὰς AG: ἐκ ποὰς T 6 στενὰς
 scripsi: στεγνὰς a 7 καταλαβὼν a: f. καὶ λαβὼν σανίδα a:
 σανίδια M 8—9 περιερρύνῃσα AT: περιερρύνισα G 10 ᾧ
 refer ad ἄξόνιον ἐπηξά M: ἐσπηξά a: f. ἐνέπηξά. cf. lin.
 15—16 11 f. <ἐμπεπηγυῖαν> εἰς. cf. p. 440, 1 ἔστω <δὲ>
 Prou 12 ὀχούμενος Prou τρόχιλος: f. τρόχιον 14 f.
 <ἔστω> ἡ 15 κατὰ inserui 16 f. δελφιναρίου <εἰς τὸ
 τοῦ ἄξονος τρόχημα> 17 καταδύσεται GT: καθύσεται A
 20 τοῦτο inserui. cf. p. 372, 6. 388, 6 22 f. <περὶ> τὸν
 τρόχιλον

dekoration wickelt, sei mit einer rund gedrechselten Walze $\xi\eta$ 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. 105a und 105b). Es sei die Welle an der Seite mit einer rings gedrechselten 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 dafs sie, damit verwachsen, zu gleicher Zeit 10 mit der gröfseren Welle sich dreht. Ich wickle nun eine Schnur um die Walze $\eta\xi$, so lang, dafs 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 grofser 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. Die Delphine aber werden in der unten beschriebenen Weise bald untertauchen, bald zum Vorschein kommen.

3. Scene
(Fortsetzung).
Fig. 106a—c.

1) Handschriftlich: 'Rolle'.

2) Diese Achse ist weiter unten (Z. 13) als 'Rolle' (Winde) bezeichnet. Die Bezeichnung μ beruht hier auf Konjekture.

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 Κ, πρὸς ὁρθὰς ὦν τῷ ἄξονι, ὁ δὲ ΓΔ ἄξων πρὸς ὁρθὰς τῷ θωρακίῳ.

XVIII

Πέρασ οὖν ἔχοντος τοῦ παράπλου κλεισθήσονται πάλιν αἱ θύραι, καὶ ἡ σπάρτος ἐλκυσθεῖσα ἐκσπάσει τὸ περόνιον καὶ καταρρίψει τὸ ὀδόνιον, ἐν ᾧ ἔσται ὁ Ναύπλιος γεγραμμένος ὁ τὸν πυρσὸν ἤρκως καὶ ἡ Ἀθηνᾶ. καὶ ἀνοιχθέντος τοῦ πίνακος αἱ μὲν νῆες οὐ φαίνονται, 272 τὰ δὲ προειρημένα. δεήσει δὲ καὶ τὸν πυρσὸν εὐθύς 2 ἀνακαίεσθαι. ποιήσομεν οὖν καὶ τὰ κατὰ τὸν πυρσὸν οὕτως· ἔσται ἡμῖν ἐπὶ τοῦ ἐπιστύλου καὶ τῶν τριγλύφων σανὺς ἐπισκοτοῦσα δι' ὅλου τοῦ πίνακος, ἥτις ἐπικαλύψει τὴν τε ἐξελί- 25 τραν τὴν τὸν παράπλου ἔγουσαν καὶ τὴν τοῦ πυρὸς πραγματείαν καὶ τὴν τῆς μηχανῆς ἐπαρσιν, ἵνα μηδὲν τῶν προειρημένων εἰς τὸ κατὰ πρόσθεν μέρος τοῦ πίνα-

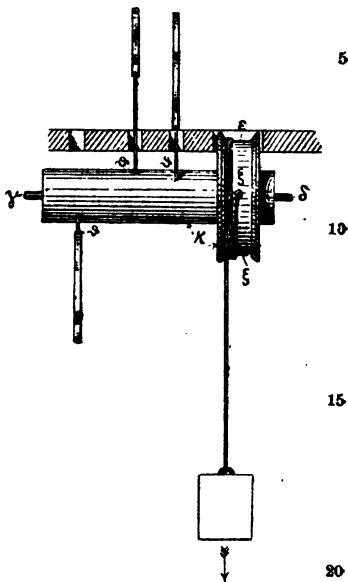


Fig. 106a.

1—2 f. τὸν <ΓΔ> ἄξονα 2 f. ὥς <ὁ τροχίλος> f. τὸ Κ.
cf. p. 426, 2 3 f. <ἴστω> τῷ 7—8 ἐκσπάσει ΑΓ: καὶ
σπάσει Τ₁, corr. Τ₂ 13 οὗ ΑΓ: ἐ Τ (ἐφαίνονται): an οὐκ ἐτι?
15 καὶ om. Γ 19 ἐπιστύλου ΑΓ: στύλου Τ: ἐπιστυλίου Prou
23 πυρὸς: f. πυρσοῦ 24 ἐπαρσιν Γ 25 κατὰ πρόσθεν
ΑΤ: καταπρόσθεν Γ: 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.

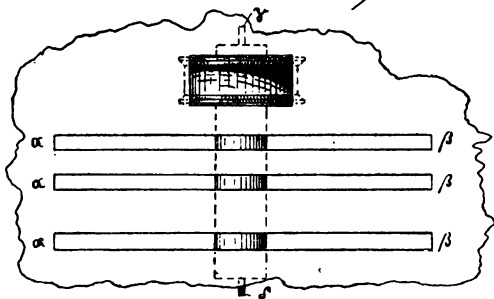
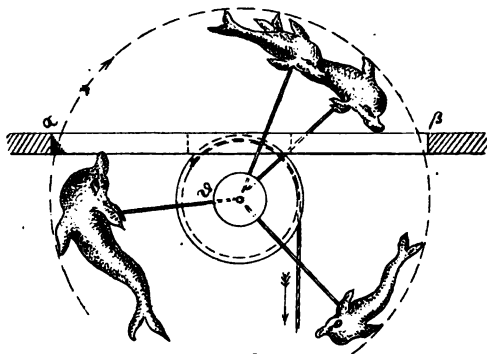


Fig. 106 b.

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 ἢ σανὺς ἐπικειμένη
 <ῆ>, ἀετὸς προστίθεται αὐτῇ καθάπερ δὴ ναῖσκῳ· τὰ δὲ
 ἀπολειπόμενα ἐκατέρωθεν περὺνγια 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 ἀχανές. τοῦτο δὲ δεῖ στήσαι
 ὀρθὸν ὀπίσω τῆς σανίδος τῆς ἐπικαλυπτούσης καὶ
 καθηλῶσαι πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου. ἐχέτω δὲ 10
 τὸ μὲν ἔδαφος τὸ κιβωτάριον πρὸς τῇ σανίδι, τὸ δὲ
 χάσμα ἔξω βλέπον τῆς σανίδος. ἐκ δὲ τῆς ἄνω πλευ-
 ρᾶς τοῦ κιβωταρίου ἐκκεκόφθω ὁπῇ διαφαίνουσα ὥσει
 θυρίς, ὥστε ὅταν λύχνος καιόμενος τεθῇ εἰς τὸ κιβω-
 τάριον, τὸ τῆς φλογὸς αὐτοῦ διήκειν ἄκρον εἰς τὸ ἄνω 15
 μέρος τοῦ κιβωταρίου διὰ τῆς ὁπῆς. τούτου δὲ ὑπάρ-
 5 χοντος ὁ λύχνος ὑποκείσθω καιόμενος. ἄλλῳ δὲ λεπι-
 δίῳ χαλκῷ τριγώνῳ καταπωμαζόμεν τὴν ὁπὴν, 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 ὁπὴν, ἢ φλόξ τοῦ λύχνου

1 ἐπικειμένη M (idem proposuerat R. Schoene l. l. p. 75):
 ἐπιμήκειμένη AT: ἐπιμήκει κει μένη G (altero κει a manu rec.
 delete): ἐπιμ<έν>η κειμένη Haase: ἐφ' ἣ κεῖται Prou ἢ prae-
 eunte edit. Parisin. inserui (ἐπὶ * μὴ κειμένη ed. Paris., [†]* f. ῆ,
 in margine) 2 προστίθεται Prou αὐτῇ AG: τῇ T 3 ἀπο-
 λιπόμενα T 3—4 ἐπιφύεται a: f. ἐπιφύρεται (synon. μολόνω
 450, 4—5): ἐπιχρίεται R. Schoene l. l. p. 75. cf. Dioptr. 188, 12

12 βλέπον T 13 κιβωταρίου T mg. (cf. p. 444, 3. 6): κι-
 βώτρον T: κιβω^{τρ} (= κιβώτρον?) AG: κιβωτοῦ Leid. Scalig. 45
 14 εἰς om. T 16 τοῦτο T f. δὲ <οὕτως> 18 κατὰ
 πωμαζόμεν AT: 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 durchbohre ³ also die Achse gegenüber dem Ausschnitte bei ϑ (Fig. 106 a und 106 c) und stieß²⁾ 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 ($\gamma\delta$) 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 die Thüren wieder geschlossen, und sobald die Schnur ^{4. Scene.} ^{Fig 107 a} ^{und 107 b.} angezogen wird, zieht sie den Bolzen heraus und läßt 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 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 Heransekeln 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 daß 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.

ᾗσεται τῶν ξυσμάτων, καὶ εὐθὺς ἀνακαυθήσεται. πρὶν δὲ τὰ ξύσματα καυθῆναι, οὐ βλέπεται ἡ τοῦ λύχνου φλόξ κεκρυμμένη ἐν τῷ κιβωταρίῳ· καὶ γὰρ ξύλινον

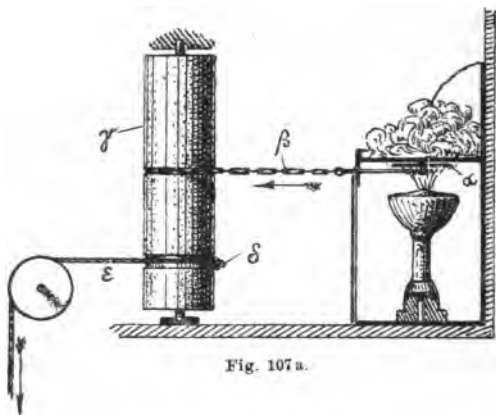


Fig. 107a.

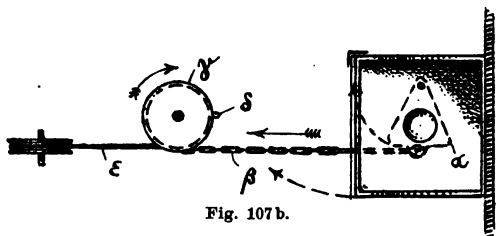


Fig. 107b.

ἐπιούριον ἔξει, ἐὰν βουλώμεθα τελείως πάντοθεν παμάσαντες ἀόρατον ποιῆσαι τὴν φλόγα. ἵνα δὲ ὁ ἀσφαλῶς μένη 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. 8 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 anageln (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 περιτιθεμένων περὶ περόνην. ἵνα οὖν περὶ τὸν καθήκοντα καιρὸν αὐτόματον ἀνοιχθῇ τὸ λεπίδιον, παρατίθημι
 7 ἄξόνιον ἀπέχον ἀπὸ τοῦ πυρός. ἐκ δὲ τῆς λεπίδος 5 ἄλυσειδιον ἐνάψας ἐξέδησα εἰς τὸ ἄξόνιον, ὅπως ὅταν ἐπιστραφῇ τὸ ἄξόνιον, περιειληθῇ τὸ ἄλυσειδιον καὶ ἐπισπάσῃται τὸ λεπίδιον. ἐπιστρέψει δὲ ὁμοίως τὸ ἄξόνιον σπάρτος ἐκ τῆς λείας περὶ τύλον. ἔστω δὲ τὸ λεπίδιον τὸ Α, ἄλυσειδιον 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 ἐκσπάσασα ἡ σπάρτος τὴν περόνην ὀίσει τὸ ὀθόνιον, ἐν ᾧ ἔσται καταγεγραμμένη ἡ ναυαγία τῶν νηῶν καὶ τὸ 15 τοῦ Αἰαντος ξῳδιον νηχόμενον. ἐν δὲ τῷ πίνακι 278 φανήσεται ἡ Ἀθηνᾶ. | ἔσται δὲ ἡ βάσις αὐτῆς ἔχουσα 2 ἐν τοῖς προσήκουσι τόποις τύλους. καὶ μία μὲν σπάρτος ἐγερεῖ αὐτὴν ἐπισπασαμένη ἐκ τοῦ ὀπισθεν μέρους τοῦ Ἰσχαρίου κατὰ τὸ σήκωμα αὐτῆς· ἀποσπασθείσης 20 δὲ ταύτης ἄλλη περικειμένη περὶ τὸ θωράκιον περιάξει αὐτήν, ἕως ἂν ἔλθῃ ἐπὶ τὸν αὐτὸν τόπον, ὅθεν ἐξῆλθεν· ἀποσπασθείσης δὲ ταύτης ἄλλη σπάρτος ἐπισπάσεται ἐκ τοῦ ἐμπροσθεν μέρους τοῦ Ἰσχαρίου καὶ οὕτω κατακλινεῖ τὴν Ἀθηνᾶν.

25

3 f. περόνας 5 f. <μικρὸν> ἀπέχον ἀπέχοντα T (quamquam ἄξόνιον, non ἄξόνα habet) 6 ἐξέδυσσα T 9 <περιτεθείσα> περὶ. cf. p. 358, 9 10 f. περὶ τοὺς τύλους del.

12 caput non disting. a: distinxit Haase πυρός: πυροῦ Prou 14 f. καταρτίσει 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 ἐμπροσθεν scripsi Schoenium (l. l. p. 76) secutus: ὀπισθεν a

- Kasten feststeht, rage unten aus dem Boden ein kleiner Pflock heraus. Der Leuchter sei ähnlich, wie man sie auf die Kandelaber stellt und auf Haltepflocke 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 Pflocke¹⁾ 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 5. Scene
(Erscheinung
der Athene).
wieder geschlossen. Dadurch, daß die Schnur den Fig. 108 a—e.²⁾
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 Pflocke (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).

1) Vorausgesetzt, daß die Worte echt sind, ist wohl an die Pflocke 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 108 a—e s. vorn in der Einleitung zu Figur 108.

3) Diese hat man bis jetzt vornüberliegend zu denken (Fig. 108a).

XXX Λοιπὸν δέ ἐστιν ἡμῖν διηγήσασθαι, τίνι τρόπῳ
 ὃ τε κεραυνὸς ἐν τῷ πίνακι πεσεῖται καὶ τὸ τοῦ Αἴαν-
 τος ξῳδιὸν ἀφανισθῇσεται. γίνεται οὖν καὶ ταῦτα,
 καθάπερ μέλλομεν ἐξηγεῖσθαι κατὰ μέρος. ὅπου τὸ
 ἔδαφος τοῦ πίνακος, ἔσται γεγραμμένον τὸ . . . ξῳδιον· 5
 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 10
 θωράκιον διὰ τῆς ἄνω οὔσης ἐκκοπῆς. ἵνα δὲ ἐν τῷ
 ναῖσκι ὥσι τεταμέναι, καθάπτονται εἰς κολλάβους δύο
 ἐκ τοῦ ἄνωθεν μέρους, ἵνα ἐπιστρεφομένων τῶν κολ-
 3 λάβων τὴν τάσιν ἔχωσιν. ἐγερθὲν δὲ σανίδιον λεπτὸν
 καὶ ὑπόμηκες, ὥστε χωρεῖν αὐτὸ διὰ τῶν ἐκκοπῶν εὐ- 15
 κόπως καὶ σταθὲν ἐκ τοῦ ὑπερθύρου μὴ ὑπερέχειν
 αὐτὸ τὸ ὑπερθύρον εἰς τὸν πίνακα· τρυπηθὲν δὲ δυοὶ
 τρυπήμασι κατὰ μῆκος περιλαμβάνει τὰς χορδὰς ἐπι-
 ούροις· προσκολλᾶται δὲ καὶ ὀπισθεν 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 Αἴαντος>. cf. v. 2.
 p. 446, 16 6 αὐτὸν a: αὐτὸ Haase, sed non opus est corrigere,
 si Aiakis 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:
 θάκιον AT f. ἐκκοπῆς <καὶ τῆς κάτω> 12 ναῖσκι: an
 πίνακι? τεταμέναι a: corr. R. Schoene in schedis suis δύο
 scripsi: α a: 'f. β' Parisin. suppl. 11 in marg. 14 στάσιν a:
 corr. R. Schoene ἐγερθὲν: ἐργασθὲν 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-
 ηγκυλωμένους> 19 τὸ: f. τι <πλατυσμάτιον> cf. Diopt. r.
 188, 19. 20

XXX

Schließlich haben wir noch auszuführen, auf welche Weise der Blitz in die Bühne schlägt und die Figur des Ajax verschwindet. Dies geschieht nun, wie wir gleich im einzelnen erklären wollen. Wo der 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 Bühnenkastens ein Ausschnitt gemacht (Fig. 109), ähnlich wie wir ihn bei den Delphinen²⁾ beschrieben haben. Man spannt nun 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 geknüpft, damit die Drehungen der Wirbel ihre Spannung bewirken. Man richte aber ein dünnes, längliches Brettchen 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 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 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

5. Scene
(Schluß).
Fig. 109.

1) Dieser Name ist hier nach Vermutung zugesetzt. Ebenso 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 ἄγωμεν
 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 περονίῳ κρατού- 10
 μενον, καθάπερ καὶ τὰ ὀθόνια, ὅπως ὅταν καθήκον ᾖ,
 ἢ σπάρτος ἐπισπασαμένη τὸ περόνιον ῥίπῃ τὸν κεραυ-
 νόν. τὸ ζῳδίου πεσόντος τοῦ κεραυνοῦ ἀφανίζεται
 οὕτως· ἔστιν ἕτερον ὀθόνιον πεποιημένον καθάπερ καὶ
 τὰ ἄλλα τὰ ἐπικαλύπτοντα, μικρὸν δέ, ὥς αὐτὸ τὸ 15
 ζῳδίου ἐπικαλύπῃται 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. μολύβδινον

2 f. διὰ τῆς ἄνω ἐκκοπῆς ἀποπέσῃ a: ἀποπесεῖται Prou:
 f. <οὐ μὴ οὐκ> ἀποπέσῃ 3 ἂν: 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 καθήκον G: καθήκον AT ἢ AG:
 ἦν T 12 ἐπισπασαμένη M: ἐπισαμένη a περόνιον G: περό-
 ριον AT 13 τὸ <δ' Αἴαντος> Prou: f. τὸ <δὲ> 16 ἐπικαλύ-
 πῃται Prou: ἐπικαλύφεται a τούτῳ G, Ambrosian. C 266 inf.:
 του A: τοῦ MT 17 <ῇ> θάλασσα Prou 18—19 ἐγγείων Egger
 (apud Prou p. 247 adnot. b): ἀγγείων a: f. ἔγγιον 19 f. <καὶ
 τοῦτο> προσάπονενέμῃται. cf. p. 342, 22 προσάπονενέμῃται T
 ὅπως a: οὕτως Prou ἐπικαλυφθέντος ex ἀποκαλυφθέντος corr. T
 20 f. τὸ <γραμα ἦ> ὅμοιον. cf. p. 354, 5 f. ὀπισθεν <μερῶν>.
 cf. Dioptr. 188, 19. sed v. supra p. 416, 12 δεῖ Prou: δὲ a

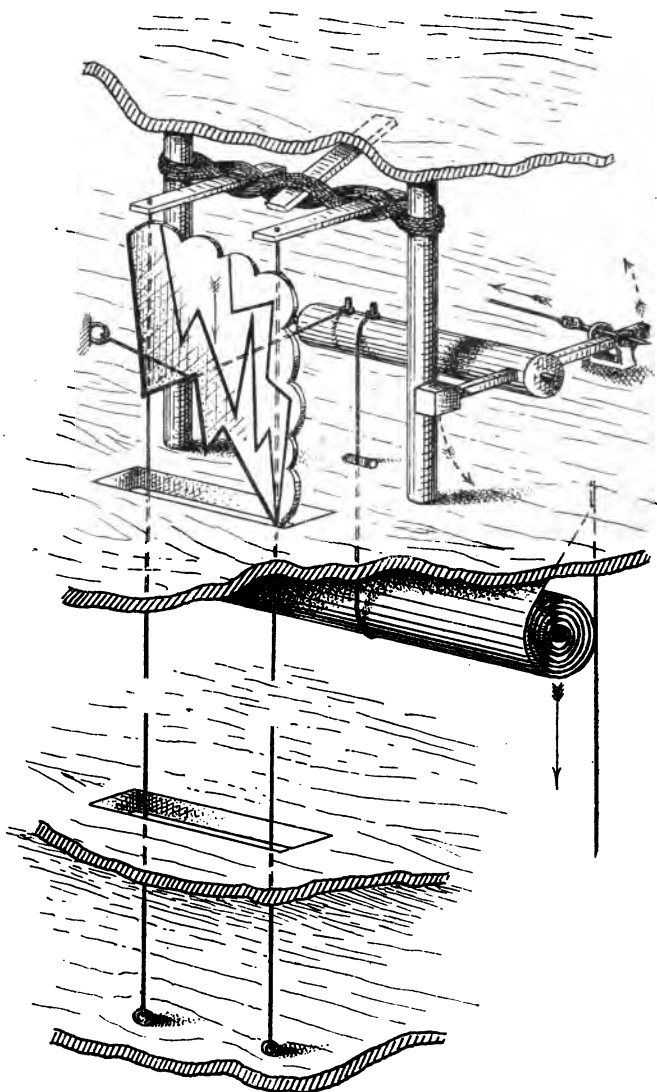


Fig. 109.

νιον ὁμοίως θαλασσοειδεῖ χρώματι προσαποκεχρῶσθαι.
 ἵνα δὲ ἐπικαλυπτόμενον μηδαμῶς φανῇ τὸ ὀθόνιον,
 ἔστιν ἄνω συνεστραμμένον καὶ κρατεῖται ὑπὸ τῆς μιᾶς
 περόνης, ὅφ' ἣς καὶ ὁ κεραυνὸς κρατεῖται, ὥστε ἐλ-
 κυσθείσης αὐτῆς ἅμα τε τὸν κεραυνὸν ἐνεχθῆναι ἐπὶ 5
 τὸ ζῳδίον καὶ καλυφθῆναι αὐτὸ ὑπὸ τοῦ ὀθονίου,
 ὥστε δοκεῖν πληγὴν αὐτὸ ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ ἠφανίσθαι.

7 Τὰ μὲν οὖν κατὰ τὸν πίνακα οὕτως οἰκονομεῖται.
 ὁμοίως δὲ καὶ αἱ ἐν τοῖς ζῳδίοις καὶ αἱ τῆς πορείας
 κινήσεις διὰ τοιούτων ὀργάνων 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 λέπει 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, daß 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 bleibt ¹⁾ 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 bloß 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 muß 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 daß 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 daß 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

FRAGMENTUM.¹⁾

p. 42
ed. Bas.

* ... ὅπως συμβαίνει καθ' ὁμαλήν φύσιν ὕδατος ἐκ-
λαβεῖν χρόνον, λέγομεν ὅσα καὶ Ἦρων ὁ μηχανικὸς
ἐν τοῖς Περί ὑδρίων ὠροσκοπειῶν ἐδίδαξε.

5

Ἡ Κατασκευάζεται γὰρ ἀγγεῖον τι ἔχον ὅπην ὥς ἂν κλειψύδρα, δι' ἧς ὁμαλῶς, ὥς ἔθος, δύνεται τὸ ὕδωρ ἐκρεῖν. Ὑπερ προκατασκευάζεται τὴν ἀρχὴν τῆς ἐκρύψεως ἔχον ὅτε πρῶτον ἐκ τοῦ ὀρίζοντος ὁ ἥλιος τὴν πρώτην ἀκτῖνα προσβάλλει, καὶ τὸ ρεῦσαν ὕδωρ ἐν τῷ 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 ἀπανστως ῥυέν ἐν ἐτέρῳ ἀγγεῖῳ· καὶ τὸ ρεῦσαν παραμετροῦται, ποσαπλάσιόν ἐστι τοῦ κατὰ τὴν ἀνατολὴν ληφθέντος ὕδατος· 15 καὶ τοῦτό' φησιν ἔσται ἀνάλογον τῷ χρόνῳ· καὶ ὥς τὸ ὕδωρ πρὸς τὸ ὕδωρ, οὕτως ὁ χρόνος πρὸς τὸν χρόνον.'

1) Exstat apud Proclum Diadochum *hypotyp. astron.* ed. Basil. 1540 p. 42, ed. Halma p. 107.

5 ὑδρῶν ὠροσκοπειῶν Paris. (Regii) 2363 (s. XIV?).
 2392 (s. XV) secundum Halmam. cf. 2, 13: ὑδροσκοπειῶν ed.
 Basil.: ὑδρῶν Papp. p. 1070, 2 Hu 7 κλεψύδρας codd. ἔθος
 ἐστὶ codd. 8 κατασκευάζεται codd. 10 ὁ ἥλιος codd.: om. ed.
 Bas. 12 εἰτ' ἐφεξῆς τὸ ed. Bas. 13 αἱ καὶ ἀναύτως del.?
 14 καὶ τὸ om. codd.

ÜBER WASSERUHRN.

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 *ὁροσκοπίων* (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-
10 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' (*Μηχανική 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
 801 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

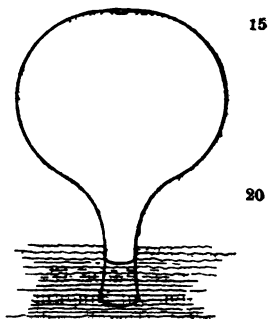


Fig. 110.

25

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 Kenntniss 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, ergibt 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
 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.

Beweis für die
Körperlichkeit
der Luft.¹⁾
Fig. 110.

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. 10

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. 20

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 elevetur. si vero natura sue ponderositatis vincens fuerit super 5 illam, quia modica est, inpellit eam, ut descendat deorsum. nam et omnium corporum ponderosorum hec est proprietas et consuetudo, ut ex natura sua deorsum descendant.

IV.

10

Quod autem aqua multociens sursum elevetur, 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. 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 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, 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 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 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, 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 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.

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-

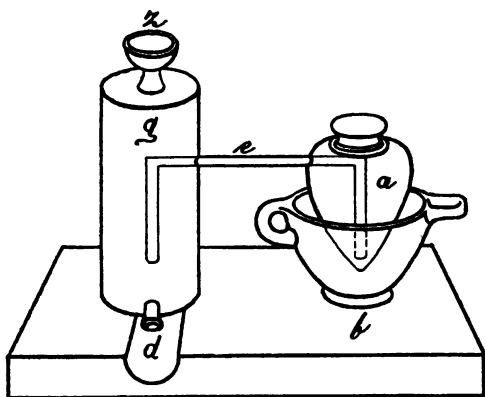


Fig. 112.

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 plumbeae *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 verschliese 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 angezogen. Wenn diese hinausgeht, wird sie das im Gefäße
 10 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 Vorrichtung 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 potius[†] medius facit eam ascendere aliquando: qui fit velocior propter inpetum attractionis. ideoque aque in loco plano,[†] non 5 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, 10 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 iacta- 15 bant 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 circinus 20 306 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 25 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 Schöpfheimern 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. quæ quidem numquam dispercietur, nisi aër intervenerit. qui si in 5 canalem intraverit, dimovebit eius tenacitatem et aquam dividet segregatam, ea que restabat quietam manente propter hoc quod premisimus. huius autem ostensio tali fiat exemplo. sit vas oblongum omnino siccum, quod in aqua po-

situm ante inprimatur, 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

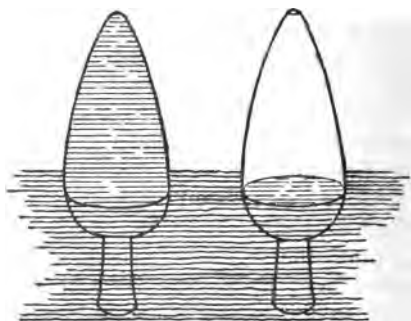


Fig. 113.

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 307 clarum. non est autem aliquid ingeniorum, quo vas 25 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 que 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 Gefäß völlig entleert, und schließlicly 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 gedrungen, 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 Gefäß (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 Gefäß herausgezogen ist, indem nur sein Kopf unter Wasser bleibt. Hat man dies ausgeführt, bleibt dies Gefäß voll,
 20 obgleich es umgestülpt ist. Daß dem so ist, wird sich dem Auge zeigen, wenn jenes Gefäß aus Glas, Horn oder einem anderen derartigen²⁾ (durchsichtigen) Stoffe besteht. Es giebt kein anderes Verfahren, welches diesem Gefäße ermöglichte, das Wasser emporzuheben. Befindet sich nun
 25 in dem Gefäße 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 quòque 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-

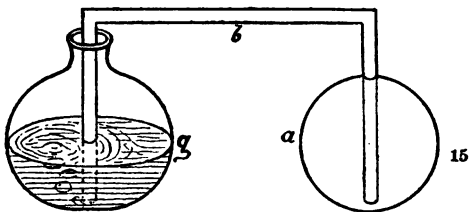


Fig. 114.

do calefacta fuerit, extra exhibit pars aëris inclusi in canali. et hoc visui patebit, quia aër cadet 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

VII.

Ein
Thermoskop.²⁾
Fig. 114.

Auch das Feuer¹⁾ steht von Natur mit der Luft in Verbindung, und deswegen wird die Luft durch dasselbe⁴⁾ angezogen³⁾, wie aus dem Folgenden sich 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 gebogenen 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 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 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 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

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 evacuetur 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

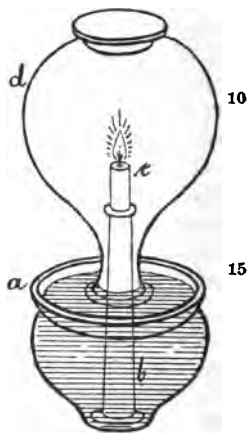


Fig. 115.

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 perit propter

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 canalis *C* usque prope fundum vasis firmiterque in foramine ligetur ap-
tatus cum vase. et sit pars canalis exterior aliquantulum prolixior inferior descendens quam interior. dehinc inpleatur

15



20

Fig. 116.

25

vas aqua, quousque elevetur supra summitatem canalis. et incipiet emanare. quia enim aqua altior est, cum inpletur interior pars *C*, et additio aque inpellit aërem qui est in *C*, et impulsum 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 10 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 15 wird das Wasser angezogen, bis es gänzlich mit Hilfe des Hebers abgelaufen ist. Deswegen führe man folgenden Versuch vor. Das Gefäß *a* (Fig. 116) durchbohrt man etwa am äußersten Punkte *b* seiner Seite, setze einen Heber *c* ein, der fast bis auf den Boden reiche und fest 20 (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 25 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,

Der gebogene
Heber.²⁾
Fig. 116.

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.

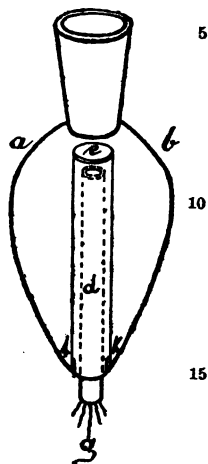


Fig. 117.

XI.

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 inple-
veris vas illud per inpulsionem 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
vonderositatem 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
 10 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
 15 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
 20 Behälter (Cisterne oder dergl.) fließen.

Der latente Heber (= Kapselheber).
 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
 25 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 zuhält. Nimmt man aber den Finger von der Mündung weg, so wird das Wasser anfangen auszuströmen. Man
 30 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
 exibit. 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

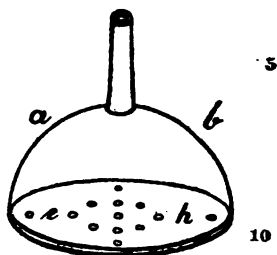


Fig. 118.

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

15 f. cuius <rei>

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 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 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.

Hierzu gehört folgende Figur (Fig. 118).

XII.

Man stelle auch ein Gefäß *ab* (Fig. 119) mit enger Mündung her, das auf dem Boden in *d* durchlöchert sei. Durch das Loch gehe senkrecht eine oben 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 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* 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.

312 *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-
 bebbit aër quo
 intret in vas

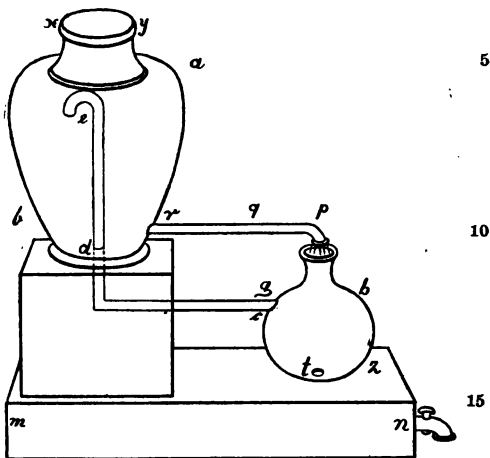


Fig. 119.

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.

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>
 'plus large' (id est largius) Rochas: *f.* altius

24 levius:

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 auszuströmen, 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 anderen derartigen, aber leichteren (?)¹⁾ Behälter ab über

Ein konstanter
Wasserspiegel.
II. Fig. 120.

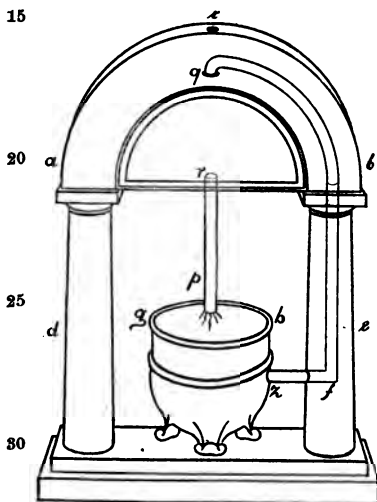


Fig. 120.

(Fig. 120) über zwei Säulen d , e her. Öffnung des Behälters sei c , und rp sei die Ausflusrröhre. 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 Ausflusrohres 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 , exhibit 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

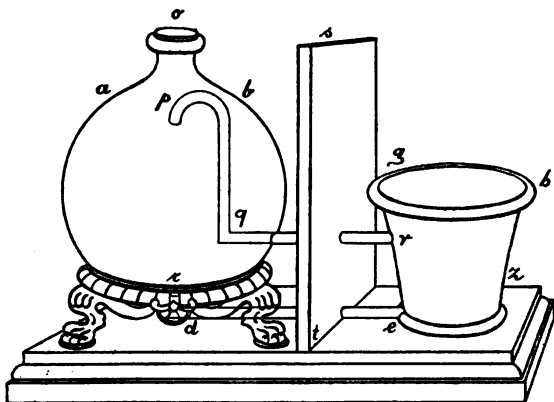


Fig. 121.

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

fäfs 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) derartige Gefäße ab (Fig. 121) und ghz nebst ihren 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 wird sich der frühere Vorgang wiederholen.

XV.

Ebenso mache man ein anderes Gefäß abc (Fig. 122), das (als Kugel) nur aus einer Oberfläche besteht.⁶⁾ Es sei an zwei Seiten mit den Ausflüssen 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 hervorstehen 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 impleveris 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.

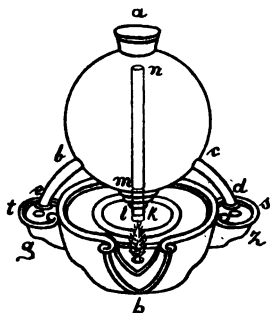


Fig. 122.

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 Gefäße *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.

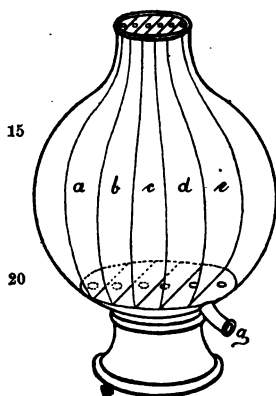


Fig. 123.

XVI.

Man stelle ferner ein Gefäß her, das unten durchbohrt, mit einer Ausflus- röhre *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 ein-

Mehrfacher
Stechheber.
Fig. 123.¹⁾

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 Ausflusrohr *g* ausströmen.

1) Vgl. Heron S. 65.
Vermutung zugesetzt. Vgl. auch bei Rose die handschriftlichen Figuren, die etwas abweichen und wenig deutlich sind.

2) Das Eingeklammerte ist nach
17 *licinium cod. Monac.: corr. Rose*
24 *f. <ut fiant sex loca,> quorum*

1 que: *f. qui. cf. v. 5—6*
(*idem in contextu licinium*)

17 *licinium cod. Monac.: corr. Rose*
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 aerae 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 *GH* 10 quo aqua
Iocundus: quae aqua *G: exspectes aquae* 17 et vim Rose:
etiam *GH*

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 Äquinocialstunden 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 susumque reduceretur, linea latens pondus reduceret, ita 5 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 premeret caeli crebritatem, vehementi decursu per fauces frequentiam caeli compressione solidatam extrudens in aërem patentem offensione tactus sonitus expresserat 15 claritatem. ergo Ctesibius cum animadvertisset ex tactu caeli et expressionibus spiritus vocesque nasci, his principiis usus hydraulicas machinas primus instituit. item aquarum expressiones automatopoeetasque machinas multaque deliciarum genera, in his etiam 20 horologiorum ex aqua comparationes explicuit.

238 Primumque constituit cavum ex auro | perfectum aut ex gemma terebrata. ea enim nec teruntur per 5 cursu aquae nec sordes recipiunt ut obturentur. namque aequaliter per id cavum influens aqua sublevat 25 scaphium inversum, quod ab artificibus phellos sive tympanum dicitur. in quo conlocata est regula versatili tympano denticulis aequalibus perfecta. qui denticuli alius alium inpellentes versationes modicas faciunt et motiones. item aliae regulae aliaque tym- 30

na 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 ließ 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 proiciuntur, bucinæ canunt reliquaque parerga.

X, 12.

259, 18 Insequitur nunc de Ctesibica machina, quæ 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, quæ tuba dicitur, coagmentata in altitudine fit erecta. modioli autem habent infra nares inferiores fistularum asses interpositos supra foramina
 3 eorum quæ 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 ele-
 vari *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 mälsige 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 $\pi, \epsilon, \epsilon \rho$.

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 pressio-
 5 nibus coacto spiritu efferre ab natura mutuatos 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 meru-
 larumque motu *GH*, corr. *Turnebus* 17 hydraulis *Mar.*: hydrau-
 licis *GH* 26 involutis *codicis Sagrediani additamentum. cf. Graebner p. 13: involutos GH*

Luft in den Kessel hineingepreßt 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 Pflöcke 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

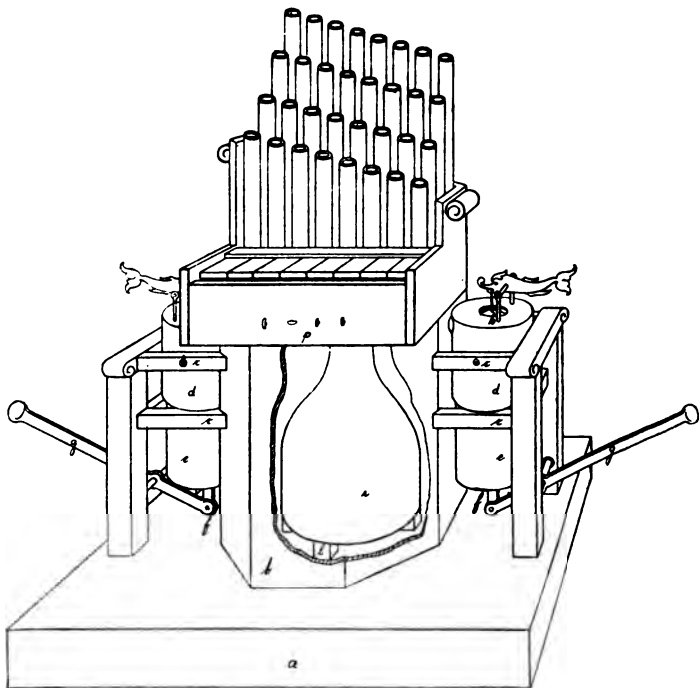


Fig. 124 a

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 βωμολοχος 5 pnigeus *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 ich vermag, die wesentliche Einrichtung der Wasserorgel zu berühren und schriftlich aufzuzeichnen. Die Wasserorgel. Fig. 124 a und 124 b. ¹⁾

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 *κωνον μουσικος* appella-
 tur. in cuius longitudine canales, si tetrachordos est, 5

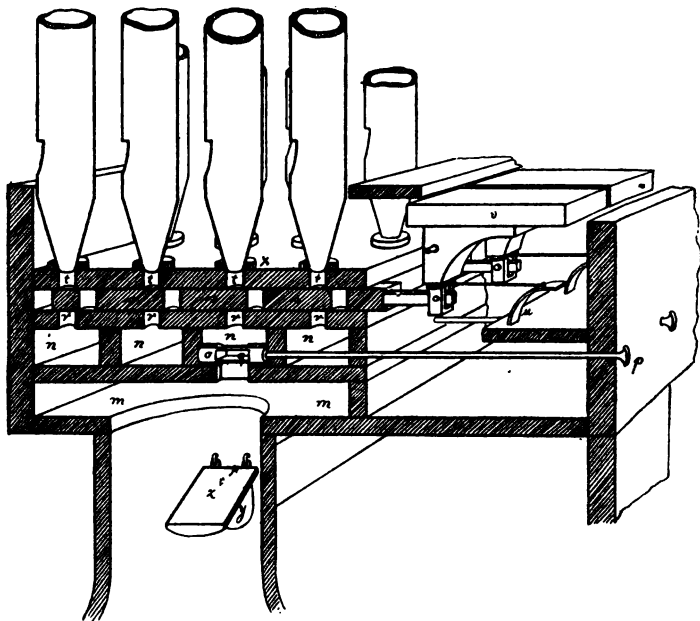


Fig. 124b.

fiunt quattuor, si hexachordos, sex, si octachordos,
 3 octo. singulis autem canalibus singula epitonia sunt
 inclusa, manubriis ferreis conlocatis. quae manubria
 262 cum torquentur, ex arca patefa|ciunt 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
 4 Schiebern sitzen eiserne Springfedern (*u*) fest, die mit
 25 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 *πρυαξ* 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 torno 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 reducant continenter regulas alternis | obturando foramina alternis 263 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 Verbindungsrohren aus, die mit dem Halse (*y*) des Windkessels in Verbindung stehen und bis zur¹⁾ Öffnung in
 5 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 5
 Vorrichtungen die Hebel (*g*) gehoben, so ziehen die
 10 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
 15 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
 20 wird Luft in Menge komprimiert, strömt nach den Öffnungen der Register und füllt die Kanäle mit Luft an. Wenn 6
 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
 25 musikalischer Kunst in mannigfacher Abwechslung der Weisen (Melodien) die Orgeltöne hervor.

1) D. h. in die Nähe der Öffnung.

7 haec *G*: haec *H* *Rose* 8 chordagia *Meister*: choragia *G H*
 10 tabulam *G H*, corr. *Rose* qua *Mar.*: quae *G H* 13 pni-
 geos *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 pnigae *Turn.*: lignea *G H* 25 arculam *Buttmann* p. 156:
 arcam *G H* 26 epitoniorum *G H*: epistomiorum *Ioc.* 27 ani-
 mae *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 intellegendum 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
 ἕκ 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 ἀπορρ(ε)ῦσαν ὕδωρ, εἰς ἕτερον ἀγγεῖον
 εἶων φέρεσθαι τὴν ῥύσιν μέχρι τῆς κατὰ τὴν ἐξῆς
 ἡμέραν γινομένης τοῦ ἡλίου πρώτης ἀνατολῆς καὶ
 ἐκμετροῦντες τὸ πᾶν ῥυέν ὕδωρ ἐν ἀμφοτέροις τοῖς
 ἀγγεῖοις ἐξήτουν τοῦτο, ποσαπλάσιόν ἐστι τοῦ κατὰ 15
 τὴν ἀνατολὴν τοῦ ἡλίου ληφθέντος ὕδατος. καὶ ὅν
 λόγον ἔχει τὸ κατὰ τὴν ἀνατολὴν τοῦ ἡλίου ληφθὲν
 [τοῦτο] ὕδωρ πρὸς τὸ πᾶν τῆς ῥύσεως ὕδωρ, τοῦτον
 ἔχειν τὸν λόγον ἑφασκον . . . τὸν χρόνον τῆς ὅλης τοῦ
 ἡλίου ἀνατολῆς πρὸς τὸν χρόνον τὸν ἀπὸ τῆς πρώτης 20
 ἀνατολῆς μέχρι τῆς κατὰ τὴν ἐξῆς ἡμέραν πρώτης
 ἀνατολῆς.

262 . . . ὅπως δὲ συμβαίνει τὸ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὕδωρ
 καθ' ὁμαλήν ῥύσιν ῥεῖν, ὑπέδειξεν Ἡρων ἐν τῷ πρώτῳ
 τῶν Ὑδρίων 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 ἐτέραν vel τινὰ 13 ἡμέρας ed. Bas., correxi
 18 τοῦτο deleui 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 liefsen 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
verwahrten, liefsen 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 Wasserausflusse 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. Theils gleichmäßiger theils 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. Vogelgezwtischer 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 Luftdruck)	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 Eingufs (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 Mafskanne	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

C. HERONS WASSERUHREN. FRAGMENT	457
---------------------------------	-----

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 *οὐτ'* statt *οὐτ*.
 „ 27 „ 16 lies 'Eingießens' statt 'Mischens'.
 „ 32 neben Z. 14 lies 154 für 54.
 „ 38 Z. 15 *γῆ*, καὶ für *γῆ καὶ*.
 „ 41 letzte Z. v. u. Kap. 10 statt 9.
 „ 54 Z. 5 Anm. füge '*προσκεκολλημένον* Par. 2512' ein.
 „ 70 „ 14 Anm. tilge '*ἔχουσα* om. T'.
 „ 76 „ 10 viell. *ἀναπνεύσεται*.
 „ 84 „ 25 lies *ὁμοιολας* statt *ὁμοιολας*.
 „ 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 . . . [*δὲ*]'.
 „ 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 *κνωθελος* 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 *φν* 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 *ἐπιστραφέντος* und 142, 14 *ἐπιστρέφωμεν* 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 <ὅπερ τὴν βάσιν>.
 „ 222 „ 5 Anm. füge ein: 'συντέτρηται spurium. exspectem
 e. g. συνήρηται'.
 „ 222 Z. 16 füge *f.* vor δὲ in der Anm. ein.
 „ 254 „ 11 Anm. lies 'τοῦ (post ἧ)'.
 „ 268 „ 2 Anm. tilge '<ὁ . . . 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 ἐστί.
 „ 459 Anm. 2 Z. 5 lies Codex 954 statt 966.
 „ 464 Z. 1 Anm. lies 'coniungendam'.
 „ 495 „ 14 lies 'welchen' statt 'welcher'.
-

UNIV. OF MICHIGAN,

MAR 7 1912