



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Antike Technik

Diels, Hermann

Leipzig [u.a.], 1914

III. Dampfmaschine, Automat und Taxameter

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

III

DAMPFMASCHINE, AUTOMAT, TAXAMETER

Die meisten von Ihnen werden die Wasserkünste im nahegelegenen Parke von Hellbrunn¹⁾ kennen, nur wenige dagegen werden wissen, daß diese im 17. und 18. Jahrh. beliebten technischen Wunderwerke der Anregung eines griechischen Autors verdankt werden, dessen physikalisch-mechanische Werke fast als einziger Überrest der antiken, wissenschaftlich fundierten Technik sich zu den Arabern und zu uns herüber gerettet haben. Dieser Autor heißt Heron von Alexandrien. Er lebte wahrscheinlich im 2. Jahrh. nach Chr.²⁾ und ist uns dadurch besonders wertvoll, daß er neben einigen eigenen kleinen Erfindungen einen großen Schatz antiker Physik und Technik wörtlich abgeschrieben hat, der seit der Renaissance unsere moderne Mechanik vielseitig angeregt und befruchtet hat.³⁾

1) Das kaiserl. Schloß Hellbrunn, 5 km südlich von Salzburg, ist vom Erzbischof Marcus Sitticus 1613 erbaut und der Park mit großen Wasserkünsten (mechanisches Theater mit 154 Figuren und Orgelwerk, Neptungrotte mit zwitschernden Vögeln) ausgestattet werden, die noch heute ein zahlreiches Publikum anlocken.

2) Die Ansichten der neueren Forscher schwanken zwischen 100 vor Chr. (Martin, Hultsch, Tittel, R. Meyer) und 200 nach Chr. (Hammer-Jensen, *N. Jahrb. f. d. kl. Alt.* XXV 413 ff., die neuerdings [*Herm.* XLVIII 224 ff.] sogar bis 300 n. Chr. herabgeht). Dagegen R. Meyer, *De Heronis aetate*, Leipzig 1905. Er schließt S. 39 *Heronem neque ante secundi ante Chr. n. saeculi partem alteram neque multo post primum a. Chr. n. saeculum medium floruisse*. Dagegen wieder A. A. Björnbo, *Berl. Philol. Woch.* 1907, Sp. 321 ff. Ich halte an der von mir zuerst vertretenen, von Carra de Vaux, Tannery, Heiberg u. a. angenommenen späteren Datierung (2. Jahrh. n. Chr.) fest, obgleich ein sicheres Resultat noch nicht gewonnen ist. Literatur bei Tittel Art. *Heron* in Pauly-W. *R.-Enc.* VIII 992 ff.

3) Herons hier hauptsächlich in Betracht kommende *Pneumatica* und

Sein Name ist in dem Schulunterrichte mit dem sog. Heronsball verknüpft, in dem Wasser durch komprimierte Luft zum Ausfluß gebracht wird.¹⁾ Das Prinzip ist schon in der von Ktesibios erfundenen Feuerspritze²⁾ zur Anwendung gebracht. Eine modernere Form ist der Siphon und die Parfümspritze.

Wichtiger ist für die Folgezeit Herons Dampfkugel (Aeolipile)³⁾ geworden, der Keim der modernen Dampfmaschine. Die aus antiker Zeit stammenden schematischen Zeichnungen unserer Heronhandschriften geben für Uneingeweihte schwerlich einen Begriff der Sache.⁴⁾ Sie sehen so aus (Abb. 22).

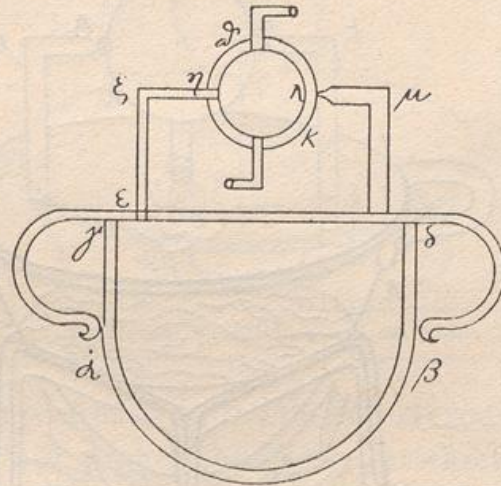


Abb. 22. Herons Dampfkugel.
Nach der Zeichnung des Tauriensis.

Verständlicher muten uns die beiden Ansichten der Dampfmaschine an, die Wilhelm Schmidt seinem Texte selbst beigegeben hat⁵⁾ (Abb. 23 und 24, S. 52, 53).

Das in dem unteren Kessel $\alpha\gamma\delta\beta$ enthaltene Wasser wird

Automata liegen in einer ausgezeichneten Ausgabe von Wilhelm Schmidt, Heronis Opera I mit Supplement (Leipzig, Teubner 1899), vor, in welcher dem nach den Hss. sorgfältig rekonstruierten griechischen Texte eine deutsche Übersetzung und die modernisierten Abbildungen der gr. Hss. beigegeben sind. Der von mir zu diesem Werke angeregte Gelehrte ist leider in Folge von Überarbeitung nach Beendigung der Mechanik und Katoptrik (Heronis opp. II 1, Leipzig 1900) gestorben. H. Schoene und J. L. Heiberg haben die Ausgabe (III, IV) fortgesetzt.

- 1) Heron, Pneumatik c. 15 (I, S. 243 Schmidt). Vgl. 23 (271).
- 2) Vgl. Hammer-Jensen, *N. Jahrb. f. d. kl. Alt.* XXV (1910) 414.
- 3) Der aus Vitruv I 6, 2 stammende Ausdruck *aeolipila* bedeutet eigentlich etwas anderes.
- 4) W. Schmidt, Einl. zu s. Heron I, S. XLV, Abb. 55 b.
- 5) S. 230 u. 231, Abb. 55 und 55 a.

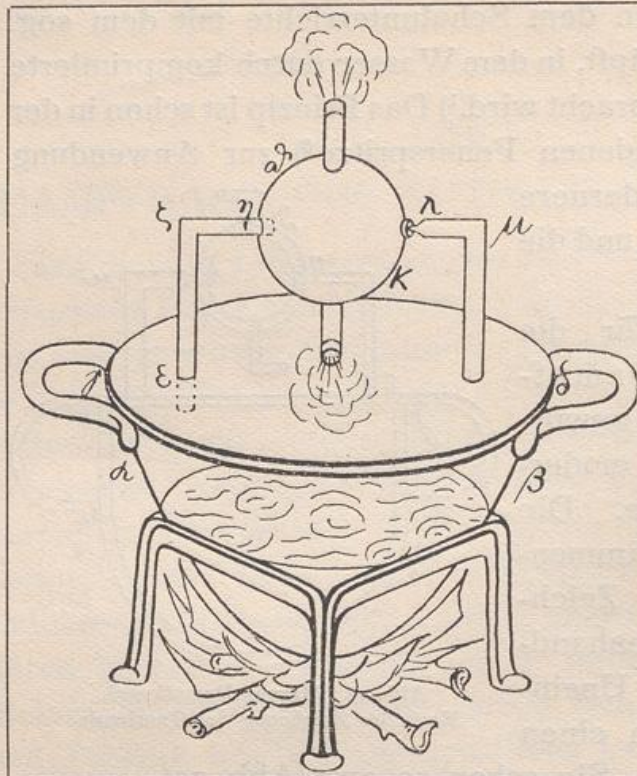


Abb. 23. Herons Dampfkugel von vorn.

erhitzt. Der Dampf steigt in der Röhre $\epsilon\zeta\eta$ empor und dringt in die um η und λ sich drehende Kugel $\vartheta\kappa$, die zwei hakenförmig gekrümmte Ausflußröhren besitzt, deren Enden nach entgegengesetzter Richtung gebogen sind. Der ausströmende Dampf stemmt sich gegen die umgebende Luft und treibt daher die leichtbewegliche Kugel

im entgegengesetzten Sinne zu dem Dampfstrom, wodurch ein schnelles Rotieren derselben bewirkt wird.

Um Ihnen das alte Experiment hier vorzuführen, bediene ich mich einer \perp -gekrümmten Glasröhre, die in der Mitte kugelförmig aufgeblasen ist¹⁾ und zu beiden Seiten der Kugel an einem Draht aufgehängt ist, so daß sie leicht um ihre Achse rotieren kann (Abb. 25). Fülle ich nun die Kugel mit etwas Wasser und erwärme sie vorsichtig, so strömt der Dampf zu beiden Seiten aus und die Röhre dreht sich immer schneller, je stärker die Erwärmung und Dampfbildung sich vollzieht.

1) Ich habe diesen und den folgenden kleinen Apparat von der Glasbläserei Burger & Co., Berlin N 4, Chausseestr. 8, bezogen, welche diese beiden Muster auf Lager hält.

Noch einfacher ist der kleine einarmige Apparat, den ein englischer Gelehrter, Sir George Greenhill, erdacht hat¹⁾ und den ich Ihnen hier auch vorführe (Abb. 26).

Wenn nun auch in diesen kleinen Experimenten die Wirkung der Dampfkraft sich deutlich bekundet, so war gleichwohl bis zur Erfindung

der Dampfmaschine noch ein weiter Weg.²⁾ Die Zeit Herons war mehr auf Spielerei als auf praktische Ziele gerichtet.

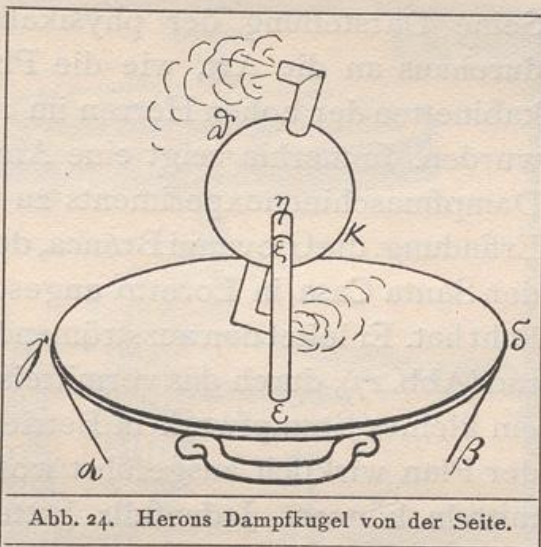


Abb. 24. Herons Dampfkugel von der Seite.

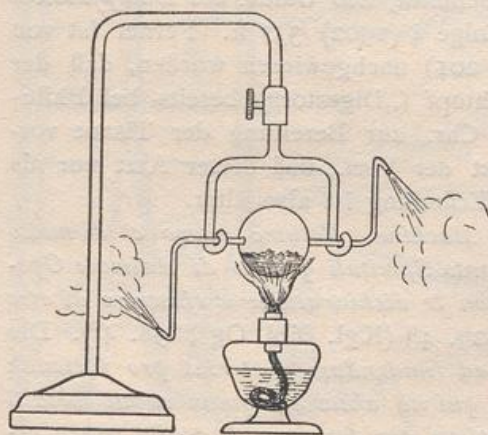


Abb. 25. Zweiarmige Dampfkugel.

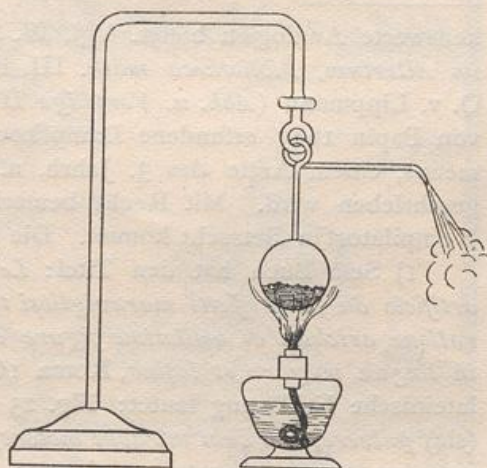


Abb. 26. Einarmige Dampfkugel.

1) Er war früher Professor der Mathematik an der Artillerieschule von Woolich. Ich verdanke die Kenntnis seines zierlichen Apparates Herrn Herm. Amandus Schwarz dahier, der ihn s. Z. der Akademie vorführte. Als drehbarer Aufhänger diente ihm dabei der obere Teil eines gewöhnlichen Taschenschlüssels (alter Konstruktion), der an einen Halter angeschraubt wurde.

2) Doch ist zu bemerken, daß der von Heron, Pneum. II 34 und Athen. III 98c beschriebene Badeofen (*Miliarium*) eine Feuereinrichtung hat, die mit den modernen Systemen von Cornwall, Galloway und Field bemer-

Seine Darstellung der physikalischen Probleme erinnert durchaus an die Art, wie die Physik in den Kuriositätenkabinetten der hohen Herren im 17. und 18. Jahrh. betrieben wurden. Immerhin zeigt eine Anwendung des Heronischen Dampfmaschinenexperiments zu praktischen Zwecken eine Erfindung, die Giovanni Branca, der von 1616 an als Architekt der Santa Casa in Loretto angestellt war¹⁾, 1629 veröffentlicht hat. Er leitet den ausströmenden Dampf auf ein Schaufelrad (Abb. 27), durch das vermittelt mehrerer Übertragungen ein kleines Stampfwerk in Betrieb gesetzt werden soll. Ob der Plan wirklich ausgeführt worden ist, habe ich nicht ermitteln können. Jedenfalls hatte diese Erfindung für die Technik zunächst keine weiteren Folgen.

Auf Spielerei läuft bei Heron auch ein großer Teil seiner Automaten hinaus. Die Schrift, die sich mit diesen

kenswerte Analogien bietet. Vgl. W. Schmidt, *Zur Gesch. des Dampfkessels im Altertum, Bibliotheca math.* III. Folge 4 (1902) 337 ff. Ferner ist von O. v. Lippmann (*Abh. u. Vorträge* II 201) nachgewiesen worden, daß der von Papin 1687 erfundene Dampfkochtopf („Digester“) bereits bei Philumenos, einem Arzte des 3. Jahrh. n. Chr., zur Bereitung der Tisane vorgeschrieben wird. Mit Recht bemerkt der Verf., daß dieser Arzt nur als Kompilator in Betracht kommt. Die Erfindung ist also älter.

1) Sein Buch hat den Titel: *Le Machine. Volume nuovo et di molto artificio da fare effetti maravigliosi tanto Spirituali quanto di Animale Operatione arichita di bellissime figure con le dichiaratione a ciascuna di esse in lingua volgare et latina*, Roma 1629. 4^o (Kgl. Bibl. Og 8698. 4^o). Die lateinische Erklärung lautet: *Fig. 25 ad tundendum materias pro facienda (sic) pulvere, sed cum mirabili motore, qui nil aliud est quam caput metalli cum suo trunco signato per A aqua pleno per foramen B posito supra accensos carbonos in foco C, ut non possit in alium locum expirare quam in os D. ita violentum spiritum emittet, ut vertens rotam E et suum rochettum (Stabrad) F pulsaverit in rotam dentatam G et suo rochetto H movet rotam I quae rochetto K movet rotam L cum cilindro impernato (mit Stiften versehen) pro extollendis duobus pistillis N. O. in fixis fulcimentis P. Q. quae invicem se extollentes supra vasa metalli M tundantur pulvis aliaeque materiae necessitate.* Da der dampfausblasende Kopf aus Heron, *Pneumat. II 34* (I 304, Abb. 78 a Schmidt) stammt (ähnliche „Püstriche“ des 15. Jahrh. bei Feldhaus, *Technik* S. 844 ff.) wie das Motiv des Dampfbetriebs, so ist es fraglich, ob dieses Projekt jemals über das Papierstadium hinaus gediehen ist.

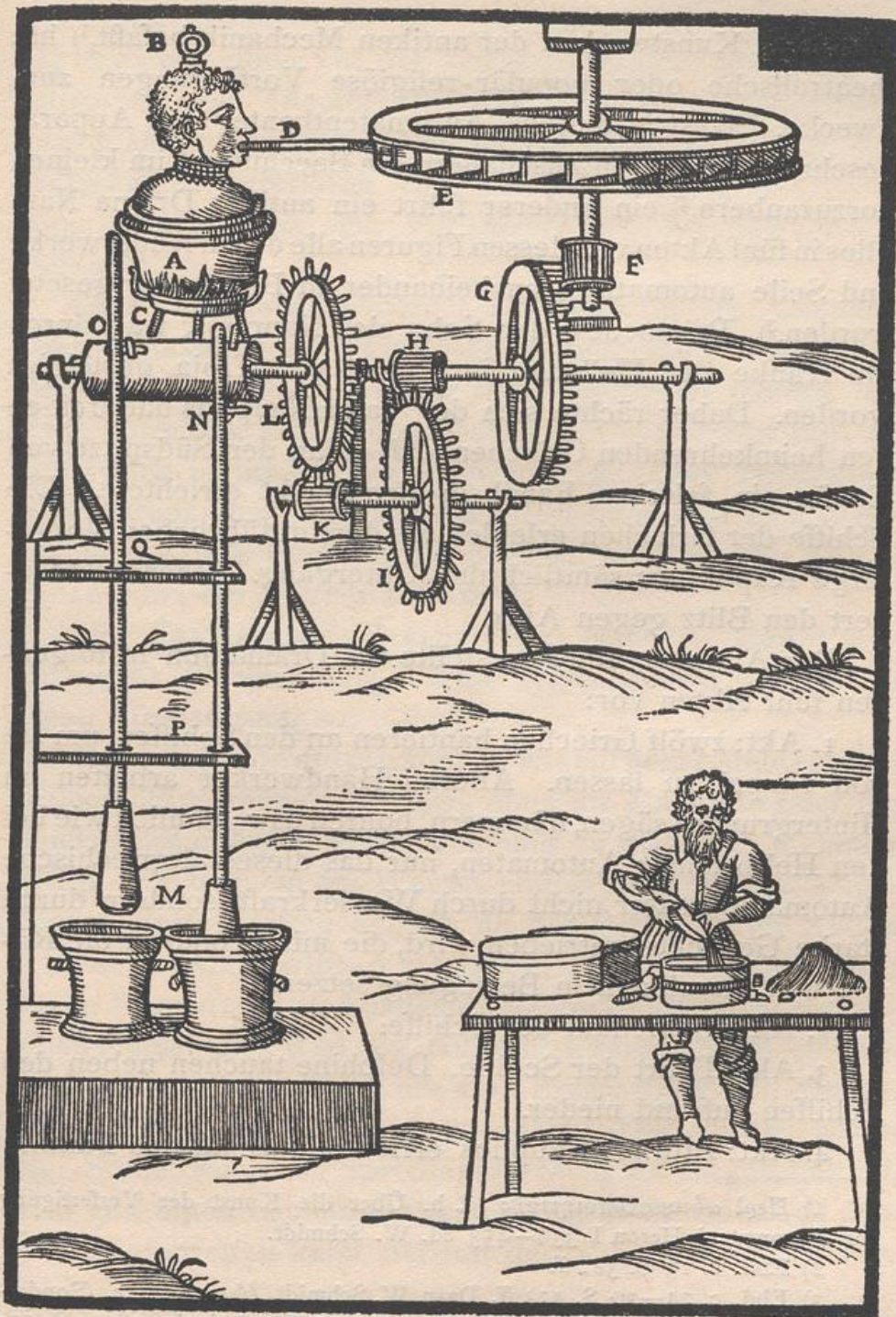


Abb. 27. Brancas Dampfmühle.

zierlichen Kunstwerken der antiken Mechanik befaßt,¹⁾ hat theatralische oder populär-religiöse Vorführungen zum Zwecke. So ist in diesem „Automatentheater“ ein Apparat beschrieben, um den Zuschauern ein Bacchusfest im kleinen vorzuzaubern,²⁾ ein anderer führt ein antikes Drama Nauplios in fünf Akten vor, dessen Figuren alle durch Räderwerke und Seile automatisch nacheinander in Bewegung gesetzt wurden.³⁾ Palamedes, der Sohn des Nauplios, war durch die Ränke der Hellenen im Lager von Troja gesteinigt worden. Daher rächte sich der Vater Nauplios dadurch an den heimkehrenden Griechen, daß er an der Südspitze von Euböa ein falsches Fanal in der Nacht errichtete. Die Schiffe der Griechen erleiden an dem gefährlichen Vorgebirge Kaphereus sämtlich den Untergang. Athene schleudert den Blitz gegen Ajax.

Das Automatentheater stellte das Drama nun in folgenden fünf Akten vor:

1. Akt: zwölf Griechen hantieren an den Schiffen, um sie von Stapel zu lassen. Allerlei Handwerker arbeiten im Hintergrunde: sägen, hämmern, bohren usw., ähnlich wie bei den Hellbrunner Automaten, nur das dieses altgriechische Automatentheater nicht durch Wasserkraft, sondern durch starke Gewichte getrieben wird, die mit Schnüren die Räder und Maschinen in Bewegung setzen.

2. Akt: Stapellauf der Schiffe.

3. Akt: Fahrt der Schiffe. Delphine tauchen neben den Schiffen auf und nieder.

4. Akt: Sturm. Nauplios errichtet das falsche Fanal.

1) *Περὶ ἀὐτοματοποιητικῆς* (d. h. Über die Kunst der Verfertigung von Automaten) Heron I 338—453 ed. W. Schmidt.

2) Ebd. c. 13 S. 382 ff.

3) Ebd. c. 24—30 S. 423 ff. Dazu W. Schmidt *Hero v. Alex.* (Sonderabdr. aus *N. Jahrb. f. d. kl. Alt.* 1899 S. 250 ff.), Leipzig 1899, S. 12; R. Schoene, *Jahrb. d. arch. Inst.* V (1890) 73.

5. Akt: Schiffbruch. Ajax schwimmt nach dem Lande. Da erscheint oben auf der Theatermaschine (ganz wie im alten attischen Theater) die Göttin Athene, die den Blitz gegen ihn schleudert. Die Donnermaschine besorgt den obligaten Gewitterlärm. Ajax verschwindet in den Fluten, indem ein Prospekt sich vorschiebt und den Schwimmer verdeckt.

Diese Theaterautomaten haben früher in den mechanischen Theatern der Jahrmärkte vielfach Nachahmung gefunden. Heutzutage ist von den Automaten Herons nur noch einzelnes, z. B. „die zwitschernden Vögel“ und dgl., als Spielwerk in praktischer Verwendung. Zwei Vorrichtungen Herons aber haben in der allerletzten Zeit eine ungewöhnliche Bedeutung für den Verkehr erhalten: der Taxameter und der Warenautomat.

Der Taxameter (Taxenmesser) heißt bei Heron Hodometer (Wegmesser). Seine Beschreibung¹⁾ lautet in freier Übersetzung so:

Mit dem Hodometer können wir auf dem Lande zurückgelegte Entfernungen messen, ohne die Maßkette oder die Maßstange mühsam zur Anwendung zu bringen. Vielmehr sitzen wir bequem im Wagen und messen die zurückgelegten Entfernungen einfach an der Drehung der Räder.

Die Maschine wird so hergestellt (Ab. 28, S. 58): Man baut einen Kasten $AB\Gamma A$. Auf dessen Boden ist ein mit acht Speichen versehenes Rad EZ eingesetzt, das parallel zu dem Boden des Kastens sich um eine Achse dreht, die oben in einen Zwischenboden eingelassen ist. Der Kasten ist an der Stelle, wo jenes Speichenrad läuft, so ausgeschnitten, daß von unten her ein vertikaler Stift in die Speichen desselben eingreifen kann, der mit der Nabe des großen Wa-

1) Herons Dioptra 34 (III, S. 292 ed. H. Schoene); dazu v. Wilamowitz, *Lesebuch* I 262 (emendierter Text und Abbildung).

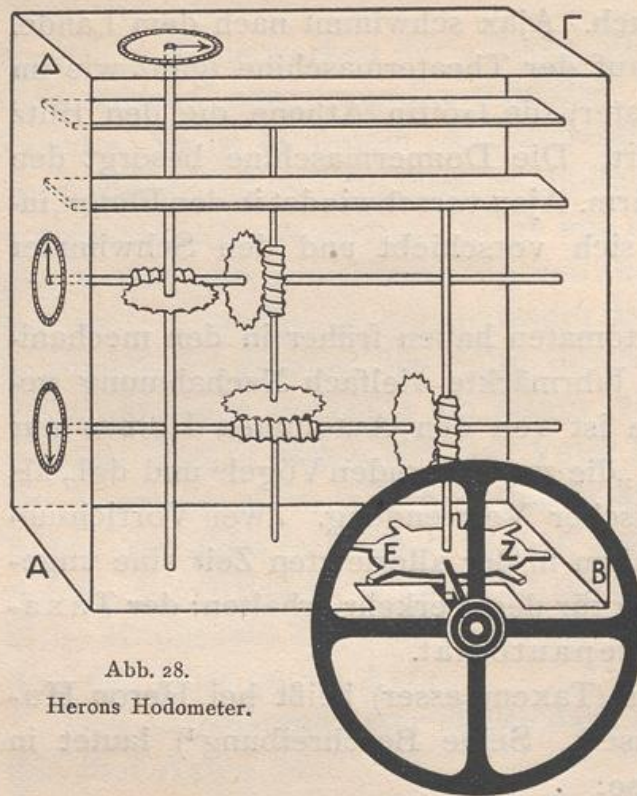


Abb. 28.
Heron's Hodometer.

genrades in Verbindung steht und bei einer einmaligen Drehung des Rades einmal auf eine jener acht horizontalen Speichen trifft und sie fortschiebt, so daß die zweite, dritte Speiche usw. an den Ausschnitt vorrückt.

An der nach oben gehenden Achse des Speichenrades ist ein Zylinder mit Schraubengewinde (Schraube ohne Ende) angebracht.

In dieses Gewinde greift ein vertikales Zahnrad ein, das an einer Querachse befestigt ist. Diese hat wieder ein Gewinde, das ein zweites horizontales Zahnrad treibt; dessen Achse mit Schraube treibt ein drittes Zahnrad, dies ein viertes System und so nach Belieben weiter. Je mehr Zahnräder und Gewinde wir anbringen, um so mehr Meilen können wir im Wegmesser messen.

Nun arbeitet der Mechanismus folgendermaßen: Jede Drehung des Gewindes rückt das Zahnrad um einen Zahn weiter. Wenn nun das umlaufende Rad des Wagens einen Umlauf vollendet hat, so dreht der Stift der Nabe eine der acht Speichen um. Hat nun das nächste Zahnrad 30 Zähne, so markiert das anstoßende zweite Schneckengewinde eine Umdrehung, wenn $8 \times 30 = 240$ Umdrehungen des Wagenrades vollzogen sind. Das nächste Zahnrad zeigt dann

$240 \times 30 = 7200$ Umdrehungen des Wagenrades an. Hat nun dieses eine Peripherie von 10 gr. Ellen = 15 gr. Fuß, so gibt die Totalsumme 7200×15 Fuß, d. h. 108000 Fuß. Da nun 600 Fuß ein griechisches Stadion ausmachen, so beträgt der zurückgelegte Weg 180 Stadien.

Um nun diese Umdrehungszahlen sofort äußerlich kenntlich zu machen, gehen

die runden Achsen der Zahnräder nach außen hin durch und laufen dort in quadratischer Form aus. Diese Enden tragen Zeiger, die einen graduierten Kreis durchlaufen, an dem man den Stand der einzelnen Räder ablesen und so die Entfernung genauer feststellen kann. Also etwa so wie bei unseren Elektrizitätsmessern.

Ein etwas abweichendes Hodometer beschreibt der römische Architekt Vitruv X 9, 1—4¹⁾, der ähnliche mechanische Werke wie Heron nach alexandrinischer Vorlage lateinisch bearbeitet hat. Namentlich gibt er Nachricht von den Erfindungen des Ktesibios, des Erfinders der Feuerspritze. Der Hodometer des Vitruv (Abb. 29) ist sonst konstruiert wie der des Heron. Allein das letzte Zahnrad, dessen Umdrehungen die

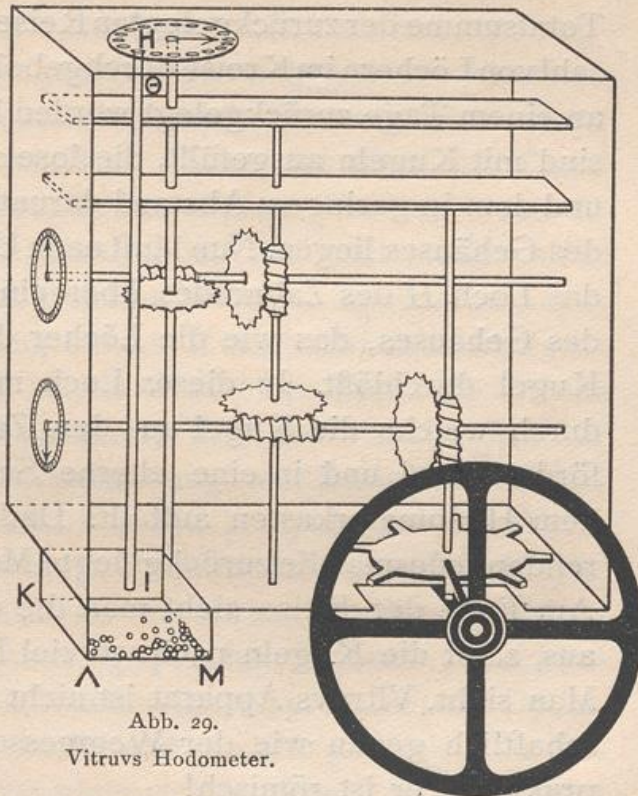


Abb. 29.

Vitruvs Hodometer.

1) Er lebte unter Augustus. S. oben S. 32.

Totalsumme der zurückgelegten Reise anzeigen, hat eine Anzahl von Löchern im Kreise durchgebohrt, so viele Meilen etwa an einem Tage zurückgelegt werden können. Diese Löcher sind mit Kugeln ausgefüllt, die lose zwischen diesem Rade und dem in geringem Abstand darunter befindlichen Deckel des Gehäuses liegen. Nun läuft nach Umdrehung einer Meile das Loch *H* des Zahnrades über ein entsprechendes Loch des Gehäuses, das wie die Löcher des Zahnradkreises die Kugel durchläßt. In dieses Loch mündet eine Rinne ΘI , durch welche die Kugel aus dem Zahnrad nach unten befördert wird und in eine eiserne Schublade *KAIM* unter dem Hodometerkasten auffällt. Dadurch wird den Mitfahrenden jedesmal die zurückgelegte Meile zu Gehör gebracht. Am Ende der Reise zieht man die eiserne Schublade heraus, zählt die Kugeln nach: so viel Kugeln, so viel Meilen. Man sieht, Vitruvs Apparat ist nicht so elegant und wissenschaftlich genau wie der Wegmesser Herons, aber er ist praktisch, er ist römisch!

Interessant ist nun, daß Vitruv (X 9, 5—7) mitteilt, was Heron ausgelassen hat, daß dieser Hodometer auch bei der Schifffahrt Verwendung finden kann. Die Schiffe, seien es Ruder- oder Segelschiffe, werden an der Seite mit Schaufelrädern einer bestimmten Dimension versehen, wie unsere Räderdampfschiffe.¹⁾ Die Bewegung des Schiffes setzt die Räder in Bewegung und diese markieren die zurückgelegte Meilenzahl.

Dieses System hat trotz aller neueren Versuche bis jetzt das umständliche und unzuverlässige Logsystem unserer Schiffe, das 1577 der Kupferstecher Humphray Cole er-

1) Der Gedanke, Räder zur Fortbewegung der Schiffe zu benutzen, ist bereits am Ende des Altertums (gewiß nach früheren Schriften) aufgetaucht bei dem Anonymus *De rebus bellicis* S. 20 ed. R. Schneider (Berl. 1908), über den im 5. Vortrage ausführlicher gehandelt ist.

funden hat, noch nicht verdrängt, wohl aber hat der Wegmesser seit einem Menschenalter sich siegreich durchgesetzt. Schon Leonardo da Vinci hat nach Vitruv zwei Skizzen von Wegmessern entworfen.¹⁾ Auch der moderne Taxameter ist genau dem Prinzip des antiken Hodometers nachgebildet. Nur wird die Umdrehung des Hinterrades nicht direkt auf den Apparat geleitet, sondern durch eine pneumatische Schlauchleitung auf den Kutscherbock übertragen.

Zuletzt erwähne ich aus der Reihe der Apparate Herons den Weihwasserautomaten, der das Vorbild unserer Schokolade- und Billettautomaten geworden ist.²⁾ Im Altertum stand dieser Apparat vor den Tempeln, um das Weihwasser gegen Einlage eines Kupferstückes auf die Hände des frommen Tempelbesuchers herabrieseln zu lassen. Heron teilt mit, daß die schlaunen ägyptischen Priester diese Verbindung von Weihwasserbecken (*περιρρανήριον*) und Opferstock (*θησαυρός*) ausgedacht und die alexandrinischen Mechaniker diesen Apparat eingerichtet hätten. Er beschreibt seinen Automaten folgendermaßen (Abb. 30, S. 62): Man nehme einen Opferstock $AB\Gamma A$, der auf der oberen Platte einen Schlitz α hat. Darin befindet sich ein mit Wasser gefülltes Gefäß $ZH\Theta K$. Auf dessen Boden befindet sich eine Büchse A , die mit der Ausflußröhre AM in Verbindung steht.

Hinter dem Wassergefäß befindet sich in dem Opferstock ein senkrechter Stab $N\Xi$, um dessen oberes haken-

1) Cod. Atlantic. f. 1 R. (nach Feldhaus, *Leonardo der Techniker*, Jena 1913, S. 115 f.).

2) Heron, *Pneumat.* I 21 (I. 110 ff. Schmidt). Heron läßt für die äußere Form der Automaten die Wahl zwischen einem *Spondeion* (Krug zum Spenden) oder einem *Thesaurus* (Opferkasten). Ich habe für die Zeichnung der Deutlichkeit wegen die letztere Form gewählt. Ein steinerner, ebenfalls (wie der Heronische) ägyptischen Göttern (Sarapis, Isis, Anubis) geweihter *Thesaurus* (Anf. d. 3. Jahrh. v. Chr.) hat sich auf Thera gefunden. *Mitt. d. ath. Inst.* XXI (1896) 257. I. G. XII 3 n. 443 (S. 104).

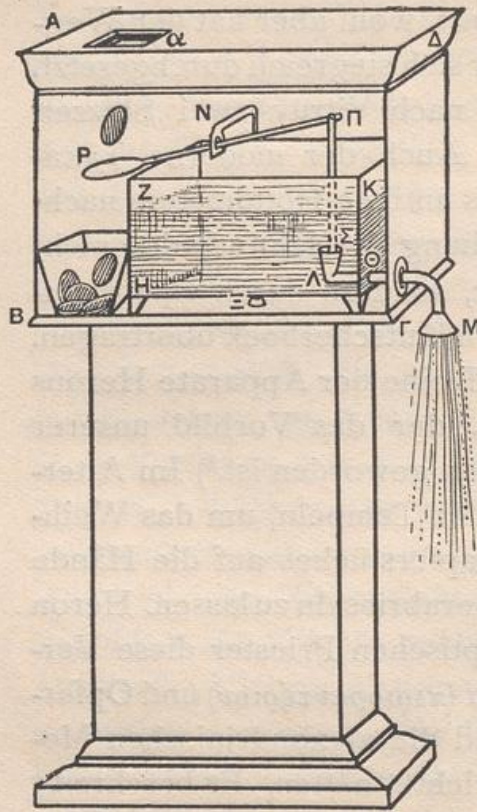


Abb. 30. Herons Wasserautomat
(vorn geöffnet).

förmig umgebogenes Ende der Wagebalken $ΠΠ$ balanziert. Der Wagebalken hat an dem einen Schenkel eine kleine Platte P , die im Zustande der Ruhe parallel zu dem wagenrechten Deckel oder dem Boden des Opferstockes steht; wird die Platte aber durch ein kleines Gewicht oder eine Kupfermünze beschwert, so senkt sie sich und natürlich hebt sich entsprechend der andere Schenkel des Wagebalkens bei $Π$. An diesem hängt eine Stange $ΠΣ$, die mit einem Deckel unten in die Büchse A hineingreift und die Ausflußröhre AM in Zustand der Ruhe verschließt.

Wird dagegen oben durch den

Schlitz $α$ das Geldstück hineingeworfen, so fällt dieses auf die Platte P , drückt sie nieder und gleitet an dem nunmehr schiefgestellten Plättchen in den Opferstock hinunter. Die Senkung des Wagebalkens hebt auf der andern Seite den rechten Schenkel desselben und damit die Stange $ΠΣ$; der Verschluß der Büchse A öffnet sich, und das Wasser strömt durch das Rohr AM aus dem Gefäß $ZHΘK$ heraus. Inzwischen schnellt der Wagebalken, nachdem das Geldstück heruntergefallen, wieder in seine alte Lage zurück, die Stange $ΠΣ$ verschließt wieder die Ausflußröhre, und das Spiel kann von neuem beginnen. Der Küster öffnet von Zeit zu Zeit den Opferstock, nimmt die Kupferstücke heraus (Heron nimmt ein Fünfdrachmenstück, das etwas mehr als ein

Lot [17,80 g] wog, als Normalstück) und füllt frisches Weihwasser nach.

Der Erfinder dieses alten Tempelwunders hätte sich gewiß nicht träumen lassen, daß seine Idee etwas vervollkommenet den ganzen modernen Kleinverkauf umgestalten würde. Es ist nicht bekannt, ob der moderne Erfinder der Automaten¹⁾ Heron direkt benutzt hat. Aber da das Buch die ganze neuere Mechanik direkt und noch mehr indirekt beeinflußt hat, so ist ein Zusammenhang wohl möglich, namentlich in England, wo die klassische Bildung noch mehr wie sonst das Zeichen des gebildeten Mannes ist und eine moderne englische Übersetzung, die durch das Zusammenwirken eines Philologen und eines Maschineningenieurs entstanden ist²⁾, die antiken Ideen mehr verbreitet hat als bei uns.

1) P. Everitt in London, der 1885 die ersten Verkaufsautomaten konstruierte.

2) B. Woodcroft, *The pneumatics of Hero of Alexandria from the original greek translated and edited*, London 1851. Das Buch ist dem Prinzen Albert gewidmet und nicht ohne Verdienst. Vgl. W. Schmidt, Hero, Supplem. S. 135.