# Des Marcus Vitruvius Pollio Baukunst

**Vitruvius**

**Leipzig, 1796**

VI. Kap. (IX.) Verschiedene Arten der Uhren, und Erfinder derselben.

urn:nbn:de:hbz:466:1-48396

Übrigens will ich noch anzeigen, von wem jede verschiedene Art und Verzeichnung der Uhren erfunden worden ist. Ich selbst kann weder neue Erfindungen machen, noch die Anderer für meine eigenen ausgeben; darum bleibe ich bey den alten stehen und nenne ihre Urheber.

---

## (IX.) SECHSTES KAPITEL.

### Verschiedene Arten der Uhren, und Erfinder derselben.

Den aus einem Quadersteine ausgehöhlten und unten nach der Pol-

als die Tagesstunden werden. Im Sommer hingegen, wenn sich die Sonne unserm Zenith immer mehr nähert, und in einer vertikalern Richtung gegen uns stehet, pflegt der Schatten des Gnomons, wenn er wieder über den Äquator gegangen ist, im Raume zwischen diesem und dem Sonnenwendekreis stets längere Stunden anzudeuten. Denn je näher die Stundenlinien diesem kommen, desto mehr entfernen sie sich von einander, desto länger werden die Bogen zwischen ihnen, und desto mehr Zeit braucht folglich der Schatten, um von einer Stundenlinie zur andern zu kommen. Aus diesem Grunde müssen, um diese Zeit, die zwölf Tagesstunden auch länger seyn, als die Nachtstunden. Fängt die Sonne nachmals wieder an, sich vom Sommerwendekreis zurück zu ziehen, und dem Äquator zu nähern: so muſs auch der sie gleichsam begleitende Schatten des Gnomons, indem er sich dem Äquator selbst mit nähert, die Stunden minder lang machen, ja vielmehr wieder verkürzen, wenn sich die vom Sommerwendezirkel rückwärts schreitende Sonne, der andern Seite des Äquators nähert; weil der Schatten sich alsdann, in gleichem Verhältnisse, dem Äquator mit nähert, wo die Stundenlinien immer näher zusammen kommen. — Und hieraus wird man begreifen, daſs die Alten in einer Sonnenuhr dieser Art, und von der einfachsten Einrichtung, ein Werkzeug, oder einen Maſsstab hatten, worauf sie die richtigste Abtheilung, und sogar die Ungleichheit, nebst dem Ab- und Zunehmen der zwölf Tagesstunden, durch alle Zeiten des Jahrs, wahrnehmen konnten." Siehe Martini a. a. O. S. 66 u. f.

höhe — *ad enclima* — abgeschnittenen Halbkreis — *hemicyclium*, — soll der Chaldäer Berosus erfunden haben: [5])

5) „Jakob Ziegler hat ein besonderes Werkchen von der Sonnenuhr nach des Berosus Erfindung geschrieben und ihre Einrichtung erklären wollen. (*De canonica organi sphaerae a planetis operatione*, welches sowohl seinem 1531. zu Basel gedruckten Commentar über den Plinius, S. 351. angehängt, als auch besonders abgedruckt und vom Marchese Poleni seinen *Exercitatt. Vitruvian.* 1741. S. 275—281. ganz einverleibet ist.) Ich verweise aber niemand darauf. Denn nach der Vergleichung seines Ideals mit den Vitruvischen Worten, finde ich, dafs der Ausdruck, *excavatum ex quadrato*, aus einem Quaderstein ausgehöhlt, nicht darauf passet. Es ist nicht sowohl im Quaderstein ausgehöhlt als vielmehr auf einen, nach dem Klima, d. i. nach der Polhöhe, gehauenen Quaderstein hingestellt. Seine Zeichnung ist schon deswegen unrichtig, obgleich Weidler (*Histor. Astronom. c. III. §. 11. p. 34.*) und andere darauf verweisen. Vielleicht würde sich auch niemand jemals einen angemessenen Begriff von dieser Berosischen Erfindung machen können, wenn nicht ein, der Kunstgeschichte günstiges Schicksal gewollt hätte, dafs in unserem Jahrhunderte etliche uralte Sonnenuhren, die der Vitruvischen Schilderung gänzlich entsprechen, aus dem Schutte gegraben werden sollten. Die Erste ward im J. 1741. auf dem Tusculanischen Berge, aus den Ruinen einer Villa, welche sehr wahrscheinlich das Ciceronische Tusculan gewesen ist, hervorgezogen, in einer italiänischen Abhandlung beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. (*D' una antica villa scoperta sul dosso del Tusculo, e d'un antico orologio a Sole, trà le rovine della medesima ritrovato, dissertazioni due, composte dal P. Gio. Luca Zuzzeri, della comp. di Giesù. Venezia* 1746.)" (Siehe die Beschreibung und Zeichnung dieser Tusculanischen Sonnenuhr in Martini's Abhandl. u. s. f. Seite 49—55. und Kupfertafel I. Fig. I. u. II.)

„Wenige Jahre nach dieser Entdeckung, wurde eine ganz ähnliche Sonnenuhr zu Castelnuovo im Kirchenstaate ausgegraben; und der damals lebende Papst, Benedikt XIIII. liefs sie, im J. 1751. im Capitol aufstellen. — Im Jahre 1751. ward zu Rignano, nicht weit von Castelnuovo, noch eine ausgegraben. Diese wird zu Rom, im Hause Lucatelli aufbehalten, und ist der vorhergehenden abermals ganz gleich. Beyde sind aus gemeinem Traventinstein gehauen: und in ihrer sphärischen Aushöhlung sind die Stundenlinien, der Äquator, und die beyden Wendezirkel ebenfalls angegeben. (*Le Pitture d' Ercolano, Tom. III. p. 377. le note* 130. 131. 133.) — Eine andere, von allen vorigen in etwas verschiedene Sonnenuhr

Den Nachen — *scaphe*, — oder die Halbkugel — *hemisphaerium* — Aristarchus von Samos; [t]) eben derselbe auch den Teller auf einer ebenen Fläche — *discus in planitia*: —

dieser Art ward im J. 1762. zu Pompeji wieder ans Licht gebracht, sogleich in einer gedoppelten Ansicht, von vorn und im Profil, gezeichnet, als Schlufsleiste des dritten Bandes der Herkulanischen Gemählde angebracht, und daselbst S. 337. n. 129. beschrieben." S. Martini a. a. O. S. 48—56.

Eine zu Athen befindliche antike Sonnenuhr siehe in *Stuart's ant. of Athens. Vol. II. p. 29.* und in *Newton's Vitruvius Fig. LXX. Vol. II.*

t) Siehe oben B. I. K. I. S. 23. Anmerk. Ein grofser Mathematiker, Zeitgenosse des Stoikers Kleanthes, und des Zeno Nachfolger in der Alexandrinischen Schule. Er lebte um die 129 Olympiade, oder 264 Jahr vor C. G. *confer Weidler. hist. Astron. c. VI. §. 4. p. 127. sqq.* „Dessen ersten zwo Erfindungen Skaphe oder Skaphion (auch diesen Namen findet man) und Hemisphärium, haben ihre Benennungen blofs der äufserlichen Gestalt zu verdanken. Jene mochten mit kleinen Kähnen, diese mit halben Sphären, eine grofse Ähnlichkeit haben. Folglich hatten sie nicht weniger, als die Berosische, eine Vertiefung; nur mit diesem Unterschiede, dafs sie sich auf allen Seiten wieder erhoben, und also einen Rand bekamen. Dergleichen kahnförmige oder halbsphärische Sonnenuhr wurde vermuthlich auf Säulen, bald horizontal, bald vertikal gestellt und befestiget. Wenigstens steht sie so auf dem von Winkelmann angeführten und beschriebenen Gefäfse (*Monumenti antichi etc. p. 203.*) (s. Fig. VII. hinter Martini's Abhandl. u. s. f.) und auf dem alten, vormals in Ravenna befindlichen Sonnenzeiger, den man Herkules Horarius hiefs, weil ein Herkules diese Uhr auf den Schultern trug. (s. Fig. VIII. a. a. O.) Betrachtet man die Zeichnungen dieser Denkmäler des Alterthums, so lehrt der Augenschein, dafs sie nicht nur die Gestalt eines Kahns oder Hemisphäriums haben, und also der Vitruvischen Beschreibung entsprechen; sondern dafs sie auch eine vertikale Stellung, und den Zeiger nicht in der Mitte, sondern ganz am obern Rande haben. Sie zeigen zugleich, dafs ebenfalls Stundenlinien auf solchen Werkzeugen gezogen waren. Spuren von Äquinoctien und Solstitien zeigen sich wenigstens auf diesen beyden nicht; es folgt aber darum nicht, dafs dieselben auf gar keinem wären gezeichnet worden. — Von der dritten Erfindung des Samischen Aristarchs, welche Vitruv *discum in planitia* nennt, wissen wir nichts Wesentliches und Eigenes zu melden. Vermuthlich zeichnete sie sich blofs dadurch aus, dafs sie, ohne einige Vertiefung, blofs auf einer Ebenfläche, entworfen und ausgeführt war. Hatte sie diese Einrichtung, so läfst sich ihre Gestalt leicht denken; hatte sie sie

Das Spinnengewebe — *Arachne* — der Astronome — *astrologus* — Eudoxus; [u]) nach anderen Apollonius: [x])

Den Plinthus, oder das Deckenfeld — *lacunar*, — dergleichen im Flaminischen Circus steht, Skopas von Syrakus: [y])

nicht, so kann niemand, ohne ein Original, oder eine Originalzeichnung, eine Vorstellung davon geben. Über Muthmafsungen kann man die Sache nicht treiben." Martini a. a. O. S. 98 u. f.

u) Der Knidier Eudoxus, ein geschickter Astronome, Mefskünstler und Arzt, lebte ungefähr 400 J. vor C. G. und war ein Zeitgenosse des Plato, Aristoteles, Thucydides, Xenophons und anderer berühmter Männer, *conf. Weidler. l. c. c. V. §. 19. p. 93. sq.* — Ich glaube, eine Sonnenuhr, wie Eudoxus erfand, habe nicht nur auf einer ebenen Fläche, sondern auch in einer sphärischen Verhöhlung gezeichnet werden können. Und wahrscheinlich legte ihr Erfinder die letztere zum Grunde, weil er sie in den bereits vorhandenen Sonnenuhren schon fand. Zum Beweise meiner Meinung, lege man nur die erste Zeichnung der Tusculanischen zum Grunde. Auf dieser theile man die sechste Stundenlinie LEM in 6 Theile, so dafs 3 zwischen LE, und 3 zwischen EM fallen; wovon jene, beym Zunehmen des Tages, auf die Monate Jänner, Hornung, März, und beym Abnehmen auf den October, November, December, diese hingegen, ebenfalls beym Zunehmen, auf den April, May und Junius, beym Abnehmen aber auf den Julius, August und September, sich beziehen. In gleiche 6 Theile schneide man alle übrige Stundenlinien: sodann ziehe man zwischen jeden zween Punkten zwoer Stundenlinien, zum Beysp. der sechsten und fünften, ingleichen der sechsten und siebenten, ferner der 5. und 4. der 7. und 8. u. s. f. gerade Linien; so wird man ein Netz bekommen, das einer Spinnewebe sehr ähnlich seyn wird. Verfuhr Eudoxus auf solche Weise; so durfte er sich von der ersten Einrichtung nicht sonderlich entfernen, und lieferte zugleich eine Sonnenuhr, worauf man, aufser den Tagesstunden auch den Monat, worinnen man lebte, abnehmen konnte. Das Ideal (Fig. V.) kann solches einigermafsen erläutern." Martini a. a. O. S. 85.

x) Vom Apollonius siehe etwas weiter unten bey Gelegeheit der köcherförmigen Sonnenuhr. Vielleicht brachte er die Eudoxische Erfindung auch nur zu einer gröfsern Vollkommenheit und Richtigkeit.

y) Dafs dieser Skopas von Syrakus von dem Bildhauer Skopas aus Paros ganz verschieden sey, ist wohl aufser Zweifel, da ihn das Vaterland selbst unterscheidet, und sonst nichts sich denken läfst, das auf den Verdacht leiten könnte, als ob

Das Prostahistorumena (für die Polhöhe berühmter Orte) Parmenion: [2])

er einerley mit demselben sey. Siehe Heynens Antiq. Aufs. I. S. 233. Übrigens lesen andere Scopinas, da es denn sehr wahrscheinlich wird, dafs derselbe Scopinas von Syrakus hier gemeint sey, dessen Vitruv bereits oben B. I. K. 1. unter anderen grofsen Geometern, Astronomen und Mathematikern erwähnt hat. — „In Ansehung dessen neuer Gattung von Sonnenuhren, *Plinthium* oder *Lacunar* vom Vitruv genannt; so bekam sie diesen Namen unfehlbar von ihrer äufserlichen Gestalt. Baldus (*in lex. voc. Vitruv. p.* 88.) glaubt, Sonnenuhren dieser Art wären auf einer horizontal liegenden Marmorplatte, welche die Gestalt eines Mauerziegels gehabt, verzeichnet gewesen, und hätte deswegen *Plinthium* geheifsen. Mit dieser Idee kann er nur den folgenden Vitruvischen Ausdruck, *sive lacunar*, welcher eine Vertiefung anzeigt, und doch eine Erläuterung des erstern seyn soll, nicht vergleichen; und möchte folglich *sive laterem*, anstatt *sive lacunar*, lesen. Eine unnöthige Änderung des Textes! In der Baukunst heifst *lacunar* oft so viel, als *laquear:* und bedeutet eine Decke oder Wand, von Gyps oder Täfelwerk, worein vertiefte Felder, fast wie Nischen, gearbeitet sind; oder auch selbst eine solche Vertiefung. Folglich sind *tecta lacuata* nichts anders, als *laqueata*, das ist, Decken, worinnen dergleichen tiefere viereckige Felder stehen. Vermittelst dieser Idee wird man sich, wo nicht einen vollkommenen, doch einigen Begriff, von des Skopas, oder Skopinas Erfindung machen können. S. Martini a. a. O. S. 92 u. s. f.

2) Wir finden nicht, wer dieser Künstler gewesen, noch wann und wo er gelebt habe. — Das Prostahistorumena mufste unstreitig eine leichte Maschine zum Tragen seyn, die man von einem Orte zum anderen bringen konnte. Ferner mufste sie, wie eine Scheibe gedrehet und der Breite des Ortes gemäfs, gestellt werden können: widrigenfalls hätte der Zeiger die Stunden nicht richtig angedeutet. Wahrscheinlich ist diejenige alte im Römischen Gebiete gefundene Sonnenuhr aus Bronze, die der P. Gianfrancesco Baldini (*Saggi di dissertazioni accademiche publicamente lette nell' Accademia Etrusca di Crotona, Tom. III. Diss. 7. p.* 185 u. f.) etwas Ähnliches, oder gar eine Sonnenuhr dieser Art (siehe Beschreibung und Zeichnung derselben bey Martini a. a. O. S. 123. *Fig. X.*) s. Martini a. a. O. S. 101. u. f.

Das Prospanklima (für alle Polhöhen,) Theodosius und Andreas:[a]) Patrokles[b]) das Pelecinon (zweyschneidige Beil): Dionysiodor,[c]) den Kegel: Apollonius,[d]) den Köcher, — *Pharetra.* —

a) Beyde Männer sind heut zu Tage wenig bekannt, und es läſst sich nichts Bestimmtes über sie sagen. Ihre allen Polhöhen angemessene Maschine muſs ebenfalls eine bewegliche Scheibe, worauf die Stundenlinien gezeichnet waren, gehabt haben, damit der Zeiger eine Stellung erhielt, wie es die Breite eines jeden Orts, wo man sie brauchen wollte, unumgänglich erforderte. Um eben dieser Ursache willen, muſs sie leicht und bequem zum Fortbringen gewesen seyn; daſs man sie vielleicht auf Reisen bey sich führen, und, im Fall der Noth, sogleich hinstellen konnte. Wird aber hieraus nicht begreiflich, daſs sie der vorhergehenden ziemlich ähnlich seyn muſste? S. Martini, S. 104.

b) Ist dieſs der berühmte Bildhauer Patrokles, der Nacheiferer des Phidias, so hat er nach Plinius B. XXXIV. K. 19. in der 95 Olympiade gelebt, und nach Pausanias ist Kroto seine Geburtsstadt und Katyllus sein Vater gewesen. Die von ihm erfundene Sonnenuhr hatte das Ansehen eines zweyschneidigen Beils. Zuzzeri hat eine Erfindung dieser Art aus dem Lambecius genommen und nachgezeichnet, und aus dessen Schriften ist sie bey Martini a. a. O. Fig. VI. entlehnt. Diese Zeichnung widerlegt verschiedene Muthmaſsungen und Verbesserungen des Vitruvischen Textes, welche von vielen gewagt, und von Baldus und de Laet angeführt worden sind.

c) Vielleicht ist dieſs der Mahler Dionysidorus aus Kolophon, der Schüler des Kritias, den Plinius B. XXXV. K. 39. §. 42. und B. XXXIV. K. 19. §. 25. in Verzeichnissen von Künstlern nennt, die sich an Ruhm gleich waren, aber keine auſserordentliche Stücke verfertiget hatten. Seiner Erfindung gab er die Gestalt des Kegels.

d) Wahrscheinlich der Pergäische Apollonius. Dieser gleich groſse Geometer und Astronome lebte ungefähr 230 oder 240 Jahr vor C. G. Die Ähnlichkeit seiner Erfindung mit einem Köcher ist ganz unstreitig die Ursache ihrer Benennung gewesen. Wie sie aber eingerichtet gewesen, läſst sich nicht errathen.

Auch noch andere Gattungen der Sonnenuhren sind sowohl von den erwähnten, als auch von verschiedenen anderen Künstlern erfunden worden; als die Gonarche, das Engonaton und das Antiboreum. [e])

Auch haben verschiedene zu Reise-Sonnenuhren zum Anhängen — *viatoria pensilia* [f]) — Anweisung gegeben. Man kann sie

e) Die Namen dieser drey Erfindungen geben nicht das geringste Licht über ihre Einrichtung. Ihre Ableitung läſst sich sogar, weil sie nicht griechisch geschrieben sind, nicht wohl errathen. Die beyden ersten können eben sowohl von γόνυ, das Knie, als von γωνία, der Winkel herstammen. Vielleicht war Gonarche — weil ἀρχή, der Anfang, und folglich das Auſserste, Oberste heiſsen kann — eine Sonnenuhr, die entweder oben auf einem Knie, oder auf einer kleinen und an der Ecke eines Hauses oder Gebäudes hervorstechenden Erhöhung, dergleichen man an alten Gebäuden mit Wappen oder dergleichen sieht, gezeichnet und ausgeführt war. Zu dem Engonaton kann die Benennung des Sternbildes Engonasis, Griechisch ὁ ἐν γόνασιν, Anlaſs gegeben haben. Dieses stellte den Herkules auf den Knien (ἐν γόνασι) mit einem Drachen streitend vor. Hatte der Meister die Sonnenuhr nach diesem Vorbilde auf dem in der Hand des Knienden sich emporhebenden, und mit dem oberen Theil des Halses sich krümmenden Drachen (s. *Hygini Poet. astron. l. III. p.* 79.) verzeichnet; so konnte sie Engonaton heiſsen, weil sie ein Herkules ἐν γόνασι, knieend trug. (s. *Pitt d'Ercol. Pref. T. III. p. X. n.* 9.) — Von der dritten Erfindung Antiboreum ist weder etwas zu errathen, noch zu sagen. Vielleicht ist das Wort gänzlich falsch. S. Martini a. a. O. S. 106 u. f.

f) Die erste Spur, daſs die Alten Uhren bey sich trugen, erblickt man in einer Stelle des komischen Dichters Bato, welche Athenäus aufbehalten hat. Dieser gehört schon unter die Verfasser der neuen Komödie in Griechenland: und wir haben von ihm mehr nicht, als einzelne Bruchstücke. Unter seinen dramatischen Aufsätzen war einer Androphonos betitelt: und darinnen sagte jemand zu einem anderen höchst miſstrauischen Menschen: „Trägst Du doch, gleich vom Morgen an, die Flasche mit umher, und giebst auf das Öl darin so Achtung, daſs man denken sollte, Du trügest einen Sonnenzeiger, nicht eine Flasche, bey Dir.“ — S. Martini S. 124.

nach der gegebenen Anleitung leicht nachmachen — *subjectionem invenire*, — sobald man sich nur auf Verzeichnung des Analemma's versteht. [5])

g) Es ist nicht bekannt, welches Volk die Sonnenuhren zuerst erfunden habe. Die gröfste Wahrscheinlichkeit ist jedoch für die Babylonier. Wenigstens haben von ihnen, nach Herodot, die Griechen den Schattenzeiger oder Sonnenweiser und die zwölf Theile des Tags erlernet. Berosus (um d. J. 640. vor C. G.) hatte unfehlbar schon in Chaldäa gewisse Erfindungen gesehen, und daher Gelegenheit genommen, seine Sonnenuhr nachzubilden. Sein Aufenthalt auf der Insel Kos oder Koa, macht es höchst wahrscheinlich, dafs er sie auch in der Hauptstadt dieses Eilandes zuerst aufgestellt habe. Athen hatte eine Sonnenuhr von seiner Erfindung, wie wir oben Seite 221. Anmerk. s) ersehen haben; man weifs aber nicht, weder wann, noch durch wen es solche bekommen habe. Auch noch eine andere war daselbst am Windthurme des Andronicus Kyrrhestes (siehe oben B. I. K. 6. S. 45 u. f. die Anmerkungen.) Sparta hatte wenigstens Eine Sonnenuhr, sie mag nun des Anaximanders oder Anaximenes Anstalt gewesen seyn. (Siehe Martini a. a. O. Seite 74 f. und 79 f.) Und so haben vermuthlich alle etwas wichtige Städte, sowohl des eigentlichen Griechenlandes, als anderer Landschaften, die von Griechen bewohnt wurden, nach und nach dergleichen Maschinen in ihren Mauern aufstellen können. Endlich erhielt auch Rom fast 500 Jahre nach seiner Erbauung, eine solche Sonnenuhr. Hören wir darüber den Plinius B. VII. K. 60." Auch diese Erfindung kam spät nach Rom. In den zwölf Tafeln wird blofs des Auf- und Untergangs der Sonne gedacht: Erst einige Jahre nachher wurde auch der Mittag hinzugesetzt. (— Plinius irrt sich; A. Gellius B. XVII. K. 2. führt aus der ersten der XII Tafeln Stellen an, wo der Mittag (*meridies*) ausdrücklich genannt wird. Auch sagt Censorin: In den XII Tafeln werden keiner Stunden gedacht, wie nachmals geschah; wohl aber des Vormittags; weil nehmlich damals der Tag durch den Mittag in zwey gleiche Hälften getheilt wurde.) „Ein öffentlicher Diener (*accensus*) der Consulen rief ihn ab, wann er die Sonne vom Rathhause aus zwischen der Rednerbühne und dem Gesandtenhause (*Graecostasis*) erblickte: Wann sie sich von der Mänischen Säule gegen das Gefängnifs hinabneigte, verkündigte er die letzte Stunde. Inzwischen geschah diefs nur an heiteren Tagen, bis zum ersten Punischen Kriege. Die erste Sonnenuhr (*solarium horologium*) zu Rom soll, nach des Fabius Vestalis Berichte, L. Papirius Cursor 11 Jahr vor dem Kriege mit dem Pyrrhus, als er den, vom seinem Vater gelobten Tempel des Quirinus einweihete, neben

Von denselben Schriftstellern ist auch die Kunst Wasseruhren zu verfertigen, ersonnen worden. Der allererste Erfinder der-

demselben aufgestellt haben. Allein er meldet weder Einrichtung noch Meister dieser Sonnenuhr, noch woher sie nach Rom gebracht worden, noch bey wem er diese Nachricht gefunden habe. M. Varro hingegen berichtet: Die erste Sonnenuhr zum öffentlichen Gebrauche habe im ersten Punischen Kriege der Consul M. Valerius Messala auf einer Säule neben der Rednerbühne aufgerichtet: Nach Eroberung der Stadt Catina (itzt Catania) in Sicilien sey sie, 30 Jahre später als die Nachricht von der Papirischen lautet, von dort im Jahre Roms 491. herüber gebracht worden. Ungeachtet die Linien mit den Stunden nicht richtig übereinstimmten, richtete man sich dennoch 99 Jahre darnach, bis nehmlich Q. Marcius Philippus, gleichzeitiger Censor mit L. Paulus, eine andere, welche mit mehr Genauigkeit eingerichtet war, daneben stellte: ein Geschenk, das man unter allen seinen Censorischen Gebäuden, vorzüglich mit Dank annahm. Jedoch selbst damals waren bey trübem Wetter die Stunden ungewiſs, bis zum nächsten Lustrum. Da theilte Scipio Nasica, des Länas College, zuerst vermittelst des Wassers die Nächte eben so wie die Tage in Stunden ein. Er stellte diese Uhr (*horologium*) unter ein Dach und weihete sie im Jahre Roms 595. (158 Jahre vor C. G.) ein. So lange war der Römer Tagesmaaſs unbestimmt!" —.

Von Rom, wo es bald mehrere Sonnenuhren gab, verbreitete sich der Gebrauch derselben nicht allein in andere Städte, sondern auch in die Landhäuser der Reichen (Siehe die Beschreibung der Sonnenuhr auf des Varro Landgute unweit Casinum, oben Buch 6. dritte Beylage am Ende.)

So gut, so richtig aber dergleichen Sonnenuhren, in gröſsern und kleinern Städten, auch seyn mochten; so stunden sie dennoch nur an Einem, oder an wenigen Orten; so daſs man entweder selbst hingehen, oder jemand schicken muſste, um die wahre Tageszeit zu erfahren. Wohlbemittelte Leute thaten das Letztere, und unterhielten zu solchem Ende einen eigenen Bedienten — Stundenherold; oder hatten wenigstens jemand an sich, der ihnen, für ein gewisses Geld, die verschiedenen Stunden täglich meldete. Wir finden in griechischen und römischen Schriftstellern, Spuren dieser sehr üblichen Gewohnheit. Nach und nach scheint sie aus dem bürgerlichen Leben in die Tempel übergegangen zu seyn. Auch da waren Personen angestellt, die wenigstens einigen Gottheiten, durch Rufen oder Trompetenblasen gewisse Stunden anzeigen muſsten. Vermuthlich stammte Letzteres aus den Kriegsgebräuchen her; denn in Feldzügen wurden die verschiedenen Nachtwachen durch ein Zeichen auf der Trompete angegeben. Von kleinen Marktflecken aber, und von

selben ist Ktesibius von Alexandria, dem man auch die Entdeckung des Gases — *spiritus naturales*, — oder der luftförmigen Stoffe — *pneumaticae res* — zu danken hat. Gewiſs ist es für Liebhaber wissenswerth, wie er auf diese Erfindungen gerathen ist.

Ktesibius, [h]) eines Barbiers Sohn zu Alexandria, zeichnete sich durch Kopf und Fleiſs unter allen seines Gleichen vortheilhaft aus, und stand im Rufe, die mechanischen Wissenschaften zu lieben. Einst wollte er in seines Vaters Barbierstube einen Spiegel so aufhängen, daſs er, vermittelst eines verborgenen Gewichts, an einer Schnur leicht auf und nieder gezogen werden könnte, und bewerkstelligte dieses auf folgende Art:

Er befestigte ein hölzernes Gehäuse — *canalis* — oben am Balken und brachte darin Rollen — *trochlea* — an. Über dieses Gehäuse zog er eine Schnur bis in die Ecke — *in angulum*, — wo er eine enge Röhre — *tubulus* — anlegte, in welche er eine an der Schnur befestigte Bleykugel laufen lieſs. Indem das Gewicht durch die enge Röhre hinlief, drückte es die eingeschlossene Luft, und trieb im jähen Herniederlaufen aus der untern Mündung die dicht zusammengepreſste Luft mit Heftigkeit ins Freye heraus, wodurch vermöge des Zusammenstoſsens und Berührens ein heller Schall entstand.

Dörfern ist es doch nicht glaublich, daſs auch in allen diesen Sonnenuhren aufgestellt waren. Ihre Bewohner muſsten immer noch den Stand der Sonne beobachten, und den Schatten messen, wenn sie die Zeit des Tages ungefähr bestimmen, oder die einbrechende Nacht verkündigen wollten. Hierauf ist Rücksicht zu nehmen, um aus solchen Stellen alter Schriftsteller, wo von 6, 7, zehnschuhigen Schatten die Rede ist, nicht gleich zu schlieſsen, daſs in ihren Tagen noch keinerley Art von Uhren vorhanden gewesen sey.

h) Er lebte unter dem Ägyptischen Könige Ptolemäus Evergetes oder Physkon, fast 140 Jahre vor C. G. Scipio Nasica war sein Zeitgenosse.

Augenblicklich begriff Ktesibius, dafs die gedrückte Luft, so wie die plötzliche Ausbreitung derselben, die Ursache dieses Schalls oder Lauts war. Er wendete diese Wahrnehmung an, und so erfand er erst Wasserorgeln — *hydraulicae machinae*, — nachher Druckwerke — *expressiones aquarum*, — Automaten, Maschinen aus Hebel oder Radwelle zusammengesetzt — *porrecti rotundationisque machinae*, — sammt allerley Arten artiger Erfindungen mehr, worunter auch die Wasseruhren — *horologium ex aqua* [1]) waren.

1) Es ist zu bemerken, dafs Vitruv sich nie des Worts *Clepsydra* von den Wasseruhren bedient. Bey den Griechen hatte zwar, nach dem Suidas, *Clepsydra* auch die Bedeutung des astronomischen Instruments, das zum Stundenmaafse dienet; allein es scheint mir fast, als hätten die Römer damit blofs das Gefäfs mit einem engen Loche im Boden benannt, welches man in den Griechischen, und seit dem dritten Consulate des Cn. Pompejus, auch in den Römischen Gerichten mit einem bestimmten Maafse Wassers anzufüllen und bey den Reden der Sachwalter zum Zeitmaafse zu gebrauchen pflegte: War das Wasser ausgetröpfelt, so mufste auch die Rede zu Ende seyn. Diefs war gar keine künstlich zusammengesetzte Maschine. Man bediente sich derselben auch im Lager, um darnach die Länge oder Dauer der Wachen abzumessen. — Die Einführung der eigentlichen Wasseruhren zu Rom erhellt aus Anmerk. 8. Seite 33. Aus dem Alterthume ist keine einzige auf uns gekommen. Mehrere Schriften über die Wasseruhren der Alten findet man angeführt in *Fabricii Bibliograph. antiquaria. p.* 1011. Man hat sie auch ehemals zu astronomischen Beobachtungen anwenden wollen; Schriftsteller, die in dieser Absicht davon gehandelt haben, findet man in *Riccioli almagest. novo I. p.* 117. angeführt.

Das Werkzeug, welches wir jetzt unter dem Namen der Wasseruhr haben, ist erst im vorigen Jahrhundert erfunden worden. Es ist eine Walze mit vielen innern Abtheilungen oder Kammern, welche sich, indem das Wasser aus einer Kammer in die andere läuft, um ihre Axe drehet, woran sie mit einem Faden in einem Gestelle, an welchem die Stundenzahlen durch Versuche bestimmt sind, hängt. Das fortrinnende Wasser verändert sehr langsam den Schwerpunkt der Walze, wodurch die Bewegung fast eben so, wie bey der von den Chinesern erfundenen Quecksilberpuppe, erfolgt. (Siehe Beyträge zur Geschichte der Erfindungen, von J. Beckmann, ersten Bandes zweytes Stück; 9.)

Die Wasseruhren werden folgendermaſsen verfertiget: Man bohrt ein Loch — *cavum* — durch eine Goldplatte oder einen Edelstein; weil diese beyde Materien weder durch das durchlaufende Wasser abgenutzt werden, noch Rost ansetzen, der die Öffnung verstopft. Indem das Wasser durch dieses Loch immer gleichmäſsig hindurch läuft, hebt es einen umgekehrten Nachen — *scaphum inversum*, — von den Künstlern der Gork — *Phellos* — oder die Pauke — *tympanum* — genannt, in die Höhe. Auf denselben ist ein Richtscheit — *regula* — gestellt, nebst umgehenden Rädern — *versatilia tympana* — mit gleich weit von einander abstehenden Zähnen — *denticuli* — versehen. Diese Zähne greifen in einander; treiben so Einer den Andern fort, und bewirken eine abgemessene — *modicus* — Bewegung — *motio* — und Umdrehung. Auſserdem sind noch andere Richtscheite nebst noch anderen, auf gleiche Weise bezahnten — *dentatus* — Rädern angebracht, welche zwar alle nur durch Eine Kraft bewegt werden, aber verschiedene Wirkungen und Bewegungen im Umdrehen hervorbringen; denn sie bewegen kleine Statüen, drehen Kegelsäulen um, lassen ovale Steinchen — *calculi aut ova* — fallen, k) blasen Trompeten, und was dergleichen Nebenzierrath — *parerga* — mehr sind. Die Stunden verzeichnet man entweder auf einer Säule oder auf einem Pilaster — *parastatica*, — und läſst sie durch eine kleine Statue, die unten heraus kommt, den ganzen Tag über mit einer Ruthe anzeigen. Die Angabe aber der ab- und zunehmenden Stunden pflegt man vermittelst Keile, welche man, an jedem Tage eines jeden Monats, entweder einsteckt oder hinwegnimmt, zu bewerkstelligen. Dabey sind die Behältnisse — *praeclusio* — zur Wasserökonomie also einzurichten: Man lasse zwey Ke-

k) Wahrscheinlich um durch einen Hall die Stunden anzuzeigen, gleich der Wasseruhr des Hippias, von welcher Lucian spricht. S. oben B. V. Kap. 10.

gelsäulen — *meta*, — die Eine dicht — *solidus*, — die Andere hohl drechseln — *ex torno perficere*, — so dafs Erstere genau in Letztere einpasse, und dafs Ein und dasselbe Richtscheit sie lockerer oder fester in einander drücken und auf diese Weise den Auslauf des Wassers verzögern oder beschleunigen könne.

Diefs die Theorie und der Mechanismus der Wasseruhren für den Winter!

Will aber beym Wechseln der Keile das Ab- und Zunehmen der Tage nicht gehörig zutreffen, weil die Keile leicht Irrthümer veranlassen; so verfahre man also: Man verzeichne mit Hülfe eines Analemma's die Stunden sammt den Linien der Monate schräg auf einer kleinen Säule, und richte die kleine Säule so ein, dafs sie sich drehe. Bey dem beständigen Umdrehen derselben vor der kleinen unten herauskommenden Statue, wird diese alsdann mit der Ruthe die Stundenlänge jedes Tages in einem jeden Monate richtig anzeigen.

Es giebt noch eine andere Art Winterwasseruhren, welche Anaporika (d. i. zurückgehende) heifst, und auf folgende Weise verfertiget wird.

Man stellt die Stunden aus Kupferdraht, mit Hülfe des verzeichneten Analemma's, vom Mittelpunkte abstehend, ihrer Ordnung nach, in die Fronte; macht in Letzterer rings umher Kreise, welche die Zeitlängen der Monate bestimmen; und hinter dem Kupferdrahte wird eine Scheibe — *tympanum* — angebracht, worauf der Himmel und der Thierkreis mit den zwölf himmlischen Zeichen vorgestellt sind, und in einem Abstande vom Mittelpunkte die Linien, welche eines jeden Zeichen Raum bald gröfser, bald kleiner bezeichnen. Hinten aber, am Mittel der Scheibe wird eine drehbare Welle — *axis versatilis* — befestiget, und eine dünne küpferne Kette darum gewunden, an deren Einem Ende der Gork — *Phellos* — oder die Pauke — *tympanum* —

welche vom Wasser getragen wird; an dem andern Ende aber ein Gegengewicht von Sande — *sacoma saburrale*, — gleicher Schwere mit dem Gorke, hängt. Um wie viel nun vom Wasser der Gork empor gehoben wird; um so viel drehet das niedersinkende Sandgewicht die Welle, und diese wieder die Scheibe herum: Die Umdrehung der Scheibe aber macht, dafs hier — *alias* — ein gröfserer, dort — *alias* — ein kleinerer Theil des sich ebenfalls herumdrehenden Thierkreises die Beschaffenheit der Stunden den Jahrszeiten gemäfs angiebt. Denn in jedem Himmelszeichen sind so viele Löcher gebohrt, als in jedem Monate Tage enthalten sind; der Knopf — *bulla* — aber des hineingesteckten Stifts vertritt auf der Uhr gleichsam die Stelle der Sonne, bezeichnet die Stundenlänge, und durchläuft, indem er von einem Loche — *terebratio* — in das andere gesteckt wird, den ganzen Monat. Gleichwie nun die, durch die Sternbilder wandelnde Sonne Tage und Stunden verlängert und verkürzt; eben so bildet auch der durch alle Punkte gegen die Bewegung des Mittelpunkts der Scheibe einhergehende Stiftsknopf auf der Uhr, indem er zu gewissen Zeiten durch weitere, zu anderen durch engere Räume fortgerückt wird, den monatlichen Verhältnissen gemäfs, die Tage und Stunden. [1])

In Ansehung der Ökonomie — *administratio* — des Wassers, nehmlich wie selbiges zweckmäfsig zu vertheilen, ist also zu verfahren:

Hinter der Fronte der Uhr, im Innern derselben, lege man einen Hälter — *castellum* — an, in den das Wasser durch eine Röhre fällt, und der unten mit einem Loche — *cavum* — versehen ist. Man löthe an dieses Loch eine küpferne Trommel — *tympanum* — an, welche gleichfalls mit einem Loche — *foramen* — versehen ist, wodurch das Wasser aus dem Hälter hinein laufen kann. In diese Trommel

1) Galiani scheint mir von Vitruvs Vorstellung nicht einen ganz klaren Begriff gehabt zu haben.

aber schliefse man eine andere kleinere ein, und befestige sie vermittelst wohlgedreheter Zapfen und Pfannen — *cardinibus, masculo et femina* [m]) — so fest an einander, dafs die kleinere Trommel, indem sie in der gröfseren umgeht, sich gleich wie ein Hahn — *epistomium*, — klamm und langsam drehet. Man bezeichne am innern Rande der gröfseren Trommel in gleichweiten Zwischenräumen 365 Punkte; und mache auf der äufsersten Circumferenz der kleineren Scheibe — *orbiculus* — ein Züngelchen — *lingula*, — dessen Spitze nach jenen Punkten hinweise. Hauptsächlich aber mufs das Loch in der kleinen Scheibe, wodurch das Wasser aus derselben wieder in die grofse Trommel zurückläuft, so angebracht werden, [n]) dafs es auch wirklich zur Ökonomie beytrage. Nehmlich: Auf der gröfsern Trommel Rande sind die himmlischen Zeichen vorgestellt; sie selbst aber ist völlig unbeweglich. Ganz oben auf derselben steht der Krebs; ganz unten senkrecht darunter, der Steinbock; zu des Beobachters Rechten die Wage; zur Linken der Widder; und die übrigen Zeichen so zwischen jene vertheilt, wie wir sie am Himmel erblicken. Steht nun die Sonne im Steinbocke, so strömt, während dafs das Züngelchen an der gröfsern Trommel Rande täglich einen Punkt des Steinbocks nach dem andern berührt, in die kleinere Scheibe senkrecht ein grofses Gewicht Wassers ein, das vermöge seines eigenen Drucks geschwind durch der kleinen Scheibe Loch in das, zu dessen Aufnahme bestimmte

m) Der Ausdruck *cardo masculus et femina* erklärt sich von selbst, wenn man sich erinnert: dafs *cardo* bey den Alten aus einer Kapsel nebst einer Platte bestand. Diese Kapsel lief nehmlich dergestalt auf der Platte, dafs wenn erstere unten eine halbe Kugel hatte, in der Platte eine hohle Vertiefung war, in welcher der convexe Theil lief; und wenn die Kapsel unten offen war, so hatte die Platte eine erhobene Halbkugel, die genau in die Öffnung der Kapsel pafste. Siehe Winkelmanns Sendschr. von den Herkul. Entdeckungen S. 53.

n) Anstatt *et servat administrationem*, lese ich *ut serviat administrationi*.

Becken getrieben wird; da es aber flugs wieder ersetzt wird, durch sein Eilen [o]) die Tages- und Stundenlänge verkürzt. Rückt aber, vermittelst des täglichen Umtriebes der kleinen [p]) Trommel das Zünglein in den Wassermann; so strömt das Wasser nicht mehr senkrecht durch die Löcher ein. [q]) Bey dessen minder heftigem Zuflusse muſs also auch dessen Ausfluſs langsamer von Statten gehen: Darum je weniger schnell es in das Becken springt, um desto mehr verlängert es das Maaſs der Stunden. Steigt darauf das Zünglein durch die Punkte des Wassermanns und der Fische, gleichsam stufenweise, bis zum Achtel des [r]) Widders in die Höhe; so springt aus dem Loche der kleinen Scheibe das Wasser gemäſsigt, und giebt die Stunden der Nachtgleiche. Bey fernerem Umdrehen der Scheibe gelangt aus dem Widder durch des Stiers und der Zwillinge Raum das Zünglein zu den allerhöchsten Punkten, zu dem Achtel des Krebses: Das Loch der kleinen Scheibe erhält dadurch eine sehr erhabene Stellung; dabey verliert das Wasser seinen Nachdruck, und springt also langsamer und bildet durch seinen Verzug die langen Stunden der Sommersonnenwende. Vom Krebse neigt sich nun wieder das Zünglein abwärts, und wandelt durch den Löwen und die Jungfrau zum Achtel der Punkte der Wage hin: Indem es so wieder zurück kehrt, läuft es nach

o) Wodurch nehmlich die Umdrehung der Scheibe beschleunigt wird.

p) Daſs anstatt *maioris*, wie gewöhnlich gelesen wird, hier *minoris* stehen müsse, erhellt daraus, daſs kurz zuvor ausdrücklich gesagt worden, die gröſsere Trommel sey unbeweglich.

q) Ich lese *discedunt* anstatt *descendunt;* und anstatt *aquae vehementi cursu*, lese ich *aquae minus vehementi cursu.* Der Sinn erfordert durchaus also.

r) Hier hat Perrault in seiner Übersetzung einige Zeilen ausgelassen. Er läſst die Zunge der kleinen Scheibe gleich in den Krebs rücken, ohne sie zuvor, wie doch Vitruv thut, durch den Widder zu führen und so die Stunden der Nachtgleiche zu bezeichnen.

und nach geschwinder und kürzt die Stunden ab, so dafs es in dem benannten Punkte der Wage wiederum die Stunden der Nachtgleiche hervorbringt. Endlich senkt sich durch den Skorpion und den Schützen das Zünglein, und mit ihm das Loch, tiefer und tiefer, bis es zuletzt wieder, nach vollendetem Umlaufe, das Achtel des Steinbocks erreicht; da denn das Wasser aufs neue mit äufserster Schnelligkeit springt, und also die kürzesten Stunden des Winters zurückbringt.

So habe ich nach bestem Vermögen die Theorie der Verzeichnung und der Verfertigung der zum Gebrauche allerbequemsten Uhren entworfen. s) Blofs die Maschinenlehre ist nun noch vorzutragen übrig. Von ihr werde ich also, um mein Werk über die Baukunst vollständig zu machen, in folgendem Buche handeln.

s) Von dem Ursprunge unsrer heutigen Uhren mit Rädern und Schlagwerken siehe Beckmanns Beyträge zur Geschichte der Erfindungen ersten Bandes zweytes Stück, I. — Desselben Bandes drittes Stück, I. Und zweyten Bandes viertes Stück, I.