



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Zehn Bücher über Architektur**

(Buch 9 und 10)

**Vitruvius**

**Baden-Baden, 1959**

Neuntes Buch

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80031](http://urn:nbn:de:hbz:466:1-80031)

# NEUNTES BUCH.

NEUNTES BUCH.

NEUNTES BUCH.

Digitized by srujanika@gmail.com



## VORREDE.

---

1. Den hervorragenden Athleten, welche bei den Olympischen<sup>1</sup>, Pythischen, Isthmischen oder den Nemeischen Wettkämpfen den Sieg errangen, haben die alten Griechen überaus hohe Ehre zuerteilt, indem die Vertreter ihres Heimatorts ihnen nicht nur in der Festversammlung, von den Sitzen sich erhebend, durch Uebergabe von Palmzweig<sup>2</sup> und Kranz Lob spendeten, vielmehr war es zugleich Sitte, die siegbekrönt in ihre Vaterstadt Rückkehrenden mit einem Viergespann im Triumph in die Stadt und zu ihrem väterlichen Hause zu führen, und denselben auf öffentliche Kosten aus den staatlichen Einkünften lebenslänglichen Unterhalt zu gewähren. Wenn ich dies im Geiste erwäge, so wundere ich mich, weshalb den Schöpfern<sup>3</sup> wissenschaftlicher Werke nicht die nämliche oder wohl noch größere Ehrenbezeugungen zuerkannt wurden, da doch letztere der ganzen Menschheit auf ewige Zeiten unbegrenzte Dienste leisteten<sup>4</sup>. Die Einführung solcher Sitte hätte wahrlich den Völkern zu größerer Ehre gereicht, da doch die Wettkämpfer einzig ihre eigenen Körper durch andauernde Uebungen kräftiger als jene der übrigen Leute ausbilden, wohingegen die Autoren nicht nur ihre eigenen Verstandeskräfte höher entwickeln, sondern, indem sie durch ihre Werke das Denkvermögen<sup>5</sup> der Menschheit schärfen, diesen zugleich die Befähigung zur Auffassung<sup>6</sup> der wissenschaftlichen Lehren verleihen.

---

<sup>1</sup> Olympia, Pythia, Isthmia, Nemea vincere (τὰ Ολύμπια, Πύθια Ἰσθμία, Νεμέα νικᾶν) bei den Spielen zu Olympia, den pythischen Spielen zu Delphi, die am Isthmus bei Korinth, oder Nemea in Argolis den Sieg erringen.

<sup>2</sup> palma et corona, Palmzweig und Lorbeerkrantz.

<sup>3</sup> scriptor, Autor, Schriftsteller.

<sup>4</sup> praestare, (Vorteil) bringen.

<sup>5</sup> exacuere animos, den Geist, das Denkvermögen schärfen.

<sup>6</sup> discere, Einsicht erlangen.

2. Denn welchen Nutzen vermochte ein Milo aus Kroton, der als Athlet unbesiegbar galt, den Menschen zu verschaffen; oder welchen Vorzug boten die übrigen dar, welche auf ähnliche Weise den Sieg errangen, mit Ausnahme des Umstandes, daß sie während ihrer Lebenszeit unter ihren Mitbürgern eine bevorzugte Stellung<sup>1</sup> einnahmen.

Hiergegen regten die Lehren eines Pythagoras, Demokritos, Plato, Aristoteles wie der andern Weisen, so jemand fortdauernd mit beharrlichem Fleiße ihrem Studium sich widmet, nicht allein die Bürger ihrer Vaterstadt, sondern alle Geschlechter der Völker zu stets neuen und glänzenden Erfolgen des Geistes an, wodurch jenen, die von früher Jugend auf mit dem reichen Schatze<sup>2</sup> ihrer Lehren sich beschäftigten, eine bevorzugte Begabung zum klugen Denken erwächst<sup>3</sup>, auf welchem fußend sie in den Staatsverfassungen menschenfreundliche Sitten einführen, die ein gleiches Recht<sup>4</sup> für die gesamte Bürgerschaft zusichern, ohne deren Gewährung doch keine staatliche Gemeinschaft eine fortschreitende Bildung zu erlangen vermag.

3. Da also infolge der einsichtsvollen Weisheit<sup>5</sup> der Schriftsteller den einzelnen Menschen wie der gesamten Wohlfahrt so fruchtbringende Dienste geleistet wurden, so halte ich für angemessen, diesen nicht allein den Palmzweig nebst Kranz als Ehrenpreis darzureichen, vielmehr zugleich die Auszeichnung des Triumphes zuzuerkennen, ja selbst einen Rang<sup>6</sup> unter den gottähnlich verehrten Wesen einzuräumen. Aus dem Gedankenreiche, welches jene Gelehrten zum Heile des menschlichen Daseins ersonnen haben, sei von der Fülle ihrer Geisteserzeugnisse nur einiges wenige als Beispiel hervorgehoben, welches die vernunftbegabten Leute<sup>7</sup> überzeugen muß, daß jenen unumgänglich die angeführten Ehren gebühren.

4. Von den mannigfachen so überaus nutzbringenden Berechnungen des Plato will ich nun zunächst einen Lehrsatz und zwar in der Form, wie jener selbst ihn entwickelt hat, erörtern. Soll irgend ein Platz oder ein Stück Feld, das ein gleichseitiges Quadrat bildet, in seiner Grund-

<sup>1</sup> nobilitatem habere, bevorzugte Stellung besitzen.

<sup>2</sup> abundantia doctrinae, reicher Schatz des Wissens.

<sup>3</sup> satiari, Befriedigung empfangen.

<sup>4</sup> aequa jura leges, Gesetze, welche eine gleiche Rechtsgrundlage für alle Bürger gewähren, eine treffliche staatliche Institution, die unsere Neuzeit leider noch nicht realisiert hat.

<sup>5</sup> prudentia, geistige Einsicht, Weisheit.

<sup>6</sup> inter sedes deorum dedicare, einen Rang unter den gottähnlichen Wesen einzuräumen.

<sup>7</sup> recognoscentes, mit geistiger Reflexion begabt.

form verdoppelt werden, so läßt bekanntlich die betreffende Zahleneinheit, welche durch Vervielfältigung eines Zahlenmaßes nicht gefunden werden kann, nur mittels linearer Darstellung<sup>1</sup> sich entwickeln. Diese Aufgabe wird folgendermaßen gelöst: Ein vierseitiger Platz, der 10 Fuß in der Länge und Breite mißt, entspricht einem Flächenraum von 100 Quadratfuß. Wenn nun dieser verdoppelt und sonach ein gleichseitiger Raum von 200 Quadratfuß Fläche hergestellt werden soll, so ist die Frage, wieviel alsdann eine der Seiten betragen muß, damit ihre Vervielfältigung einem Flächeninhalte von 200 Fuß gleichkomme. Dies Verhältnis vermag aber niemand durch eine Zahl auszudrücken, denn wenn man 14 als Maßeinheit ansetzt, so ergiebt dies, mit sich selbst vervielfacht, die Summe von 196 Fuß; nimmt man aber 15 an, so werden hieraus 225 Fuß erstehen.

5. Da also die fragliche Ausdehnung nicht durch eine Zahl bestimmt zu werden vermag, so muß man in jenem 10 Fuß langen und breiten (Taf. 62, Fig. I) Quadrate<sup>2</sup> (a b c d) eine Diagonale (a c) von einem Eckwinkel zum entgegengesetzten ziehn, wonach dieses in zwei Dreiecke (a b c und a c d) zerteilt wird, deren jedliches 50 Fuß Grundfläche enthält; worauf man sodann über der betreffenden Diagonallinie (a c) ein gleichseitiges Quadrat (a c e f) von der Länge der letztern aufzeichnet. Wie sich nun durch die diagonale Teilung in dem kleinern Quadrate zwei Dreiecke von je 50 Fuß Grundfläche ergaben, so muß das größere Quadrat vier derselben von dem nämlichen Umfange und dem gleichen Inhalte von Quadratfüßen enthalten. Auf diesem Wege wurde die gewünschte Verdoppelung eines Quadrates durch Plato mittels linearer Konstruktion, wie die Figur auf dem unten beigefügten Blatte zeigt, entwickelt.

6. Auf ähnliche Weise lehrte uns Pythagoras, wie man einen rechten Winkel<sup>3</sup> ohne Kunstgriff eines Werkmeisters herzustellen imstande sei, und während die Geschäftsleute kaum mit großer Mühe ein Winkelmaß in richtigem Verhältnisse anzufertigen vermögen, wird dieses nach Angabe seiner Vorschrift und seinem Verfahren mit vollster Genauigkeit erzielt. Nimmt man nämlich (Taf. 62, Fig. II) drei grade Stäbchen, von welchen eines, a c, drei, das andere, a b, vier und das dritte, b c, fünf Fußinder Länge beträgt, und fügt

<sup>1</sup> descriptio linearum, durch lineare Darstellung, reperire, etwas entwickeln, ratio grammica, γραμμική, eine auf Linien beruhende Lösung erzielen.

<sup>2</sup> Vgl. Taf. 62, Fig. I, die vier quadrata a d e, c d b, b d f, f d a bilden sonach die verlangte verdoppelte quadrata b d e f.

<sup>3</sup> norma (γνώρισμα), fabricatio, Herstellung eines rechten Winkels ohne künstliche geometrische Aufzeichnung.

diese so zusammen, daß sie, an ihren Enden sich berührend, die Gestalt eines Dreieckes, a b c, annehmen, so wird hierdurch ein tadelloser rechter Winkel, b a c, erzeugt. Beschreibt man fernerhin über den einzelnen Stäbchen je ein gleichseitiges, ihrer Länge entsprechendes Quadrat, so wird jenes über der drei Fuß großen Seite, a d e c = neun Quadratfuß<sup>1</sup>, das über der vier Fuß langen, a b f g = 16 Quadratfuß und endlich jenes über der fünf Fuß messenden b c i h, eine Quadratfläche von 25 Fuß besitzen.

7. Hieraus erhellt, daß die beiden über den drei und vier Fuß langen Seiten des Dreieckes aufgezeichneten Quadrate a d c e + a b f g zusammen den gleichen Flächeninhalt enthalten, welchen das über der fünf Fuß langen Seite entwickelte b c i h umfaßt. Als Pythagoras solches ersonnen hatte, soll derselbe in Ueberzeugung, daß die Musen ihm diese Gedanken eingaben, diesen eine in seinen Kräften stehende Dankesbezeugung durch Darbringung von Opfertieren<sup>2</sup> erwiesen haben. Gleichwie nun jener Lehrsatz für so vielfältige Verhältnisse und Messungen sich als nutzbar bewährt, so findet derselbe auch bei der Treppenanlage der Gebäude zur Anlegung einer zweckmäßigen Steigung ihrer Stufen<sup>3</sup> seine Verwendung.

8. Hat man nämlich die Höhe eines Stockwerkes (Taf. 62, Fig. III) von der Dielung des Obergeschosses a bis zum unteren Fußboden b herab in drei Teile abgeteilt, so werden fünf dieser Teile als die angemessene Länge der Treppenwangen a c sich ergeben, sodann möge man die Ausdehnung von vier dieser Teile von der lotrechten Linie a b aus in wagerechter Richtung b c abgreifen und hier den untersten Ansatz<sup>4</sup> der Treppenwange c d beginnen; wonach ein richtiges Größenverhältnis für die Anlage der Stufen selbst wie die Steigung der Stiege erzielt wird. Auch von dieser Lösung haben wir eine Zeichnung beigefügt.

9. Obwohl von Archimedes ebenso viel bewunderungswürdige wie verschiedenartige Entdeckungen herrühren, so dünkt mir doch von all seinen trefflichen Erfindungen jene, welche ich zu erwähnen beabsichtige, auf dem scharfsinnigsten Wege gewonnen zu sein. Als nämlich Hiero, nachdem er die Königswürde in Syrakus sich errungen hatte, für seine mit Glück vollendeten Taten den unsterblichen Göttern einen goldenen Kranz in eines der Heiligtümer als Weihgeschenk<sup>5</sup> zu stiften gelobt hatte,

<sup>1</sup> area, Quadratinhalt. Taf. 62, Fig. II, wonach die über a b c errichteten Quadrate a d e c + a b f g der Quadratfläche von b c i h dem weltbekannten pythagoreischen Satze entsprechen.

<sup>2</sup> hostias immolare, Tieropfer darbringen.

<sup>3</sup> libratio graduum, der richtige Steigungswinkel der Stufen. Taf. 62, Fig. III.

<sup>4</sup> calces scaporum, Stiegenauftreite.

<sup>5</sup> votivus, durch Gelübde versprochen.

so gab er diesen gegen Macherlohn<sup>1</sup> in Arbeit und wog dem Goldarbeiter das Gold hierzu genau auf der Wage vor. Das zur festgesetzten Frist von des Meisters Hand gefertigte Werk fand vollen Beifall des Königs, und der Kranz schien ebenfalls das abgewogene<sup>2</sup> Goldgewicht zu enthalten.

10. Nachdem jedoch späterhin die Anklage laut wurde, daß ein Teil des Goldes entwendet und zum Ersatze die analoge Menge Silber dem Kranze beigefügt worden sei, gab Hiero, der unwillig war hintergangen zu sein und unschlüssig, wie er den Betrug überführen könne, dem Archimedes den Auftrag, den Fall durch seinen Verstand auszusinnen. In der Zeit, da letzterer den Auftrag zu erfüllen sich bemühte, kam er zufällig in ein Badhaus, und nachdem er in die Wanne herabgestiegen war, reiste in ihm die Erkenntnis, daß das Wasser in derselben Menge aus der Wanne ausfließe, als die Masse seines Körpers in dieselbe eintauche. Sobald er hierauf durch Ueberlegung für die Ursache dieses Vorganges eine Erklärung gefunden hatte, so säumte er nicht länger, sondern sprang<sup>3</sup> freudig erregt aus der Badewanne, und unbekleidet nach Hause schreitend, verkündete er mit lauter Stimme, daß er gefunden, was er gesucht habe. Dahineilend rief er nämlich wiederholt auf griechisch aus: heureka<sup>4</sup>, ich hab es gefunden, ich hab es entdeckt!

11. Wie man uns berichtet, ließ dann Archimedes, auf seiner Erforschung fußend, zwei Klumpen im Gewichte jenes Kranzes und zwar den einen aus Gold, den andern aus Silber anfertigen. Nachdem dies geschehn, füllte er ein geräumiges Gefäß bis zum äußersten Rande mit Wasser an und tauchte den Silberklumpen in dasselbe ein, worauf aus dem Gefäße ebensoviel Wasser sich ergoß, als das in dasselbe eingelassene Silber an Körpermasse betrug. Sobald dann der Klumpen aus dem Wasser entfernt war, füllte Archimedes die ausgetretene Wassermasse, nachdem er den übrig gebliebenen Inhalt vorher mit einem Sextarius gemessen hatte, wieder so weit auf, daß dieselbe wie vorher den obersten Rand der Schale berührte. Auf diesem Wege wurde ihm bewußt, wie das körperliche (spezifische) Gewicht des Silbers zu dem Gewichte einer gleich großen Wassermenge sich verhalte.

12. Als Archimedes solches erforscht hatte, ließ er in analoger Weise den Goldklumpen in das vollgefüllte Gefäß herab, und nachdem er diesen wieder herausgehoben und in der vorherbeschriebenen Weise die Messung

<sup>1</sup> manupretium, Macherlohn.

<sup>2</sup> ad sacoma, σήκωμα, abgewogen.

<sup>3</sup> exsilire, herausspringen.

<sup>4</sup> εὕρηκα, ich hab es erfunden, entdeckt.

des Wassers vorgenommen hatte, fand er, daß nicht die nämliche Menge Wasser wie vorher abgeflossen sei, und zwar diese um so viel weniger an Volumen betrage, als ein Goldklumpen eine geringere, körperliche Ausdehnung<sup>1</sup> wie ein solcher aus Silber von dem gleichen Gewichte besitzt. Nachdem hierauf Archimedes den fraglichen Kranz in das abermals mit Wasser angefüllte Gefäß gelegt hatte, erkannte er, daß durch denselben eine größere Menge Wasser als von dem an Gewicht gleichen Goldklumpen verdrängt worden sei, berechnete dann aus der Differenz der durch den Kranz und den Goldklumpen ausgepreßten Wassermasse den dem Gold beigegebenen Gehalt von Silber und bewies so die Unterschlagung des Goldschmiedemeisters.

13. Unsere Aufmerksamkeit sei nun auf jene Dinge geleitet, welche Archytas aus Tarent und Eratosthenes aus Kyrene einst ersannen. Diesen werden nämlich viele der Menschheit vorteilbringende<sup>2</sup> Entdeckungen im Gebiete der Mathematik zugeschrieben. Obwohl nun beide auch durch ihre sonstigen Erfindungen sich allgemein Dank verdienten, so erwarben sie sich doch in dem Wettstreit<sup>3</sup> über folgende mathematische Frage die höchste Bewunderung. Jeder der Gelehrten löste nämlich nach seiner Art das Problem, welches Apollo durch sein Orakel zu Delos verkündet hatte, daß nämlich, sobald sein Altar daselbst um das Doppelte seiner Grundfläche<sup>4</sup> vergrößert würde, die Einwohner jener Insel Vergebung für ihre sie belastende Schuld erlangen sollten.

14. Hierauf haben beide, Archytas durch mathematische Flächenberechnung des Halbzylinders<sup>5</sup>, Eratosthenes auf mechanisch-(graphischem) Wege<sup>6</sup> mit Beihülfe seines Meßinstrumentes Mesolabon<sup>7</sup> diese Aufgabe gelöst.

Wenn in diesen Leistungen eine so tiefsinngige Hingebung<sup>8</sup> zur Wissenschaft sich offenbart, so wird man, den Nutzen der einzelnen Erfindungen im Geiste erwägend, unwillkürlich von der Schaffenskraft<sup>9</sup>

<sup>1</sup> massa, körperliche Ausdehnung, Volumen.

<sup>2</sup> gratus, Vorteil bringend.

<sup>3</sup> concertatio, Wettstreit.

<sup>4</sup> quantum haberent aerae pedum quadratorum, wieviel Quadratfuß die Altäre als Grundfläche enthielten, id duplicaretur, möge verdoppelt werden, wurde von Reber, 261, irrtümlich auf den Kubinhalt der Altarstele bezogen, welcher nach Berechnung ihrer zylindrischen Grundfläche sich doch leichthin ergeben mußte.

<sup>5</sup> hemicylindros, ἡμικύλινδρος, Hälfte eines Zylinders.

<sup>6</sup> organica (ὄργανικός) ratione, auf mechanischem (geometrischem) Wege.

<sup>7</sup> mesolabum, μεσόλαβον, ein Meßwerkzeug zur Halbierung eines Flächeninhaltes.

<sup>8</sup> jucunditas, Hingebung, rege Erkenntnis.

<sup>9</sup> inventio, Erfindungs-, Schaffensvermögen.

jener Gelehrten in Staunen versetzt, und während ich die so mannigfachen erfolgreichen Werke mir vergegenwärtige, so rufen doch vorzüglich die Bücher des Demokritos über das Wesen der Natur, gleich der Abhandlung, welche derselbe Cheirokmeton<sup>1</sup> benannt hat, meine Bewunderung wach, bei deren Manuskripte der Autor mit seinem Fingerringe auf dem weichen Wachse die Ergebnisse anmerkte, welche er persönlich besonders erforscht hatte.

15. Auf diese Weise hat die geistige Tätigkeit jener Männer nicht allein zur Verfeinerung der Lebensart, sondern auch zum allgemeinen kulturellen Fortschritte der Völker den Grundstein gelegt<sup>2</sup>. Der Ruhm der Athleten dagegen schwindet in kurzer Zeitspanne mit ihrer Körperkraft dahin; weshalb dieselben weder in der Periode ihrer höchsten Blüte noch durch ihr sonstiges Tun und Handeln<sup>3</sup>, ähnlich der geistigen Arbeit im Leben der gelehrten Männer, für die Zukunft der Welt irgend einen Vorteil brachten.

16. Obwohl nun einmal den Schriftstellern weder der Trefflichkeit ihres Lebenswandels noch ihren bahnbrechenden<sup>4</sup> Lehren entsprechend zu Lebzeiten die gebührenden Ehren zuteil werden, so bewirkt doch ihr in höhere Sphären<sup>5</sup> schauender, im Gebiete der geschichtlichen Annalen<sup>6</sup> zur Unsterblichkeit<sup>7</sup> erhobener Geist, daß nicht allein ihre Lehrsätze, sondern auch ihr persönliches Bild der Nachwelt auf ewige unvergängliche Dauer im Gedächtnis verbleibe. So müssen untrüglich diejenigen, deren Sinnesweise dem Liebreize<sup>8</sup> poetischer Schöpfungen zugeneigt ist, das Charakterbild<sup>9</sup> des Dichters Ennius gleich dem der Götter in ihrem Busen bewahren.

Denjenigen hingegen, welche sich mit Vorliebe mit den Gedichten des Accius befassen, dürfte nicht nur die Gedankenfülle<sup>10</sup> seiner Worte, sondern auch dessen persönliches Bild stets gegenwärtig sein.

<sup>1</sup> χειρόχυμητος, durch Menschenhände gefertigt, insbesondere bei Arbeiten der Skulptur, so Gemmen, Siegelschneiderei, angewendet.

<sup>2</sup> utilitas, eine dem allgemeinen Wohle, Kultur dienende Sache.

<sup>3</sup> instituere, handeln, tun, geistig schaffen.

<sup>4</sup> institutis praestare, durch geistige Arbeit Bahnbrechendes leisten.

<sup>5</sup> aevis altiora, hohe geistige Sphäre.

<sup>6</sup> memoria, Annalen.

<sup>7</sup> coelum, Unsterblichkeit.

<sup>8</sup> instinguere, anfeuern, reizen, instinctus, Reiz, Liebreiz.

<sup>9</sup> simulacrum, Charakterbild, Ennius und Accius zwei vor Cicero schaffende Dichter, während die Lebzeit von C. Lucretius und Varro noch in die Jugendtage Vitruvs herabreichen konnte, so daß annehmbar der Meister voraussichtlich diesen seinen Meistern in der Literatur durch jenes Zitat ein Denkmal zu setzen beabsichtigte.

<sup>10</sup> virtus, Gedankengröße, -fülle.

17. Nicht minder werden gewiß viele, die nach unserem Hinscheiden<sup>1</sup> zur Welt gelangen, in ihrer Phantasie mit Lucretius, als ob dieser noch lebe, über das Wesen der Dinge diskutieren, anderseits mit Cicero über die Redekunst<sup>2</sup> sich unterhalten; manche unserer Nachkommen werden mit Varro ein Gespräch über die Charakteristik der lateinischen Sprache führen, wie gewiß eine Anzahl von Geschichtsforschern, die bei den Weisen Griechenlands mit Vorliebe Rat suchen<sup>3</sup>, mit diesen im Geiste in Unterredung stehn. In solchem Sinne haben überhaupt die Ausprüche der berühmten Schriftsteller, nachdem ihr Körper entschwunden ist, wenn immer ihre mit dem Alter stets höher verehrten Lehren bei wissenschaftlichen Beratungen und Unterhaltungen angeführt werden, ein weit größeres Gewicht als die Anschauungen aller gegenwärtigen Leute dies beanspruchen darf.

18. So habe ich denn, o Caesar, im Vertrauen auf die tiefesinnigen Lehren jener Gewährsmänner<sup>4</sup>, deren Ideengang und Ratschlägen ich mich anschloß, diese Bücher verfaßt; und nachdem ich in den sieben ersten von dem Baugewerbe<sup>5</sup>, in dem achten über das Wasser handelte, beabsichtigte ich in diesem über die Struktur der Sonnenuhren zu reden, wie letztere den Strahlen der Sonne in den verschiedenen Gegenden der Welt angepaßt, nach dem Schatten des Sonnenzeigers ergründet wurden, und nach welchen Regeln diese Schatten sich weiter ausdehnen oder verkürzen.

---

<sup>1</sup> memoria, Hinscheiden, Zeitalter.

<sup>2</sup> ars rhetorica, ῥητορική, Redekunst.

<sup>3</sup> deliberare, Rat suchen, erfragen.

<sup>4</sup> auctor, Gewährsmann, eigenartiger Schriftsteller.

<sup>5</sup> aedificium, Gebäude in weitem Sinne, Baugewerbe. Die angeführten Ideen sind (Marini IX) vielfach aus Isocrates Panegyricus entnommen.

## KAPITEL I.

### VON DEM GÜRTEL DER ZWÖLF STERNBILDER UND DEN IN ENTGEGENGESETZTER BAHN KREISENDEN PLANETEN.

1. Durch Gottes Fügung ist es einmal angeordnet und ruft bei den Forschern<sup>1</sup> die höchste Bewunderung hervor, daß der Schatten des Zeigers<sup>2</sup> der Sonnenuhr während der Tag- und Nachtgleiche eine verschiedene Länge in Athen als in Alexandria, eine andere zu Rom und wieder eine ungleiche zu Placentia, sowie den übrigen Orten des Erdkreises zeigt. Aus dieser Ursache weichen auch die Stundenzeiger<sup>3</sup> der Uhren mit Veränderung der Gegenden weit voneinander ab. Man pflegt nämlich zur Aequinoctalzeit die Ausdehnung der Schatten<sup>4</sup> des Gnomon zur Auftragung der Figuren des Analemma aufzuzeichnen, nach welchen man die nach der betreffenden Oertlichkeit und der jeweiligen Schattenlänge des Sonnenzeigers sich ergebenden Stundenzeichen bestimmt. Ein Analemma bildet aber eine nach dem Laufe der Sonne ergründete<sup>5</sup> und nach dem wachsenden Schatten des Sonnenzeigers von der Wintersonnenwende an ermittelte geometrische Figur<sup>6</sup>,

<sup>1</sup> considerantes, Forscher.

<sup>2</sup> gnomon, γνώμων, der Zeiger der Sonnenuhr, aequinoctialis, zur Tag- und Nachtgleiche gehörig, aequinoctium, Tag- und Nachtgleiche.

<sup>3</sup> descriptiones horologiorum (von horologium, ὡρολόγιον, Uhr, Sonnen-, Wasseruhr), Einteilung, Zeiger der Uhren.

<sup>4</sup> umbra, σκιά, die Länge des Schattens, welchen der, gnomon, Sonnenzeiger zur Aequinoctalzeit am Morgen und Abend (6 Uhr) auf einer horizontalen Fläche wirft, auf dessen Grundlage das Analemma, ἀνάλημμα, (forma, geometrische Figur) zur Entwicklung der Stundenteilung, descriptiones horarum, der Sonnenuhr jeweilig entwickelt wird und noch heute die Grundlage der Abteilung einer Sonnenuhr bildet. Taf. 63, Fig. I.

<sup>5</sup> conquisitus, erforscht, ergründet.

<sup>6</sup> ratio arithmeticā, geometrische Figur.

durch welche auf konstruktivem Wege<sup>1</sup> mit Auftragung von Kreislinien der Umlauf der Weltkörper<sup>2</sup> bildlich verzeichnet wird.

2. Das Weltenall<sup>3</sup> schließt aber in sich den gesamten Inbegriff<sup>4</sup> aller Gebilde der Natur und der Himmel<sup>5</sup> umgibt den die Sternbilder<sup>6</sup> bergenden Sphärenraum. Dieser aber dreht sich ohne Unterlaß um die Erde und das Meer, wobei die Weltachse<sup>7</sup> bis zu ihrem äußersten Ende als Wendepunkt dient.

Die schöpferische Kraft der Natur<sup>8</sup> hat nämlich dieser Richtungsline eine natürliche mechanische Funktion<sup>9</sup> verliehen, indem sie die Erdachse im Wesen als die Mittellinie des Weltalls bestimmte, deren eine Seite über die Erdscheibe sich erhebend die Himmelssphäre bis zum obersten Weltenraum umfaßt, hierselbst bis zum Sternbilde des Großen Bären sich erstreckt, während die andere auf der gegenüberliegenden<sup>10</sup> Seite den südlichen Himmel umspannt; überdies hat dieselbe an dem Ende der Himmelsachse engere, gleichsam mit dem Zirkel<sup>11</sup> gezogene Kreisbahnen<sup>12</sup> angeordnet, welche auf griechisch die Pole<sup>13</sup> (Ende der Erdachse) heißen, deren Sphäre der Himmel in Ewigkeit umkreist, so daß nach diesem Gesetze der Natur die Erde samt dem Meere in den Mittelpunkt der Welt gestellt erscheint (Taf. 62, Fig. 4).

3. Es ist sonach von der Natur in der Weise eingerichtet, daß die dem nördlichen Weltteile<sup>14</sup> zugeneigte Achse zu lichter Höhe in ihrem centrum, Zenith, emporreicht, wogegen die an der entgegengesetzten südlichen, nach den unterirdischen Regionen gewandte Seite von der Erde selbst verdunkelt wird; ferner schwebt im Weltraum schräg zur Mittelachse der Erde, der Mittagsgegend zugewendet, der breite Gürtel<sup>15</sup> der Kreisbahn der zwölf Sternbilder<sup>16</sup>, deren sinnbildliches Abbild in den

<sup>1</sup> ratio architectonica, konstruktives lineares Verfahren.

<sup>2</sup> effectus mundi, Kreis-, Umlauf der Weltkörper.

<sup>3</sup> mundus, πᾶν, Weltenall, -system.

<sup>4</sup> conceptio, Inbegriff.

<sup>5</sup> coelum, οὐρανός, Sphärenräume des Himmels.

<sup>6</sup> sidus, αστρον, Stern, Himmelskörper.

<sup>7</sup> cardo, axis mundi, τοῦ κόσμου ἄξων, End-, Wendepunkt der Weltachse von Ost nach West und Süd nach Nord gerechnet.

<sup>8</sup> naturalis potestas, schaffende Kraft der Natur.

<sup>9</sup> architectari, eine Gestalt mit mechanischer Funktion geben.

<sup>10</sup> transcontra, entgegengesetzte Seite.

<sup>11</sup> tornus, τόπος, ein Instrument als Ersatz des Zirkels.

<sup>12</sup> orbiculum, kleine Kreise.

<sup>13</sup> polus, πόλος, Pol, Endpunkte der Erdachse, Süd und Nord bezeichnend.

<sup>14</sup> pars septentrionalis — meridiana pars mundi, nördlicher — südlicher Weltteil.

<sup>15</sup> zona, ζώνη, Zone, Gürtel.

<sup>16</sup> duodecim signa, 12 Sternbilder.

en in gleichen Zwischenräumen verteilten zwölf Sterngruppen ausgeprägt ist, welche die natürlichen himmlischen Vorbilder in plastischer Nachbildung wiedergeben. In jener Reihenfolge vollenden nämlich diese in strahlendem Glanze<sup>1</sup> vereint mit der lichten Schar<sup>2</sup> der übrigen Gestirne im Weltall rings um Erde und das Meer an der Himmelswölbung<sup>3</sup> ihre Bahn.

4. Ferner ist von der Natur so angeordnet, daß alle jene Gestirne nach den Verhältnissen der Jahreszeiten sichtbar<sup>4</sup> oder unsichtbar erscheinen, da jeweils sechs aus der Zahl oberhalb der Erde am Himmel kreisen<sup>5</sup>, während die unterhalb der Erde dahinziehenden<sup>6</sup> durch den Schatten der letzteren verfinstert werden. Sechs derselben schweben also fort-dauernd über dem Erdballe dahin, indem der gleichgroße Teil des äußersten Sternbildes, welches bei der Umdrehung der Erde zum Untergang gezwungen und von dieser verdunkelt wird, in dem entgegengesetzten Bilde, von der Macht des Umschwunges des sich drehenden Kreislaufes<sup>7</sup> der Erde emporgehoben, in demselben Maße wieder auftaucht und aus den uns verborgenen und finstern Orten ans Licht zurückkehrt. Denn durch die gleiche Kraft wie das nämliche unveränderliche Gesetz<sup>8</sup> der Natur werden beide, der Aufgang wie Untergang der Gestirne, bewirkt.

5. Gleichwie nun diese Sternbilder zwölf an der Zahl sind und jedes derselben den zwölften Teil des Sphärenraumes für sich umfaßt, und ihr Lauf ständig von Osten nach Westen gerichtet ist, so drehen<sup>9</sup> sich in entgegengesetzter Richtung, (die Bahn der letzteren durchquerend), der Mond<sup>10</sup>, der Stern des Merkur und der Venus, die Sonne selbst, wie auch der Mars, Jupiter und Saturn, ihrer zunehmenden Entfernung angemessen, einer neben dem andern in einer stets erweiterten Kreisbahn sich bewegend<sup>11</sup>, von Westen nach Osten im Weltall umher. Während nun der Mond in 28 Tagen und annähernd einer Stunde seine Bahn am Himmel durchheilt und hierauf in das Sternbild, von dem er ausgegangen, wieder zurückkehrt, so vollendet derselbe den Mondmonat<sup>12</sup>.

<sup>1</sup> lucentia, Glanz erfüllte.

<sup>2</sup> ornatus, Pracht, Schimmer.

<sup>3</sup> rotunditas coeli, Wölbung des Himmels.

<sup>4</sup> visitatus, sichtbar, invisitatus, unsichtbar.

<sup>5</sup> peragare, kreisen.

<sup>6</sup> subire, unterhalb dahinziehen.

<sup>7</sup> rotatio, Kreislauf.

<sup>8</sup> necessitas naturae, stetes Gesetz der Natur.

<sup>9</sup> versare, umdrehen.

<sup>10</sup> luna, σελήνη, Mond, stella, ἀστρος, Mercurii, Planet des Merkur. Veneris, Venus. sol, ἥλιος, Sonne. Martis, Mars. Jovis, Jupiter.

<sup>11</sup> percurrere, kreisen, dahinziehen.

<sup>12</sup> mens, μήν, lunaris, Mondmonat, von welchem 13 auf ein Jahr gerechnet wurden. sidus, ἀστρον, Sterngebild, Planet.

6. Die Sonne hinwieder durchwandert in der Zeit eines Monats die Sphäre eines Sternbildes, welcher dem zwölften Teile des Weltalles gleichkommt, und auf diese Art in zwölf Monaten den Umkreis von den zwölf Sternbildern durchschweifend, vollendet sie nach ihrer Rückkehr in das Sternbild, von welchem sie ausgegangen, die Zeitspanne eines Jahrganges. Sonach zieht der Mond in zwölf Monaten 13 mal durch die Kreisbahn, welche die Sonne in derselben Monatzahl einmal durchmißt<sup>1</sup>. Die Sterne Venus und Merkur aber beschreiben um die strahlende Sonne als Mittelpunkt auf ihrer Bahn, diese einem Kranz ähnlich umeilend, nach rückwärts gerichtete Bewegungen mit Verzögerungen<sup>2</sup> in ihrem Laufe, sowie sie auch in Rücksicht auf die Bahn der Sonne zeitweilige Standorte im Raume der Sternbilder innehalten.

7. Daß aber solches der Wirklichkeit entspreche, ist am deutlichsten aus dem Sterne der Venus zu erkennen, da letztere, der Sonne unmittelbar folgend, erst nach deren Untergang am Himmel sichtbar wird und wegen ihren helleuchtenden Strahlen der vesperugo, Abendstern<sup>3</sup>, benannt wird, zu einer andern Jahreszeit hingegen, wo sie der Sonne vorausseilt und vor Tagesanbruch<sup>4</sup> aufgeht, der Morgenstern<sup>5</sup>, lucifer, heißt. Hieraus geht hervor, daß die Sterne oft mehrere Tage in einem Sternbilde feststehend verweilen, an den folgenden hinwieder um so rascher in ein anderes übertreten. Da die Sterne somit nicht in der gleichen Zahl von Tagen die einzelnen Sternbilder durchwandern, so pflegen sie das, was sie zuvor versäumt haben, indem sie ihren Lauf beschleunigen, durch raschere Bewegung zurückzulegen, so daß dieselben, wenngleich sie in einigen Sternbildern sich verzögerten<sup>6</sup>, sobald sie von der durch die Umstände bedingten Macht der Rückhaltung sich befreiten, wieder rasch in ihre vorgeschriebene Kreisbahn sich einreihen.

8. Der Stern Merkur durchfliegt hinwieder am Himmel dergestalt seine Bahn<sup>7</sup>, daß er nach seinem Durchgange durch die Sternbilder am 360ten Tage abermals zu jenem zurückgelangt von welchem aus derselbe bei seinem vorhergegangenen Umlaufe dieselbe begonnen hatte, und

<sup>1</sup> permetiri, durchmessen.

<sup>2</sup> retardatio, Aufenthalt, Verzögerung des Kreislaufes und statio in spatio signorum, zeitlicher Standort, Einhalt in dem Kreislaufe durch die Sternbilder von Seiten der Planeten, nach antiker Anschauung zum Ausgleich des sonst unerklärlichen (richtig berechneten) jährlichen Umkreises der letzteren.

<sup>3</sup> vesperugo, ἔσπερος, Abendstern.

<sup>4</sup> ante lucem, vor Tagesanbruch.

<sup>5</sup> lucifer, ἐωσφόρος, Morgenstern.

<sup>6</sup> demorari, verzögern.

<sup>7</sup> pervolitare, durchfliegen.

gleicht die Zeitdauer seiner Umkreisung<sup>1</sup> sich in der Weise aus, daß durchschnittlich 30 Tage für sein Verweilen in einem Sternbilde anzurechnen sind.

9. Weiterhin durchzieht die Venus, sobald sie von der hemmenden Anziehungskraft<sup>2</sup> der Sonnenstrahlen befreit ist, in 40 Tagen die Sphäre eines Sternbildes, die Zeit hingegen, welche sie kürzer als jene 40 Tage in einem Sternbilde verbringt, solche ersetzt dieselbe, indem sie, einen Stillstand nehmend, um jenes Zeitmaß länger in einem andern Sternbilde verweilt. Dieselbe kehrt hiernach, sobald sie in 485 Tagen ihre Bahn am Himmel durchmessen hat, wieder zu jenem Sternbilde zurück, von welchem vorher ihr Kreislauf ausgegangen war.

10. Dagegen gelangt der Stern des Mars, nachdem er in annähernd 683 Tagen die Sphäre der Sternbilder durchschweifte, wiederum an jener Stelle an, von der derselbe zuvor seinen Umlauf begonnen hatte und ergänzt hierbei die Zahl der Tage, um welche er zu schnell ein Sternbild durchflog dadurch, daß er, ebenso lange in einem andern stillstehend, das Zeitmaß der Tage ausgleicht. Der in ruhigerem Wandel der Umdrehung des Weltraumes entgegenkreisende<sup>3</sup> Stern des Jupiter durchmißt in ungefähr 360 Tagen eines der Sternbilder und erreicht nach elf Jahren, 313 Tagen das Ende seiner Bahn, indem er aufs neue in jenem Sternbilde verweilt<sup>4</sup>, das er vor zwölf Jahren verlassen hatte.

Der Stern des Saturn hingegen, der in 31 Monaten und einigen Tagen den Raum eines Sternbildes durchschweift, gelangt nach 29 Jahren und annähernd 160 Tagen zu jener Stelle zurück, welche er 30 Jahre vorher verließ, und weil derselbe, um so viel kürzer sein Abstand von dem äußersten Rande des Weltalls sich befindet, einen um so weiteren Umkreis zu durchheilen hat, so scheint er langsamer als die andern Gestirne sich fortzubewegen.

11. Jene Gestirne nun, welche oberhalb des Kreislaufes der Sonne ihre Bahn verfolgen, schreiten vornehmlich nach deren Eintritt in den sphärischen Dreieckwinkel eines Sternbildes, in welchem die Sonne weilt, nicht weiter fort, sondern verharren in rückwärtiger Bewegung, bis die Sonne selbst aus jenem Dreieckwinkel<sup>5</sup> in ein ferneres Sternbild über-

<sup>1</sup> iter, Umlauf.

<sup>2</sup> impedio solis, Anziehungskraft der Sonne.

<sup>3</sup> scandere, entgegenfliegen.

<sup>4</sup> consistere, am Ziel ankommen.

<sup>5</sup> trigonum, τρίγωνος, Dreieckwinkel der Sphäre eines Sternbildes. Man dachte sich die 12 Gürtel des Tierkreises, orbis signifer, ζῳδιακός, ähnlich unsren Längengraden nach dem Pole hin zulaufend, so daß eine Art sphärischer Dreiecke erstanden; trigonum wird auch für Sternbild selbst gebraucht.

getreten ist. Solches aber soll nach der Anschauung einiger Gelehrter darin begründet sein, daß, wie diese behaupten, die Sonne, sobald sie einen weiteren Abstand<sup>1</sup> einnimmt, die innerhalb der nicht beleuchteten Bahn kreisenden Sterne durch die erfolgende Verfinsterung zur Verzögerung ihres Laufes zwingt. Uns dünkt hingegen diese Anschauung nicht zu treffend zu sein. Denn die Strahlenspendung<sup>2</sup> der Sonne durchdringt hell<sup>3</sup> und licht ohne jede Verdunkelung<sup>4</sup> den ganzen Weltraum, wie denn ihr Glanz uns auch zu jener Zeit erreicht, wenn die Gestirne im Rückweichen oder Stillstande begriffen sind. Wenn demnach unser Auge bei einer so gewaltigen Entfernung diese Lichtwirkung wahrzunehmen vermag, wie könnte man annehmen, daß ein Schatten die Einwirkung der Strahlenpracht<sup>5</sup> und den Schimmer der Sterne aufzuhalten vermöge?

12. Wir neigen uns überdies jener Meinung zu, daß, gleichwie die Luftwärme<sup>6</sup> alle Dinge ins Leben ruft<sup>7</sup> und weiter fördert und wir durch die Einwirkung dieser Wärme auch die Früchte aus der Erde sich entwickeln und die Wasserdünste aus den Quellen über den Himmelsbogen<sup>8</sup> zu den Wolken emportreiben sehen, die Sonne (durch die analoge Einwirkung ihrer mächtigen Anziehungskraft) mittels ihren in Dreieckgestalt sich ausbreitenden Strahlen die nachfolgenden Sterne an sich heranzieht<sup>9</sup> und die vorauskreisenden im Laufe hemmend und zurückhaltend, verhindert, daß dieselben rascher vorwärts eilen und sie zwingt, so lange sich rückwärts zu bewegen, bis<sup>10</sup> sie selbst in das kommende Sternbild eingetreten ist.

13. Es könnte vielleicht jemand die Frage aufwerfen, woher es komme, daß die Sonne durch ihre Wärmeausstrahlung mehr in dem fünften und sechsten Sternbilde als in dem ihr näher befindlichen zweiten und dritten einen Stillstand der Sterne bewirke. Ich versuche deshalb dieses nach der mir richtig dünkenden Anschauung zu erklären. Die Strahlen der Sonne durchdringen den Weltraum in Form eines gleich-

<sup>1</sup> abstantia, Entfernung.

<sup>2</sup> splendor, Strahlenspendung, Schein.

<sup>3</sup> perspicibilis et patens, durchscheinend und licht.

<sup>4</sup> obscuratio, Verdunkelung, Schatten.

<sup>5</sup> divinitas, Herrlichkeit, Leuchtkraft der Sonnenstrahlen.

<sup>6</sup> fervor, Luftwärme.

<sup>7</sup> evocare, ins Leben rufen.

<sup>8</sup> arcus, Regenbogen, auch sichtbare Himmelsbogen.

<sup>9</sup> perducere, an sich heranziehen. Den Sonnenstrahlen und ihrer Wärme wird sonach eine eigene magnetische Anziehungskraft zubemessen, welche auf den Kreislauf der Planeten einwirke und deren Umkreisung durch zeitliche, refrenando et retinendo, »Zügelung und Zurückhaltung« reguliere.

<sup>10</sup> Dürfte wohl donicum für et zu ergänzen sein.

schenkeligen Dreiecks, welches bis zum fünften Sternbilde hin allseit weder eine größere noch geringere Abweichung zeigt. Denn vorausgesetzt, daß die Sonnenstrahlen über das ganze Weltall kreisförmig sich ergössen und sich bei ihrer Ausbreitung nicht in Dreieckform gradlinig ausdehnten<sup>1</sup>, so müßten sie alles in ihrer Nähe befindliche verglühen. Solches scheint untrüglich auch der griechische Dichter Euripides mit empfunden zu haben, indem er behauptet, daß die Sonne grade die von ihr weiter entfernten Gegenstände heftiger erhitze, die ihr näher befindlichen jedoch nur mäßig erwärme. In diesem Sinne sagt er nämlich in seinem dramatischen Schauspiele<sup>2</sup> Phaëthon<sup>3</sup>: Die Sonne versengt das von ihr Entfernte und gewährt dem Naheliegenden milde Wärme.

14. Wenn sonach die natürliche Tatsache wie die vernünftige Ueberlegung und der Ausspruch eines bewährten Dichters der Vorzeit<sup>4</sup> den Beweis liefern, so muß man nach meiner Ueberzeugung die fraglichen Fälle in der Form entscheiden, wie wir dies in der vorhergegangenen Erläuterung entwickelt haben.

Was den Stern des Jupiter betrifft, der zwischen dem des Mars und des Saturn dahinzieht, so besitzt derselbe eine weitere Bahn als der Mars und eine kürzere als der Saturn. Gleich den besagten scheinen auch die übrigen Sterne, je weiter sie von der Grenze des Weltalls entfernt sind und je mehr sich ihr Kreislauf der Erde nähert, um so rascher ihre Bahn zu durchheilen, da ein jeglicher um so öfter auf seinem Wege unter dem entfernter befindlichen Sterne vorüberzieht, je kleiner der Kreislauf ist, den er beschreibt.

15. Setzt man des Beispiels halber auf eine Scheibe wie solche bei den Töpfern<sup>5</sup> im Gebrauch ist, sieben Ameisen<sup>6</sup> hin, und ritzt auf jener

<sup>1</sup> lineatio, Form, Gestalt, lineare, ausbreiten, nach einer Seite richten.

<sup>2</sup> fabula, dramatisches Schauspiel.

<sup>3</sup> («ἡλιος) καίει τὰ πόρρω, τὰγύθεν δ' εὐχρατ' ἔχει». Die Annahme, daß die Sonnenstrahlen in zentraler Ausströmung eine intensivere Hitze als in linearer Richtung erzeugen müßten, war eine zeitliche Anschauung der antiken Astronomie, der Vergleich mit den Versen des Euripides ist nicht richtig gewählt, da der Dichter an jener Stelle in übertragener Form redet.

<sup>4</sup> poetae veteris, Dichter der Vorzeit. Die Antike hatte in bezug auf Reihenfolge der Planeten getrennte Anschauung, wie denn Pythagoras «Mond, Sonne, Merkur, Venus», Plato «Sonne, Merkur, Venus», Aristoteles (de mundo) «Mond, Merkur, Sonne, Venus», die späteren Sternkundigungen «Mond, Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter und Saturn» als die Reihenfolge annahmen. Die von Vitruv entwickelten Theorien der Astronomie sind voraussichtlich aus Aristoteles, Περὶ οὐρανοῦ Μετεωρολογικῶν κόσμου, Euklides Φαινόμενα, Aratos Δισημεῖα, Eratosthenes Καταστερισμοί, Archimedes Ψαρμίτης, Hypsicles Ἀναφορικός, Cicero, carmina, vgl. Marini IX. I, zunächst entnommen. Taf. 62, Fig. IV. Ordo (tα) nach Vitruv, (tβ) Pythagoras (tγ) Plate (tδ) Aristoteles.

<sup>5</sup> figulus, Töpfer.

<sup>6</sup> formica, Ameise.

Scheibe ebenso viele von dem Mittelpunkte bis nach dem Rande sich stets erweiternde, kreisförmige Rinnen, in welchen die Tiere ihren Lauf zu nehmen gezwungen sind, in letztere ein und dreht dann die Scheibe nach der verkehrten Seite um, so müssen die Ameisen trotz der entgegengesetzten Drehung ihre getrennten Wege weiter vollenden, und wird jene, welche zunächst dem Mittelpunkt sich befindet, ihre Strecke weit schneller zurücklegen, während jene, welche die äußerste Rinne der Scheibe durchläuft<sup>1</sup>, wenngleich sie mit der nämlichen Geschwindigkeit sich fortbewegt, ihren Weg wegen des größeren Umfanges ihres Kreislaufes viel später vollenden kann. In ähnlicher Weise durchziehn auch die hell leuchtenden Planeten<sup>2</sup>, *astra nitentia*, in entgegengesetzter Richtung zu der übrigen Sternenwelt den Kreislauf auf ihrer jeweilig vorgezeichneten Bahn, erleiden jedoch infolge des rückwärtigen Umschwunges des Himmels alltäglich Verzögerungen in ihrer umkreisenden Bewegung<sup>3</sup>.

16. Der Grund aber, weshalb gewisse Sterne mäßig warm, andere glühend heiß und wieder andere kalt erscheinen, dürfte darin zu suchen sein, daß jegliches Feuer seine Flamme nach oben zu treiben pflegt. Sonach erhitzt die Sonne, indem sie ihre Lichtstrahlen ausströmt, den über ihr befindlichen Aether<sup>4</sup>, durch welchen der Stern des Mars seinen Lauf nimmt, wonach dieser durch den Brand der Sonne selbst in Glut gerät. Hiergegen zeigt der Stern des Saturn, da er die Grenze des Weltalls am nächsten berührt, und die durchkälteten Regionen des Himmels durchschweift, eine eisige Kälte. Der Stern des Jupiter jedoch, dessen Bahn zwischen den beiden letztbenannten sich bewegt, scheint einen von der grimmigen Kälte wie Gluthitze der letzteren gleich weit entfernten, völlig gemäßigt Wärmegrad zu besitzen.

Ueber den Gürtel der zwölf Sternbilder<sup>5</sup> und den entgegengesetzten Lauf und die Bahn der sieben Planeten, nach welchen Gesetzen und Zahlverhältnissen ihre Bewegung von einem Sternbilde in das andere erfolgt, sowie den Umfang ihrer besonderen Bahnen habe ich nach Angabe meiner Lehrmeister gehandelt; ich werde nun über das Wachsen und Abnehmen des Mondlichtes, wie uns dieses von unseren Vorfahren verkündet wurde, reden.

<sup>1</sup> peragere, durchführen, laufen.

<sup>2</sup> astra nitentia, hell leuchtende Sterne, Planeten, Wandelsterne. *planetae*, πλανῆται, im Gegensatz zu den nicht umherschweifenden, *stellaे fixae*, ἀπλανῆς, ἐνδεδεμένος, Fixsternen.

<sup>3</sup> circulatio, umkreisende Bewegung.

<sup>4</sup> aether, aethra, αἰθήρ, obere Luftsicht, Aether.

<sup>5</sup> zona signorum, Gürtel der 12 Sternbilder.

ch zu ch en he er h- gt, er en en r- l- re en gt. en en ut t- ls en en n, id re th en en e, ic,

erstes und zweites Jahr der Sonnenrevolutionen ist die dritte Phase der Mondbewegung, welche die Erde auf der Bahn des Mondes umkreist. Diese Phasen sind nach dem Aussehen der Erde von der Sonne aus gesehen: 1. Neumond, 2. Wachsende, 3. Vollmond, 4. Abnehmende, 5. Neumond.

## KAPITEL II.

### VON DEM WACHSEN UND ABNEHMEN DES MONDLICHTES.

1. Berossos, <sup>1</sup> welcher, aus dem Staate oder doch Volke der Chaldäer <sup>1</sup> entstammend, in Asien eine chaldäische Schule der Astronomie gründete <sup>2</sup>, stellte die Lehre auf, daß der Mond eine Kugel bilde, deren eine Hälfte licht glühend <sup>3</sup> sei, während die andere die Farbe des nächtlichen Firmamentes <sup>4</sup> trage. Sobald nun der Mond seine Bahn durchwandernd, von unten dem Sonnenballe <sup>5</sup> sich nähert, so wird seine leuchtende Seite von den Strahlen und der Gewalt der Sonnenwärme angezogen und wegen ihrer verwandten lichten Beschaffenheit dem Glanze der Sonne selbst zugekehrt. Wenn sodann die aufwärtsgewendete <sup>6</sup> Mondscheibe nach dem obern Sonnenballe hinblickt, so muß deren untere nicht erleuchtete Seite wegen ihrer Gleichfarbigkeit mit dem nächtlichen Aether dunkel erscheinen. Steht also der Mond auf dem angegebenen Wege in senkrechter Richtung zu den Sonnenstrahlen, so bleibt seine ganze Leuchtkraft auf seiner obern (der Erde nicht sichtbaren) Scheibe haften, und wird derselbe dann Neumond <sup>7</sup>, *prima luna*, benannt.

<sup>1</sup> Chaldaea, Χαλδαία, der westliche Teil von Babylon, dessen Astrologen sich in der Antike eines hohen Rufes erfreuten.

<sup>2</sup> disciplinam patefacere, Schule gründen.

<sup>3</sup> pila, Kugel, Mond, Ball, der auf der einen Seite feuerglühend hell, candens <sup>8</sup>, erscheine, auf der andern den dunklen Schimmer des Nachthimmels, <sup>4</sup> caeruleum color, zeige. Diese Anschauung, daß der Mond ein selbständiges Licht ausstrahle, teilten Anaximander und Xenophanes, wogegen Heraklitos, Aristoteles nur ein teilweises eigenes, teilweise von der Sonne gespendetes Licht annahmen, wogegen Aristarchos aus Sarnos und noch bestimmter Thales von Milet in dem Mondlicht einzig den Widerschein des Sonnenlichtes erkannten, vgl. Plutarchos (de Pac. Phil. 2. 29), Lucretius (de Re. Natur. 5. 719).

<sup>5</sup> orbis solis, τοῦ ἡλίου κόκλος, Sonnenball. ἡλίου ἀκτις, Sonnenstrahl.

<sup>6</sup> evocatus, aufwärts gerichtet.

<sup>7</sup> luna prima (nimima), σύνοδος, νεομηνία (interlunium), Neumond, erste Mondphase.

2. Bewegt sich der Mond weiterziehend nach der östlichen Seite des Himmels zu, so löst<sup>1</sup> sich derselbe allmählich mehr von dem Banne<sup>2</sup> (Anziehungskraft) der Sonne los und wird seine äußerste helle Seite, einen schmal begrenzten Streifen bildend, der Erde zuwenden, welche man mit der zweiten<sup>3</sup> Mondphase, secunda luna, bezeichnet. Während der täglich weiter schreitenden Umdrehung wird sie die dritte, vierte und sofort nach der jeweiligen Tageszahl benannt; am siebenten Tage hiergegen, wenn die Sonne im Westen steht, der Mond jedoch die mittlere Himmelsregion zwischen Ost und West beherrscht, wird der Mond, da er selbst um die Hälfte des Luftraumes von der Sonne entfernt ist, ebenso die Hälfte seiner lichten Seite<sup>4</sup> (als Halbmond, luna dimidia) der Erde zu kehren.

Sind aber Sonne und Mond um den vollen Weltraum voneinander entfernt, woselbst die Sonne beim Aufgänge des Mondes im Westen untergeht, so wird nach Ablauf von 14 Tagen der von den Sonnenstrahlen so weit als möglich abgewandte Mond das Licht der vollen Kreisfläche seiner Kugel (als Vollmond<sup>5</sup>, luna plena) der Erde zusenden und gelangt in den kommenden Tagen, in stetiger Abnahme begriffen, gegen Ende des Mondmonats infolge seines Kreislaufes mit wachsender Annäherung an die Sonnenbahn wieder senkrecht unter deren Scheibe sowie den Bereich ihrer Strahlen, und erfüllt auf diesem Wege den monatlich<sup>6</sup> wiederkehrenden Wechsel der Tage.

3. Ich werde nun auseinandersetzen, wie hiergegen der Mathematiker Aristarchos aus Samos seine auf tiefsinngiger Forschung beruhende Darlegung des gleichen Gegenstandes nach anderen Voraussetzungen uns hinterlassen hat. Er erkannte nämlich, daß der Mond kein eigenes und selbständiges Licht besitze, vielmehr ähnlich einem Spiegel seinen Lichtreflex<sup>7</sup> durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen empfange. Denn der Mond, dessen Bahn unter den sieben Planeten der Erde am nächsten kommt, beschreibt zugleich um letztere den kürzesten Kreislauf. Hierdurch wird derselbe in jedem Monate an dem Tage, wo er unter der

<sup>1</sup> relaxare, ablösen.

<sup>2</sup> impetus, Anziehungskraft.

<sup>3</sup> luna secunda, tertia, quarta forma ( $\varphi\alpha\sigma\iota\varsigma$ ,  $\sigma\chi\eta\mu\alpha$ ) lunae, zweite, dritte, vierte Mondphase.

<sup>4</sup> luna dimidiata, διχότομος, μηνοειδής σελήνη, Halbmond.

<sup>5</sup> luna plena, πλήρης σελήνη, πανσέληνος, Vollmond (plenilunium, volle Mondscheibe), luna crescens — decrescens, zu-, abnehmender Mond, mensis lunaris, Mondmonat.

<sup>6</sup> menstruus, monatlich — ratio, monatlicher Umkreis, Kreislauf.

<sup>7</sup> splendor, Lichtreflex.

Sonnenscheibe und ihren Strahlen sich befindet, bis er weiterzieht, durch deren Schatten verdunkelt und in dieser Stellung zur Sonne Neumond, luna nova, benannt; am kommenden Tage hingegen, der die zweite Mondphase heißt, läßt er, an der Sonne vorübereilend, einen schmalen Lichtstreifen an dem äußeren Rande seiner Kugel sichtbar werden. Weicht derselbe am dritten Tage noch weiter von der Sonne ab, so nimmt der Streifen an Breite zu und wird stärker beleuchtet<sup>1</sup>, und so von Tag zu Tage mehr fortziehend zeigt sich der Mond am siebenten Tage, woselbst derselbe von der untergehenden Sonne annähernd den halben Firmamentraum absteht, in halbem Glanze, dimidia luce, und zwar erscheint jener Teil beleuchtet, welcher der Sonne zugekehrt ist.

4. Wenn hinwieder der Mond am 14. Tage um den vollen Durchmesser des Weltraumes von der Sonne sich entfernt hat, wird derselbe zum Vollmond, luna plena, der bei Sonnenuntergang aufgeht, und zwar trifft solches aus dem Grunde ein, weil er im Abstande des gesamten Weltraumes der Sonne diametral gegenüber sich befindet, und dementsprechend seine ganze Kugel durch die Leuchtkraft der Sonne mit Lichtglanz erfüllt wird. Am 17ten Tage geht der Mond bei Sonnenaufgang im Westen unter; am 27ten nimmt derselbe bei Sonnenaufgang ungefähr den mittleren Himmelsraum ein und ist seine der Sonne zugekehrte Seite erhellt, während der andere Teil sich verdunkelt zeigt. Indem der Mond auf diese Weise täglich weiter seine Bahn verfolgt, kommt er nach ungefähr 28 Tagen wieder unmittelbar unter die zentralen Strahlen der Sonne und beendet so seine monatliche Laufbahn, menstruas rationes. Im kommenden Kapitel werde ich erörtern, wie die Sonne, indem sie in den einzelnen Monaten die Sternbilder durchzieht, die Länge der Tage und Stunden vermehrt und verkürzt<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> illuminare, beleuchten.

<sup>2</sup> Alle jene so geistreich aufgestellten Theorien inbetreff der einzelnen Mondphasen gestatten keine planimetrisch richtige Rekonstruktion, da der vage Standort der nach antiker Anschauung selbst sich stets bewegenden Sonne an den jeweiligen Tagen nicht astronomisch berechenbar ist und hiernach die Reflexe ihrer Strahlen auf der Mondscheibe ebensowenig geometrisch bestimmt darstellbar sein können. Auch die Reihenfolge der Planeten mit Sonne wurde in der Antike wechselhaft, vgl. Taf. 62, Fig. IV α. β. γ. δ, gedeutet. In Vitruvs Tagen war die Reihenfolge terra, γῆ, Erde, luna, σελήνη, Mond, mercurius, στίλβων, Merkur, venus, φωσφόρος, Venus, Sol, ἥλιος, Sonne, Mars, πυρόεις, Mars, Jupiter, Ζεύς, Jupiter und Saturnius, Κρόνος Φαίνων, Saturn angenommen.

### KAPITEL III.

## AUF WELCHE WEISE DIE SONNE BEI IHREM KREISLAUF DURCH DIE STERNBILDER DIE ZEITDAUER DER TAGESLÄNGE SOWIE IHRER STUNDENTEILUNG VERLÄNGERT UND VERKÜRZT.

1. Sobald nämlich die Sonne in das Sternbild des Widders<sup>1</sup> eingetreten ist, und dessen achten Teil durchwandert hat, vollendet sie die Tag- und Nachtgleiche des Frühlings<sup>2</sup>; wenn dieselbe weiter zu dem Schweife des Stieres<sup>3</sup> und dem Siebengestirn<sup>4</sup>, in welches das halbe Vorderteil des Stieres hineinragt, übergeht, so rückt sie, der nördlichen Seite des Himmelsraumes sich zuwendend, bis zur Hälfte der frühjährlichen<sup>5</sup> Jahreszeit vor. Indem sie dann aus dem Sternbilde des Stieres bei Aufgänge des Siebengestirnes zu den Zwillingen<sup>6</sup> schreitet, so dehnt sie ihre Strahlen weiter über die Erde aus und vergrößert die Tageslänge. Tritt sie hierauf aus den Zwillingen in das Bild des Krebses<sup>7</sup> ein, welches ihre längste Bahn am Himmel bezeichnet, so erreicht sie nach Durchschreitung des achten Teiles dieses Sternbildes die Zeit der

<sup>1</sup> signum arietis, *χρόνος*, Sternbild des Widder.

<sup>2</sup> aequinoctium vernum, Frühjahrsanfang.

<sup>3</sup> taurus, *ταῦρος*, Stier.

<sup>4</sup> vergiliae, *χλειάδες*, Siebengestirn.

<sup>5</sup> maius spatium mundi, zunehmende, frühjährige Jahreszeit.

<sup>6</sup> gemini, *δίδυμοι*, Zwillinge.

<sup>7</sup> cancer, *άστακός*, Krebs.

Sommersonnenwende<sup>1</sup>, und gelangt, ihren Lauf fortsetzend, zum Haupte und Brust des Löwen<sup>2</sup>, dessen Glieder noch zum Teil in das Bild des Krebses eingreifen.

2. Hat alsdann die Sonne die Brust des Löwen und die Sphäre des Krebses verlassen, so verringert sie während ihres Laufes durch die übrigen Glieder des Löwen die Tageslänge, sowie die ihres eigenen Kreislaufes, circinatio, und kehrt zur Ausdehnung jener Kreisbahn zurück, welche sie im Bilde der Zwillinge beschrieben hat. Indem dieselbe hierauf aus dem Löwen in das Sternbild der Jungfrau<sup>3</sup> überschreitet und bis zu dem Faltenüberwurf ihres Kleides vordringt, verengert sie ihren Umkreis und macht ihn jenem gleich, den sie im Bilde des Stieres beschrieb.

Fürder aus der Jungfrau, durch die Falten ihres Gewandes, welches die äußere Seite der Wage<sup>4</sup> bedeckt, zum achten Teile der Wage selbst vorwärts eilend, vollendet die Sonne die Tag- und Nachtgleiche des Herbstes<sup>5</sup>, wonach ihre Bahn den nämlichen Umfang erreicht, welchen sie vorher im Zeichen des Widders besaß.

3. Ist weiterhin die Sonne zur Zeit des Niederganges des Siebengestirnes in das Bild des Skorpions<sup>6</sup> eingetreten, so verkürzt dieselbe, nach dem südlichen Teile des Weltraumes sich fortbewegend, die Dauer der Tageszeiten. Gelangt sie alsdann, den Skorpion durcheinend, in den Schützen<sup>7</sup> und dringt bis zu dessen Schenkeln, femina, so vollendet sie die tägliche Bahn in noch beschränkterer Zeitspanne. Rückt dieselbe hing wieder von dem Schenkel des Schützen, welcher Teil in das Bild des Steinbockes<sup>8</sup> eingreift, ausgehend bis zum achten Teile dieses Sternbildes vor, so legt dieselbe ihre kürzeste Bahn am Himmel zurück. Wegen jener kürzesten Tagesdauer wird der Winteranfang<sup>9</sup> Brumalzeit, und der Tag der Wintersonnenwende der Wintertag, Brumaltag, dies brumalis, benannt. Aus dem Steinbocke sodann in den Wassermann<sup>10</sup> überschreitend, verlängert die Sonne wiederum die Tageszeit und macht diese jener bei ihrem Durchgange im Bogenschützen gleich. Ist dieselbe aus dem Wassermann während der

<sup>1</sup> solstitial tempus, Sommersonnenwende.

<sup>2</sup> signum leonis, λέων, Löwe.

<sup>3</sup> virgo, πάρθενος, Jungfrau, sinus, Falte des Kleides.

<sup>4</sup> libra, ζυγός, Wage.

<sup>5</sup> aequinoctium autumnale, Herbstsonnenwende.

<sup>6</sup> scorpio, σκορπίων, Skorpion.

<sup>7</sup> sagittarius, τοξότης, Schütze.

<sup>8</sup> apriornus, αἰγοχέρως, Steinbock.

<sup>9</sup> diurna bruma, χειμερινή ἡμέρα, dies brumalis (von brevis, kurz), kürzester Wintertag, Winteranfang.

<sup>10</sup> aquarius, ὕδροχοεύς, Wassermann.

Periode, da der laue Westwind<sup>1</sup> weht, in das Bild der Fische<sup>2</sup> gelangt, so nimmt sie wiederum die gleiche Bahn wie im Skorpion ein. Auf solche Weise verlängert und verringert die Sonne, indem sie die Sternbilder durchwandert, in abgegrenzter Zeit die Dauer der Tage und der Stunden. Ich beabsichtige nun über die weiteren Gestirne, welche sich zur Rechten und Linken des Gürtels der Sternbilder auf der südlichen und nördlichen Hälften des Weltraumes befinden, mit Hervorhebung der Verteilung wie Gestalt ihrer Sterngruppen zu reden.

<sup>1</sup> favonius, Zephir, Südwestsüd, Frühjahrstauwind.

<sup>2</sup> piscis, ἕχθος, Fisch.

Die Römer teilten wohl Tag und Nacht nach vorzeitlicher Gewohnheit in je zwölf Stunden ein, doch wechselte nach ihrer Anschauung (die füglich auf orientalischen Lehren begründet war), deren Stundenlänge nach der Jahreszeit, so daß mit dem beginnenden Frühling die Tagesstunden sich verlängerten, zur Sommersonnwende ihre größte Dauer erreichten, dann nach dem Herbste hin sich wieder allmählich verkürzten und am Brumaltage (Wintersolstitium) die kleinste Zeitspanne einnahmen. In dem nämlichen Verhältnisse wurde das angebliche Wachsen und Abnehmen der nächtlichen Stunden nach den Jahreszeiten gewechselt und das Zeigerwerk der Uhren hiernach reguliert, eine technische Einrichtung, welche heute schwer verständlich und noch weit weniger rekonstruierbar erscheinen dürfte. Vitruv hat seine Anschauungen aus der allgemein verbreiteten zeitlichen Astronomie geschöpft und sich sichtlich vornehmlich an Aristoteles, Περὶ οὐρανοῦ Μετεωρολογικῶν κόσμου, Euklides, Φαινόμενα, Eratosthenes Καταστέρισμοί, Archimedes, Ψαμμίτης, Aratos, Διοσηρεῖα, den Panegyricus des Isokrates und nach (Marini IX) auch Ciceros philosophischen Schriften angeschlossen. So findet sich die Stelle aus Cleomenes Meteor 1. 1. «Κόσμος ἐστὶ σύστημα ἐξ οὐρανοῦ καὶ γῆς, καὶ τῶν ἐν τούτοις φύσεων», die Welt besteht aus der Vereinigung von Himmel und Erde mit den von dieser erzeugten Geschöpfen, im Texte des Vitruv unverkennbar im Sinnlaute wieder.

#### KAPITEL IV.

### ÜBER DIE STERNGRUPPEN ZUR RECHTEN DES SONNENAUFGANGES INNERHALB DES GÜRTELS DER NÖRDLICHEN STERNBILDER UND DEM GROSSEN BÄREN.

1. Hinter dem großen Bären, welchen die Griechen Arktos<sup>1</sup>, Bär oder Helike benennen, ist bekanntlich der<sup>2</sup> Bärenhüter gestellt, in dessen Nähe die<sup>3</sup> Jungfrau sich befindet, über deren Schulter zur Rechten ein glänzend leuchtender Stern sich erhebt, welcher bei unseren Landsleuten der Vorwinzer<sup>4</sup>, den Griechen der Stern der Weinlese, protrygetes, heißt (noch lichter schimmert daselbst die Kornähre, spica). Weiterhin befindet sich in entgegengesetzter Stellung zum Wächter ein ebenso heller Stern in der Mitte zwischen den Beinen des Bärenwächters, welchen man aus dem Grund mit Bärenschwanzstern<sup>5</sup>, arcturus, betitelt.

2. Ebenso schwebt daselbst in schräger Richtung zum Haupte des Bären in der Nähe der Beine der Zwillinge der Fuhrmann<sup>6</sup>, dessen Füße auf der Spitze des linken Hornes des Stieres ruhen, während er in seiner rechten Hand jene Sterne hält, die man mit dem Böcklein<sup>7</sup> bezeichnet, und auf seiner linken Schulter die Ziege<sup>8</sup> trägt. Ueber dem Stiere und Widder

<sup>1</sup> septentrio, ἄρκτος (major und minor), Sternbild des großen und kleinen Bären, auch Nordgestirn, ἐλιξη, der ständig kreisende benannt.

<sup>2</sup> custos, Wächter, Bärenhüter.

<sup>3</sup> virgo, Jungfrau.

<sup>4</sup> provindemicator, προτρυγητής, Vorwinzer (vor der Weinlese erscheinend).

<sup>5</sup> arcturus, der hellste Stern im Bilde des Bären.

<sup>6</sup> auriga, Fuhrmann.

<sup>7</sup> hoedi (haedi), Böcklein.

<sup>8</sup> capra, Ziege.

ist Perseus<sup>1</sup> dahinlaufend vergegenwärtigt, unter dessen rechter Fußsohle<sup>2</sup> das Siebengestirn, zur Linken der Kopf des Widders sich befindet; indem er mit der Rechten das Bild der Cassiopeia<sup>3</sup> über dem Fuhrmann emporhält, faßt er mit der Linken das ergriffene Gorgonenhaupt<sup>4</sup>, welches er der Andromeda<sup>5</sup> zu Füßen legt. Auf diese Weise bilden diese zusammen in einen spitzen Winkel auslaufenden Gestirne die Gestalt eines gleichschenkeligen Dreiecks, das oberhalb dem Sternbilde des Widders sich entfaltet.

3. Weiterhin erheben sich über der Andromeda und dem Rückgrat des Pferdes<sup>6</sup> die Fische, deren lichtester Stern nächst dem Unterleib des Pferdes und dem Kopfe der Andromeda hervorstrahlt. Die rechte Hand der Andromeda ist über das Bild der Kassiopeia, die linke über den nördlichen Fisch gebreitet. Ueberdies erblicken wir daselbst das Bild des Wassermannes über dem Kopfe des Pferdes, während die Hufe des Pferdes die Beine des Wassermannes berühren<sup>7</sup>. Ueber den besagten Gestirnen steht im Aether der Adler<sup>8</sup> und Delphin<sup>9</sup>, neben ihnen der

<sup>1</sup> Perseus, Sohn des Jupiter.

<sup>2</sup> basis, Fußsohle.

<sup>3</sup> Cassiopea, Gemahlin des Cepheus.

<sup>4</sup> Gorgoneum, Haupt der Medusa.

<sup>5</sup> Andromeda, Tochter der Cassiopea.

<sup>6</sup> equus, Pferd.

<sup>7</sup> Schon Dan. Barbarus (M. Vit. Pol. de Architectura IX. 6. 298) erkennt in dem Texte Vitruvs (Kap. IV. V) Widersprüche gegen die antike Anschauung der Sternbilder. Sunt autem (imagines) numero duodenario inclusae, quaedam ultra, quaedam citra eam zonam ponuntur, de iis apte loquitur Vitruvius; utinam non haberemus locum hunc luxatum, madosum et obscuratum etc., wonach der Autor auf die durch Jon. Stabius, Albert Durerus und Vulparius angefertigten astronomischen Tafel sich beruft und die nach den Vitruvischen Angaben hierbei erwachsenden Widersprüche des Textes in geistreicher Weise auszugleichen sich bemüht.

Aehnlicherweise sucht Perrault (Vit. IX, Cap. VI. VII, 279 f.) die angeblichen Irrtümer im Texte des Vitruv zu korrigieren, seine Bilder, so die Ergänzung der defekten Stelle in IV. 3 «le Verseau est au dessous de la teste du Cheval, dont les piez touchent les ailes du Cygne. Cassiopée est au milieu; et le Capricone a dessus du l'Aigle et le Daufin, qui luy sont dediez» sind wohl sinnbildlich schön, doch zu weit von dem vorhandenen Originaltexte abweichend. Anderseits führen uns die nach dem forensischen antiken Atlas (Inghirami, Monumenti Etruschi, Vol. VI) zumeist ergänzten Verbesserungen des Vitruv-Textes durch Marini sehr klare, mit dem traditionellen Himmelsglobus übereinstimmende Darstellungen vor Augen, welche jedoch gleich den vorerwähnten zu viel auf personeller jüngerer Auslegung beruhen. Da der richtige Urtext nicht wieder herstellbar ist, und manche angeblich irrite Stellen des Vitruv füglich ebenso auf einst wechselnde, uns heute nicht mehr bekannte, Vorstellungen der antiken Astronomie zurückgeführt werden dürfen, so glaubten wir den richtigen Weg zu betreten, indem wir dem bestehenden Wortlaute so gut als tunlich folgen und die unvermeidlichen Falsa nach den uns am klarsten dünkenden Terminationen des Barbarus zu rektifizieren streben.

<sup>8</sup> aquila, Adler.

<sup>9</sup> delphinus, Delphin.

Pfeil<sup>1</sup> und seitwärts hiervon der Vogel<sup>2</sup>, dessen rechter Flügel die Hand sowie das Szepter des Kepheus streift, wogegen die Linke über die Cassiopeia sich ausstreckt. Unter den Schwanz des Vogels sind die Füße des Pferdes gestellt.

4. Ferner liegt über den Bildern des Schützen, Skorpions und der Wage die Schlange, welche mit ihrem Rachen den Kranz<sup>3</sup> berührt, wobei Ophiuchos<sup>4</sup> die Schlange in der Mitte mit seinen Händen umfaßt, den linken Fuß unmittelbar auf die Stirne des Skorpions setzend. Rechts von dem Ophiuchos, nicht weit von seinem Haupte, befindet sich der Kopf jenes Gestirnes, welches Nixus<sup>5</sup> der Knieende heißt. Die Scheitellinien der beiderseitigen Köpfe sind aber leichthin zu unterscheiden, da sie aus blinkendem Stern bestehen.

5. Der Fuß des Knieenden tritt auf die Schläfe der Schlange<sup>6</sup>, welche sich zwischen den, auch mit Nordgestirn bezeichneten, beiden Bären hingeholt, nahe von diesen schwimmt der Delphin. Neben dem Schnabel des Vogels steht die Lyra<sup>7</sup>, zwischen dem Nacken des Wächters und Rücken des Knieenden ist der Kranz eingereiht.

Der nördliche Polarkreis des Himmels birgt ferner die beiden arktischen Gestirne (Bären), welche an den Schultern sich rückwärts berührend, die Brüste voneinander abwenden, deren kleinerer bei den Griechen Kynosura<sup>8</sup>, Hundeschwanz, der größere Heliike benannt wird; ebenso sind ihre Köpfe so gerichtet, daß sie nach entgegengesetzter Seite hinblicken, ihre Schwänze dagegen so geformt, daß sie den gegenseitigen Köpfen zugewandt sind und über die beiderseitigen Häupter hoch emporragen.

6. Zu ihren Füßen soll die Schlange sich hinstrecken, und jener Stern, welchen man den Polarstern<sup>9</sup>, polus, heißt, aus dem Haupte des großen Bären hervorleuchten. Da nun die Schlange zunächst dem Drachen<sup>10</sup> sich befindet, so schlingt sie sich um dessen Kopf, wogegen ihr übriger Teil unweit des Hauptes des kleinen Bären einen Knoten bildet und zu dessen Füßen sich hinschmiegt, gegen das Ende sich nochmals umwindend und aufrollend, kehrt sich ihr Rachen von dem Haupte des

<sup>1</sup> sagitta, Pfeil.

<sup>2</sup> volucris, Vogel.

<sup>3</sup> corona, Kranz.

<sup>4</sup> ὄφιοῦχος, Schlangenträger.

<sup>5</sup> nixus in genibus, der Knieende.

<sup>6</sup> serpens, Schlange.

<sup>7</sup> Lyra, Leier.

<sup>8</sup> κυνόσουρα, Hundeschwanz, Hundsstern.

<sup>9</sup> polus, ἀρκτοῦρος. Polarstern.

<sup>10</sup> draco, Drachen.

kleinen Bären ab und wendet sich rückwärts der Schnauze wie den rechten Schläfen des großen Bären zu. Ueber dem Schwanz des kleinen Bären erblickt man ebenso die Füße des Kepheus. In der Nähe des kleinen Bären und dem Bilde des Kepheus erkennt man eine Anzahl verschwommener<sup>1</sup> Sterngruppen. Nachdem ich hiermit angeführt habe, welche Sternbilder zur Rechten vom Sonnenaufgange innerhalb des Gürtels<sup>2</sup> des Tierkreises und den Gestirnen der Bären am Himmel verteilt sind, so will ich nun darlegen, welche Sternbilder zur Linken vom Sonnenaufgange an nach dem südlichen Teile des Weltraumes hin ausbreitet sind.

<sup>1</sup> stellae confusae, verschwommene, als Sternbild nicht bestimmbare Gruppen von Gestirnen.

<sup>2</sup> zona signorum. Ζώνη ἀστρων, Gürtel, Zone der Sternbilder gleichbedeutend mit orbis signifer, ζῳδιακός, Tierkreis. Man unterschied hierbei zona frigida, kalte, zona torrida, mittlere, und zona temperata, gemäßigte Zone nach der jeweiligen Stellung der Gestirne zur Erdachse (Aequator).

## KAPITEL V.

### ÜBER DIE GESTIRNE ZUR LINKEN DER AUFGEHENDEN SONNE ZWISCHEN DEM GÜRTEL DER SÜDLICHEN STERNBILDER UND DER MITTAGSGEGEND.

---

1. Unmittelbar unter dem Steinbocke schwebt, nach dem Schweife des Walfischs<sup>1</sup> hinschauend, der südliche Fisch; von diesem abseits bis zum Bogenschützen herrscht leerer Raum. Dann folgt die Weihrauchpfanne<sup>2</sup> unter dem Stachel des Skorpion. Die Vorderseite des Kentauren<sup>3</sup> nähert sich der Wage und dem Skorpion, in den Händen jenes Bild haltend, welches die in dem Sternenreich Erfahrenen<sup>4</sup> schlechthin mit Tier<sup>5</sup> bezeichnen. Um die Jungfrau, den Löwen und Krebs ringelt sich hingewunden die Schlange<sup>6</sup>, welche sich überdies noch über eine Gruppe<sup>7</sup> von Sternen ausdehnt, indem sie ihren Rachen gegen den Krebs erhebt und in Mitte ihres Leibes, dem Löwen zugewandt, den Mischkrug stützt und ihren Schwanz, auf welchem der Rabe<sup>8</sup> sitzt, bis in Nähe der Hand der Jungfrau ausreckt. Die unter ihrem Schulterblatte und Leibe befindlichen Sterne strahlen in glänzendem Lichte.

2. An dem Unterteile des Bauches der Schlange, unweit ihres Schweifes steht der Kentaur; unmittelbar neben dem Mischkrug<sup>9</sup> und

<sup>1</sup> *cetus*, ζῆτος, Seeungeheuer, Walfisch.

<sup>2</sup> *turibulum*, Weihrauchpfanne.

<sup>3</sup> *Centaurus*, Kentauer.

<sup>4</sup> *astrorum peritus*, in Sternkunde bewandert.

<sup>5</sup> *bestia*, Tier.

<sup>6</sup> *anguis*, Schlange.

<sup>7</sup> *agmen*, Gruppe.

<sup>8</sup> *corvus*, Rabe.

<sup>9</sup> *crater*, Mischkrug.

Löwen das Schiff<sup>1</sup>, Argo, geheißen, dessen Vorderbug verdüstert ist, wogegen der Teil um den Mast und die Gegend des Steuers hell hervorleuchtet; das Schiff selbst nebst seinem Hinterteil lehnt sich an die Schwanzspitze des großen Hundes<sup>2</sup> an. Auf die Zwillinge folgt dann in der Richtung des Hauptes der Schlange der kleine Hund; der große läuft dabei dem kleinen nach. Der schräg darunter sichtbare Orion<sup>3</sup>, der von dem Hufe des Stieres bedroht wird, hält in der Linken ein Schild, während derselbe mit der Rechten gegen die Zwillinge die Keule erhebt.

3. In der Nähe seiner Pfoten<sup>4</sup> aber verfolgt in kurzer Entfernung der Hund den Hasen<sup>5</sup>. Dem Widder und den Fischen ist der Walfisch unterstellt, an dessen Rückflossen sich anreichend und zu beiden Seiten der Fische sich ausdehnend, ein schmaler Streifen<sup>6</sup> von Sternen ausgebreitet ist, welche auf griechisch die Seile, harpedonai<sup>7</sup>, heißen, ferner berührt im großen Bogen einwärts gezogen, das Fischernetz<sup>8</sup> den obersten Kamm des Walfisches. In Gestalt eines aus Sternen gebildeten Flusses strömt alsdann, seinen Ursprung am linken Fuße des Orion beginnend, der Eridanus<sup>9</sup> dahin. Das Wasser jedoch, welches bildlich der Wassermann ausgießt, fließt zwischen dem Kopfe des südlichen Fisches und dem Hinterteile des Walfisches dahin.

4. Wie die von der Naturkraft<sup>10</sup> und der Allmacht Gottes erschaffenen Sternbilder in dem Weltenraum gestaltet und nebeneinander gereiht erscheinen, habe ich nach Angabe des naturkundigen Gelehrten Demokritos auseinandergesetzt, und zwar im Vordergrunde jene Gestirne hervorgehoben, deren Auf- und Untergang wir wahrzunehmen und mit Augen zu schauen vermögen. Wie nämlich die beiden Bären immerdar, um den Nordpol der Welt kreisend, niemals am Himmel untergehen noch unter der Erde verschwinden, so müssen anderseits jene Gestirne, welche um den südlichen Pol sich bewegen, der infolge der geneigten Lage der Welt unterhalb der Erde sich ausdehnt, verborgen bleiben und besitzen

1 navis, Schiff.

2 canis, Hund.

3 orion, Orion.

4 basis, Pfote.

5 lepus, Hase.

6 fusius stellarum, Streifen von Sternen.

7 ἄρτεδοναι, Seile.

8 nodus piscium, Fischernetz.

9 Eridanus, Eridanus.

10 natura et divina mente designata, von der Naturkraft und dem Geiste Gottes zu ihrer Bestimmung gebildet, wonach Vitruv, neben der schöpferischen Allmacht, zugleich der Natur das fortdauernde Vermögen einer eigenen Kraft- und Wesensentwicklung im Reiche der irdischen Gebilde und Weltkörper beimit.

keinen oberirdischen Aufgang. Ihr wahres Bild bleibt uns sonach wegen des sie verdunkelnden Erdballes unbekannt. Einen Beweis hiefür bietet der Stern Kanopus<sup>1</sup>, der in unsren Gegenden nicht sichtbar ist, von dem hingegen die Kaufleute, welche die fernsten, den äußersten Grenzen der Erde zunächst liegenden Landstriche Aegyptens besuchten, uns glaubwürdige Kunde bringen.

---

<sup>1</sup> cōnopus, ein Stern, der nur am Südhimmel sichtbar ist und voraussichtlich zum Sternbilde des Kreuzes gehört.

Nach Vitruv enthielt die Himmelssphäre, *globus coeli*, folgende 43 Sterngruppen (*sidera*): aries Widder, taurus Stier, gemini Zwillinge, cancer Krebs, leo Löwe, virgo Jungfrau, libra Wage, scorpius Skorpion, Sagittarius Schütze, capricornus Steinbock, aquarius Wassermann, pisces Fische, custos Wächter, auriga Fuhrmann, Perseus Perseus, Andromeda Andromeda, equus Pferd, Cassiopea Kasiopea, aquila Adler, delphinus Delphin, Sagittarius Bogenschütze, volucris Vogel, Cepheus Kepheus, lyra Leier, ophiuchus Ophiuchus, ingeniculus der Knieende, corona Kranz, arctus major große Bär, arctus minor kleine Bär, serpens Schlange, piscis austrinus südliche Fisch, turibulum Räucherpfanne, centaurus Kentauer, anguis Schlange, crater Kessel, corvus Rabe, nova argo das neue Schiff, canis minor kleine Hund, orion Orion, lepus Hase, cetus Walfisch, Eridanus Fluß Eridanus (vgl. Marini IX).

## KAPITEL VI.

### ÜBER DIE ANWENDUNG DER STERNKUNDE ZUR WEISSAGUNG NACH DER GEBURT UND IHRE ÜBERTRAGUNG AUF VORHERBESTIMMUNG DER WITTERUNG.

1. In betreff der Umkreisung<sup>1</sup> des Himmels und jener der zwölf Sternbilder um die Erde sowie die Verteilung der Sterngruppen auf der nördlichen und südlichen Hälfte des Weltenraumes habe ich aus dem Grunde die nötigen Erläuterungen gegeben, da man nach jener Umdrehung, pervolitantia, der Sphäre des Himmels und dem entgegengesetzten Laufe der Sonne durch die Sternbilder des Tierkreises wie dem Schatten des Sonnenzeigers während der Tag- und Nachtgleiche die Aufzeichnung der Analemma zu entwickeln pflegt.

2. Die weiteren Erfolge der Sterndeuterei<sup>2</sup>, astrologia, so die Macht, welche die zwölf Sternbilder mitsamt den fünf Planeten nebst Sonne und Mond auf die Verhältnisse des menschlichen Lebens ausüben, sei den in diesem Gebiete erprobten Berechnungen der Chaldäer überlassen, weil letztere so vorzüglich in der Sterndeuterei, Genethliologie<sup>3</sup>, bewandert sind, daß man denselben die Befähigung zutraut, vorhergeschehene wie zukünftige Dinge durch Berechnung aus dem Stande der Gestirne zu erforschen. Die Entdeckungen aber, welche jene Gelehrten in ihren Werken hinterließen, beweisen die bedeutungsvolle Erfindungsgabe und

<sup>1</sup> pervolitantia, Umkreisung, Drehung der Welt und Weltkörper.

<sup>2</sup> Astrologia, ἀστρολογία, Sternkunde, Astronomie, erst später mit Sterndeuterei identifiziert. ἀστρόνομος, Astronom.

<sup>3</sup> genethliologia (divinatio), γενεθλιολογία, Sterndeuterei, Nativitätsstellerei, von γενεθλιολογέω, Sterndeuter sein, Nativität stellen, ἀστρολόγος γενεθλιολόγος, Sterndeuter, Nativitätsteller.

den Scharfsinn, der jenen Männern eigen war, die aus dem Volkstamme der Chaldäer hervorgegangen sind. Den Reigen derselben eröffnet Berossus, der auf der Insel Kos in der gleichnamigen Stadt sich niederließ<sup>1</sup> und daselbst eine wissenschaftliche Schule gründete, wonach später, auf dessen Lehren fußend, Antipater und Achinapolos folgten, welch letzterer nicht allein aus der Geburt<sup>2</sup>, sondern schon aus der Zeit der Empfängnis hergeleitete Weissagungen mittels der Nativitätstellung hinterließ.

3. Auf naturwissenschaftlichem Wege haben uns dagegen Thales aus Milet, Anaxagoras von Klazomenae, Pythagoras von Samos, Xenophanes von Kolophon und Demokritos von Abdera die Gesetze, nach welchen die Erscheinungen der irdischen Welt beherrscht werden und in welcher Art sie eine Machtwirkung auf die Menschen ausüben, in trefflich durchdachten Werken<sup>3</sup> uns überliefert. Ihren wissenschaftlichen Ergebnissen sich anschließend haben Eudoxos, Euktemon, Kallipos, Meto, Philippos, Hipparchos, Aratos gleich den übrigen in der Astrologie Bewanderten ergründet, welchen Einfluß der Auf- und Untergang der Gestirne auf das Wetter ausübe, und ihre Erfahrungen der Nachwelt durch Aufzeichnungen auf astronomischen<sup>4</sup> Tafeln, parapegmata, übermittelt. Die Kenntnisse jener Gelehrten sollen gerechterweise die Menschen anstaunen, da ihr Wissen sich soweit erstreckte, daß sie mit Hülfe der göttlichen Eingebung<sup>5</sup> selbst die durch die Sterne vorbedeutete Witterung für die künftige Zeit vorauszükünden vermochten. Ein weiteres Eingehn auf diese Verhältnisse müssen wir jedoch den Bemühungen und Forschungen der Fachgelehrten überlassen.

<sup>1</sup> considere, sich niederlassen.

<sup>2</sup> nascentia, Die Geburt, conceptione, nach Empfängnis.

<sup>3</sup> excogitatio, persönlich erforschte Sache.

<sup>4</sup> parapegma, παράπηγμα, astronomische Aufzeichnung, Tafel mit Zeitrechnung der Gestirne.

<sup>5</sup> divina menta, durch göttliche Eingebung. Da Vitruv untrüglich der eigentlichen Sterndeuterei keinen tiefen Glauben zumaß, so unterließ er jedes weitere Eingehen auf jene fragliche Wissenschaft.

## KAPITEL VII.

### UNTERWEISUNG ZUR ENTWICKLUNG DER ANALEMMEN.

1. Wir unsererseits beabsichtigen aus dem besprochenen Wissensgebiete nur die zur Anfertigung der Uhrwerke angegebenen Vorschriften zu entnehmen und die Verhältnisse in Betracht zu ziehen, welche die in den einzelnen Monaten erfolgende Verkürzung und Zunahme der Tage<sup>1</sup> behandeln. Zu der Zeit nämlich, da die Sonne während der Tag- und Nachtgleiche durch die Sternbilder des Widders und der Wage eilt, wird der Schatten eines in neun gleiche Teile abgeteilten Sonnenzeigers<sup>2</sup>, gnomon, in dem Himmelsstriche<sup>3</sup> von Rom nur  $\frac{8}{9}$  Teil dieser Länge betragen; weiterhin werden bei Athen von einem in vier Stücke zerlegten Gnomon, drei derselben auf dessen Schatten fallen, zu Rhodos mißt der Schatten  $\frac{5}{7}$ , zu Tarent  $\frac{9}{11}$ , zu Alexandria  $\frac{3}{5}$  der betreffenden Höhe des Zeigers, und so werden in ähnlicher Folge an allen übrigen Orten bei der Tag- und Nachtgleiche die Schatten der Schattenzeiger, auf natürlichem Vorgange den Himmelsgegenden angepaßt, eine abweichende Ausdehnung annehmen.

2. Wo immer nun eine Sonnenuhr angefertigt werden soll, so muß in jeglichem Falle der Schatten des Zeigers zur Aequinoctialzeit<sup>4</sup> als Grundlage dienen, und wenn sonach, um ein Beispiel zur Erläuterung anzuführen, in Rom, woselbst ein in neun Teile zergliederter Zeiger einen Schatten von acht Teilen wirft (Taf. 63, Fig. I. II) ein Analemma konstruiert werden soll, so ziehe man zunächst eine gerade horizontale Linie<sup>5</sup>  $\alpha \beta$ ,

<sup>1</sup> depalatio dierum, Zunahme der Tageszeit.

<sup>2</sup> gnomon, γνώμων, Taf. 63, Fig. I. II A B, Schatten-, Sonnenzeiger, Stundenzeiger der Sonnenuhr.

<sup>3</sup> declinatio coele, Himmelsrichtung, Gegend.

<sup>4</sup> umbra aequinoctialis, Schatteneinfall der Tag- und Nachtgleiche.

<sup>5</sup> linea in planicie,  $\alpha \beta$ , horizontale Grundlinie der Analemmafigur.

setze in die Mitte eine senkrechte<sup>1</sup> in rechtem Winkel darauf, welche den Gnomon A B (Sonnenzeiger) bedeutet, teile dann, von der unteren Horizontalen ausgehend, die Höhe des Gnomon mit dem Zirkel in neun gleiche Stücke ein und bestimme den Punkt, woselbst das neunte Stück endet, als Kreismittelpunkt, der mit dem Buchstaben A zu bezeichnen ist. Hat man sodann den Abstand von diesem Punkte bis zur horizontalen Grundlinie  $\alpha \beta$ , woselbst man den Buchstaben B verzeichnet, mit dem Zirkel gefaßt, so beschreibe man mit diesem Maße A B eine Kreislinie B E Z J, welche die Mittagslinie<sup>2</sup>, meridiana circinatio, benannt wird.

3. Hierauf steche man von den neun Teilen, welche die senkrechte Linie des Gnomon A B bis zu dessen Spitze mißt, acht Teile ab und merke diese Entfernung auf der Grundlinie  $\alpha \beta$  als Punkt C an. Die so sich ergebende Strecke B C wird dann dem Schatten<sup>3</sup> des Gnomon zur Tag- und Nachtgleiche, umbra aequinoctialis, entsprechen. Von dem mit C vermerkten Punkte aus werde dann nach dem mit A bezeichneten Kreismittelpunkte eine Grade A C gezogen, welche die Ausdehnung des Sonnenstrahles, aequinoctialis solis radius, während der Tag- und Nachtgleiche<sup>4</sup> andeutet. Hierauf soll man, nachdem der Abstand vom Zentrum A bis zum Punkte B mit dem Zirkel abgegriffen ist, dieses Maß gleichmäßig beiderseits, aequilatatio<sup>5</sup>, auf die Grundlinie  $\alpha \beta$  als B δ und B ε auftragen, und von δ und ε je eine Tangente<sup>6</sup> nach dem Meridiankreise ziehn, welche diese in dem Punkte E zur Linken und dem Punkte J zur Rechten trifft; verbindet dann letztere durch eine das Zentrum durchkreuzende Linie E A J, wodurch der Mittagskreis in zwei gleichgroße Halbkreise<sup>7</sup> J B E und E Z J zerlegt wird, während jene Linie E A J von den Rechenkünstlern der Gesichtskreis<sup>8</sup>, horizon (Horizont), betitelt wird.

4. Ist dies aufgetragen, so greife man mit dem Zirkel den 15. Teil der ganzen Meridiankreislinie J B E Z ab und setze den Zirkel in jenem

<sup>1</sup> πρὸς ὄρθας, senkrecht, winkelrecht.

<sup>2</sup> meridiana linea (circinatio), Mittagskreislinie, Meridian.

<sup>3</sup> umbra aequinoctialis, B C, Sonnenschatten der Tag- und Nachtgleiche.

<sup>4</sup> aequinoctialis solis radius, Neigung des Sonnenstrahles zur Tag- und Nachtgleiche.

<sup>5</sup> aequilatatio, die gleich große Abteilung eines Gegenstandes in horizontalem wie parallelem Sinne.

<sup>6</sup> Nach unserer Ueberzeugung fehlt hier ein Zwischenglied im Satzbau, da die Punkte E und J sich nicht von selbst ergeben und erst mittels, lineae ad perpendicularum (von δ und ε) circinationem meridiani tangentes, sonach durch senkrechte von δ und ε nach der Meridianperipherie gezogenen Tangenten, ε J und δ E, diese Peripherie parallel zu  $\alpha \beta$  in den Punkten J und E treffen, durch deren horizontale Verbindung die Linie J E sich entsteht, welche den <sup>7</sup> Horizon, ὄριζων, J E, Gesichtskreis, Horizont bedeutet und zugleich den Meridiankreis in zwei gleiche <sup>8</sup> aequa hemicyclia, ἡμικύκλια, J B E und E Z J, Halbkreise abteilt. Taf. 63 Fig. I.

Punkte ein, woselbst die Meridianlinie die Sonnenstrahllinie der Aequinoctalzeit A C durchschneidet, welchen Punkt man mit F bezeichnet, und merke dann (mit jener Entfernung von  $\frac{1}{15}$ ) zur Rechten und Linken die Punkte G und H auf der Meridianperipherie an. Dann soll man durch diese Punkte G und H von dem Meridianzentrum A aus Grade A G und A H nach der Grundlinie  $\alpha \beta$  durchziehn, welche letztere in den Punkten T und R treffen, deren erstere A R den Einfall<sup>1</sup> (Grenze) der Sonnenstrahlen zur Winterszeit, radius solis hibernus, die andere A T jenen zur Sommerszeit, solis aestivus, angibt. Nach unserer Darlegung muß sonach gerade gegenüber von E der Buchstabe S an jener Stelle sich befinden, woselbst die durch den Mittelpunkt A gezogene Linie den Meridiankreis schneidet, sowie entgegengesetzt von G und H die Buchstaben K und L und in der Richtung von C, F und A der Punkt N auf die Meridianlinie sich ergeben.

5. Ferner möge man Sehnen<sup>2</sup>, diametri, von G zu L und H zu K hinziehn, deren untere H O K die sommerliche<sup>3</sup>, pars aestiva, die obere G M L die winterliche, pars hiberna, Jahreszeit abgrenzt. Diese Kreisabschnitte sind in ihrer Mitte in gleiche Teile abzuteilen, deren Schnittpunkte M und O die Mittelachse bilden, von welchen Punkten aus man durch das Zentrum A eine Grade nach der äußeren Peripherie richtet, deren Berührungs punkt daselbst die Buchstaben P und Q bilden. Diese auf der Schattenlinie der Aequinoctalzeit senkrecht stehende Linie Q O A M P heißt in der Ausdrucksweise der Mathematiker die Achse<sup>4</sup>, axon. Weiterhin beschreibt man von den besagten Schnittpunkten M und O aus mit einem bis zu der äußersten Linie der Peripherie ausgespannten Zirkel M G und O H zwei Halbkreise, von welchen der eine Teil H U K die sommerliche, der andere die G W L die winterliche, hemicyclium aestivum et hibernum, Hemisphäre<sup>5</sup> bestimmen.

6. Dann vermerke man an den Punkten, woselbst die parallelen Sehnen G L und H K die mit Horizont bezeichnete Linie E J durchkreuzen, auf der rechten Seite den Buchstaben S, zur Linken V, führe hierauf von dem Grenzpunkte des sommerlichen Sphärenkreises aus, wo der Buchstabe G sich befindet, eine Parallele mit der Achsenlinie O M

<sup>1</sup> radius solis hibernus, A R, Einfallgrenze der Sonnenstrahlen zur Winterzeit, r. solis aestivus, jene zur Sommerzeit.

<sup>2</sup> diametruS, διάμετρος, διατραμμή, Kreisabschnitt, -sekante, -segment.

<sup>3</sup> pars solis aestivi, H O K, die Grenze der sommerlichen, pars solis hiberni, G M L, der winterlichen (Jahres-) Sonnenzeit.

<sup>4</sup> Axon, ἄξων, M O, Achse, Mittellinie der Sonnenuhr.

<sup>5</sup> hemicyclium, ἡμικύκλιον, aestivum, der sommerliche, hemicyclium hibernum, winterliche Hemisphärenkreis.

bis zu dem mit H benannten Grenzpunkte des winterlichen Halbkreises hin. Diese Parallelleinie G H pflegt man aber den Kreisabschnitt, laeotomos<sup>1</sup>, zu benennen. Sodann werde der Zirkel an jener Stelle, woselbst die Sonnenstrahllinie des Aequinoctium A C das Segment des Meridiankreises G H durchkreuzt, nämlich dem Punkte X eingestellt und bis zu jenem Punkte ausgespannt, wo der südliche Halbmesser (Sommerlinie) die Meridianperipherie trifft und der Buchstabe H vermerkt ist. Von dem Punkte X als Zentrum der Tag- und Nachtgleichlinie aus beschreibe man dann mit dem zur Sommerlinie G geöffneten Zirkel X G eine die monatliche Zeit<sup>2</sup> bestimmende Kreislinie, menstrua linea, G C H Y, welche als Monatkreis, menaeus, bezeichnet wird.

7. Nachdem wir dies so beschrieben und dargetan haben, wird man imstande sein, hiernach die Einteilungen<sup>3</sup>, der Tagesstunden, rationes horarum, nach den Winterschattenlinien sowie jene des Sommers wie an der Tag- und Nachtgleiche wie auch der monatlichen Zeitfolge mit Zugrundelegung des betreffenden Schemas des Analemma<sup>6</sup> auf einer (zu diesem Zweck hergerichteten) Bildfläche<sup>4</sup>, subjectio, Zifferblatt, aufzutragen, und sowie dies nach der großen Verschiedenheit und Gattungen von Uhren entsprechend vorgenommen werden muß, ebenso sind auch die Abteilungen der Stunden in jedem Falle mit höchst sorgfältiger Aufzeichnung<sup>5</sup>, rationibus artificiosis, zu bewerkstelligen. Das Grundwesen jeder

<sup>1</sup> laeotomus, G H, Kreisabschnitt, Grade, welche die Aequatorlinie, F A N durchschneidet. Dieser für die Horologie höchst wichtige Begriff hat mannigfache Deutung gefunden. So erklärt Barbarus IX. 308 das Wort: Linea latitudinis «Locotomus» appellata dimeter est eius circuli, ex quo radii monstrui summutur, daß sonach unter Locotomus der Durchmesser jenes Kreises verstanden sei, nach welchem die Abteilung des Monatkreises, menstrua linea, (nebst Stundenzzeit) entwickelt werde. Perrault IX, 284. 4 behauptet hingegen: «L'opinion la plus commune est, qu'il (locotomus) vient du mot Grec lakis (λάκις), qui signifie une rognure de drap (Stück eines Tuches) et du verbe temno (τέμνω), qui signifie couper (abschneiden): car cette ligne appellée lacotomus coupe une pièce du Meridian; welche Definition die Bedeutung von Lacotomus als Segment des Meridiankreises bestätigt, wie denn der um die Ausdehnung dieses Segmentes geschlagene in Wahrheit den <sup>2</sup> manacus, menaeus (menstrua linea, χώρλος μηνός), Monatkreis ergibt, nach dessen Einteilung in 12 Teile nebst den betreffenden Projektionslinien vom Gnomon A nach der Horizontalen α β sich der täglich wechselnde Einfall der Sonnenstrahlen mit Bezug auf die Sternbilder des Tierkreises ergaben, und nach der Projektion jener Strahlenteilung die Stunden, <sup>3</sup> rationes horarum, auf dem <sup>4</sup> Zifferblatt, subjectio, der Sonnenuhr nach jeweiliger höchst genauer Berechnung wie Aufzeichnung<sup>5</sup>, rationibus artificiosis, entwickelt wurden.

<sup>6</sup> analemma, ἀναλήμμα, eine geometrische Figur, nach der die Zeichen des Tierkreises wie Stunden der Sonnenuhren sowie Tageslängen entwickelt wurden.

Leider unterließ Vitruv, welcher in seinen Tagen die Kenntnis der Sonnenuhren nebst ihren höchst mannigfachen Variationen als allbekannt voraussetzen durfte, eine nähere Erläuterung über die engere Einteilung des Monatkreises in astronomischem Sinne und der zugehörigen Stundenabteilung durch den Schatten

besonderen Formgebung und Einteilung aller Arten von Uhren beruht aber vorzüglich darauf, daß man den betreffenden Tageskreis der Tag- und Nachtgleiche, aequinoctialis, gleich dem der Wintersonnenwende, brumalis, oder Sommersonnenwende, solstitialis, genau in zwölf gleiche Teile abgeteilt hat. Ein näheres Eingehn auf die angeführten Dinge habe ich nicht aus Trägheit unterlassen, sondern damit ich nicht durch zu weitläufige Schreiberei bei meinen Lesern Mißfallen errege, wogegen ich denselben die Erfinder der besonderen Gattungen von Uhren nennen, und die Erklärung der Systeme ihrer Werke vorführen werde. Ueberdies fühle ich mich weder imstande, heute noch ein neues Uhrwerk zu ersinnen, noch halte ich es für ehrenhaft, fremde Entdeckungen für die meinen auszugeben. Ich beschränke mich sonach darauf, die uns überbrachten Arten mit Anführung ihrer Erfinder zu besprechen.

---

des Gnomon auf der Bildfläche (Zifferblatt) der Sonnenuhr selbst. Die nur mehr in ihrem äußeren Gehäuse erhaltenen antiken Sonnenuhren (vgl. Abbildungen zu lib. IX. Marini) können keine geometrisch genaue Vorstellung ihres einstigen, in den Jahreszeiten wechselnden Betriebes als Stundenzähler darbieten, so daß die nähere Rekonstruktion das Werk individueller Phantasie verbleiben muß. Taf. 63 Fig. III.

Die Erfindung der Uhrsysteme, als deren primitivste füglich die Sanduhr, horologium arenarium, gelten darf, reicht in prähistorische Perioden zurück. Nach Herodot, Hist. 2. 169 sollen die ersten Uhrmacher aus Chaldaea gekommen sein und wird dem Anaximenes aus Milet, Schüler des Anaximander, die erste Vervollkommenung der Uhrwerke zugeschrieben. Nach Lucian (Glippia) wurde ein Teil jener Werke mit Wasser, aqua, ein weiterer durch die Sonne geleitet, ferner wird Suidas ( $\Delta\alpha\mu\epsilon\tau\rho\mu\epsilon\eta\gamma$ ) als Erfinder der in der Nacht brauchbaren Sonnenuhr angeführt. Marini, Vit. IX.

## KAPITEL VIII.

### ÜBER DIE ERFINDUNG UND HERSTELLUNG VERSCHIEDENER UHRGATTUNGEN, SO DER WASSERUHREN, JENER FÜR DIE WINTERZEIT BESTIMMTEN NEBST ANGABE DER ART WIE SOLCHE DEN LAUF DER GESTIRNE UND WECHSEL DER TAGE WIE STUNDEN ANZEIGEN.

1. Wie man berichtet, hat der Chaldäer Berosus die Anfertigung von Sonnenuhren<sup>1</sup> in Form eines aus einem Quader ausgehöhlten Halbkreises<sup>2</sup> mit eingearbeiteter Himmelssphäre bis zur Polhöhe ersonnen, Aristarchos aus Samos soll eine solche in Gestalt einer Wanne<sup>3</sup> oder

<sup>1</sup> horologium solarium, ἡλιοτρόπιον, σκιόθηρον ὄργανον, πελεκίνος, Sonnenuhr. Vgl. Struktur nach Analemma Taf. 63, Fig. II.

<sup>2</sup> hemicyllum excavatum, Sonnenuhr aus einem ausgehöhlten Halbkreise mit Angabe der, ad enclima, ἔγκλιμα, Neigung des Aequators gegen den Horizont, Polhöhe, bestehend. Eine Nachbildung dieses von dem Chaldäischen Astronomen Berosus erfundenen Schemas wurde 1741 auf dem Tusculanischen Berg bei Rom hervorgezogen. Vgl. Gio. Luca Zuzzeri, Dissertatione sopra un antico oriuolo a sale scavato nella Villa antica sul monte Tusculano Venezia 1746. A. Rode IX, p. 220. Taf. 63, Fig. III.

<sup>3</sup> xaphium, σκάφιον, rundes, konkav gehöhltes Gefäß, Wanne, Kahn. hemisphaerium, ἥμισφέριον, Halbkugel, discus, δίσκος, in planitie, tellerartige flache Platte, ein ähnliches Zifferblatt wurde 1751 zu Rignano, aus Travertinerstein gemeißelt, gefunden (Le Pitture d'Erolono, T. III), an welchem die Stundenlinien, der Aequator und die beiden Wendezirkel vermerkt sind. Desgleichen ein solches 1762 zu Pompeji (s. Martini, p. 48) entdeckt, endlich ist eine hier bezügliche Sonnenuhr zu Athen (Stuart. ant. of Athen, Vol. II, p. 29, Newton, Vitruvius, Fig. 70, Vol. II) in Erwähnung zu bringen. Rode, Vit. IX, p. 220 f.

Halbkugel sowie eine tellerförmige in wagrechter Lage erschaffen haben, die sog. Spinnwebeuhr<sup>1</sup> wird dem Sternkundigen Eudoxos oder wie andere annehmen dem Apollonios zugeschrieben. Als Ergründer der vier-eckigen vertieften, sog Felderdeckenuhr<sup>2</sup> von der ein Exemplar im Circus Flaminius aufgestellt ist, wird Skopinas von Syrakus, als der Prosta-historumena-Uhr<sup>3</sup> Parmenion benannt, als Schöpfer des Prospanklima<sup>4</sup>-Werkes Theodosios und Andreas angesehen. Dem Patroklos schreibt man jene in Gestalt eines zweischneidigen Beiles<sup>5</sup>, dem Dionysodoros die kegelförmige<sup>6</sup> und dem Apollonios die in Form eines Köchers<sup>7</sup> zu, wie überdies jene Gelehrten neben den angeführten noch anderweitige Uhrsysteme und sonstige verschiedenartige Erfindungen erdachten, unter welchen wir noch die, sog. Conarche<sup>8</sup>, innen ausgehöhlte Spinnwebeuhr,

<sup>1</sup> arachne, ἀράχνη, Spinnwebe, mit einem über radialen parallelen Linien ent-wickelten Zifferblatt: Endoxos war Zeitgenosse des Plato und Aristoteles.

<sup>2</sup> plinthium, πλινθῖον, sive lacunar, in viereckiger Grundform mit Vertiefungen ähnlich einer Kassettendecke geformt, welche angeblich für alle Jahreszeiten besonders gestellt werden konnte.

<sup>3</sup> Prostahistorumena, πρὸς τὰ ιστορόμενα, ein bei verschiedener Ortlage (Tal-höhe) verwendbares, folglich bewegliches maschinelles Werk. Vielleicht analog einer bei Rom gefundenen Bronzehr. Vgl. P. Gianf. Baldinini, Saggi di dissertazioni accademiche publicamente lette nell'Accademia Etrusca di Cretona, Tom. III, p. 185. Martini, p. 128, Fig. X. Rode 225.

<sup>4</sup> prospanklima, πρὸς τὰν κλίμα, für jede Gegend, Ortlage angepaßte Uhr.

<sup>5</sup> pelecinon (von πέλεκυς, Axt, Beil), Uhr in Gestalt eines zweischneidigen Beiles.

<sup>6</sup> conus, Kegel, sonach zylindrische Gestalt, welche rings die Ziffer zeigte.

<sup>7</sup> pharetra, φαρέτρα, Köcher, Gehäuse, das voraussichtlich transportabel war und in eine Hülle eingefügt werden konnte. Daß man früher auch in der Horologie neben einer gesuchten Fülle von Formen die Kunst wie Luxus zu Ehren brachte, erweist u. a. die 62 v. Chr. von Pompeius im Pontus erstandene Wasser-uhr, deren Gehäuse eine plastische Vollendung zeigte und nebst dem Zifferblatt aus Gold geschmiedet war, während die Zeiger mit Rubinen besetzt und die Zahlen aus Saphir bestanden. Wolf, Gesch. d. Astron. 1877, Nr. 10.

<sup>8</sup> Die Bezeichnungen der Uhrwerke, conarchen, enconaton und antiboraeum, sind heute undeterminierbar und stammen, wie Perrault IX. 9, p. 285 wohl richtig bemerkt: Le Conorque et l'Engonate semblent estre decrivez du Grec, et signifier des Cadans (Zifferblatt) faits sur des superficies différentes, von griechischen Wort-stämmen her, welche eine wechselnde Form der Zifferblätter der Uhr bezeichneten. Hiergegen vertritt D. Barbarus IX, p. 220, die Ansicht: engonaton Conarchen et Antiboraeum puto ita fuisse fabricata, ut ad Asterismum (? asteriscum, ἀστερίσκον) et sidus aliquod (an kleinen oder sonstigen Sternen) vel ad alias coeli partes (oder sonstige Himmelsregion) etiam pro nocturno horario aspectantia respiciant, subiectis propriis analemmatis, daß jene Uhrzeigerwerke so konstruiert waren, daß sie auch zu nächtlicher Zeit entfernte Gestirne, auf Grundlage des Analemma, auf ihrem Zeigerblatt wiederzuspiegeln geeignet erschienen. Indem weiterhin Rode, p. 225, Engonaton von dem Sternbilde Engonasis, ὁ ἐν γύρῳ, Herkules auf den Knieen, ableiten will und Marini conorchen conetur in conorchen coratum um-wandelt, so bleiben immerhin diese Begriffe für uns ein ungelöstes Rätsel.

und die mit einem antiboreischen Zifferblatte, antiboraeum plinthum, hervorheben wollen. Nicht minder haben mehrere in ihren Schriften gelehrt, auf welche Weise man nach den angeführten Systemen freihängende Reiseuhren<sup>1</sup> konstruieren könne, so daß auf Grundlage ihrer Schriften ein jeglicher, wenn er nur mit dem Schema der Analemmafigur vertraut ist, nach Wunsch selbst ein Uhrzeigerwerk, subjectio, herzurichten im stande ist.

2. Von den besagten schriftkundigen Gelehrten wurde gleicherweise der Betrieb von Uhren mittels Wasser<sup>2</sup> erforscht, und zwar ging diese Erfindung von Ktesibios aus Alexandrien aus, welcher zugleich das Wesen des Luftdruckes<sup>3</sup> und seine Anwendung bei maschinellen Dingen ersonnen hat. In welcher Weise der letztere seine Untersuchungen ausführte, ist aber wert, daß es den Leuten kund getan wird, welche sich mit der Wissenschaft befassen. Ktesibios wurde nämlich zu Alexandrien als Sohn eines Barbiers geboren und soll, schon als Knabe vor den Altersgenossen durch geistige Begabung und Fleiß sich auszeichnend, frühe an künstlichen Vorrichtungen Freude empfunden haben. Als er nämlich in der Barbierstube seines Vaters einen Spiegel in der Weise aufzuhängen beabsichtigte, daß, falls dieser herabgelassen und wieder aufwärts gezogen werden sollte, eine verborgene Schnur das Gewicht des Spiegels wieder emporhob, so brachte derselbe folgende kunstvolle Einrichtung an.

3. Am untern Deckenbalken des Ladens meißelte derselbe im Holze eine Rinne aus, in welcher er Röllchen<sup>4</sup> befestigte und zog dann durch die Rinne eine Schnur bis zur Ecke der Wand, woselbst er nach dem Fußboden hin Metallrörchen<sup>5</sup> senkrecht aufeinander fügte und in diese eine an die Schnur gebundene in die Röhre genau eingepaßte Bleikugel

<sup>1</sup> viatorium pensile, frei hängende Reiseuhr, ein heute kaum rekonstruierbares System, welches im Grunde die Kenntnis des Perpendikel voraussetzen läßt, eine Erfindung, die man wohl dem Scharfsinn der Antike zutrauen darf, wenn solche auch von den neuen Gelehrten (ohne jeglichen Gegenbeweis) allseits abgestritten wird. Mindestens kann die Tatsache, daß eine so hochwichtige Erfindung später spurlos verschwand, keinen solchen darbieten, da doch so unendlich viele geistige Errungenschaften der Antike verschwunden sind, oder (man denke an die griechische Medizin und die wahre Tendenz der klassischen Kunst) erst in neuester Zeit in ihrer objektiv tiefen Bedeutung und Wesen zum Teil verstanden werden.

<sup>2</sup> ex aqua conquisitae rationes horologiorum, durch Wasser in Bewegung gesetzte Uhrwerke.

<sup>3</sup> spiritus naturalis, Kraft des natürlichen Luftdruckes, Luftgase, pneumaticae res, durch Wind bewegte Maschinen, von Ktesibios unter Ptolemaeus Euergetes ca. 140 v. Chr. erforscht.

<sup>4</sup> trochlea, Röllchen.

<sup>5</sup> tubulus, Röhre.

einließ. Während nun das Gewicht der Kugel beim Herabsinken in die enge Röhre die wenige darin befindliche Luft<sup>1</sup> zusammendrückte, setzte die Macht des Druckes, indem sie die zusammengeballte Luft durch die Röhre gewaltsam austrieb, letztere plötzlich mit dem freien Aether<sup>2</sup> in Berührung und preßte durch diesen Anprall aus der Röhre einen schrillen Ton<sup>3</sup> aus.

4. Da nun Ktesibios auf solche Art wahrgenommen hatte, daß durch die Berührung der freien mit der eingepreßten Luft<sup>4</sup> Töne entstünden, so hat derselbe, auf dieser Grundlage fußend, zunächst die Wasserorgeln<sup>5</sup> erbaut. In ähnlichem Sinne rief er mit Hilfe der Druckkraft des Wassers<sup>6</sup> die Automatopoëtische (sich selbst bewegende) Maschine<sup>7</sup> neben vielen anderen dem Genusse des Lebens dienliche Schöpfungen ins Leben, unter denen vornehmlich die mittels Wasser getriebenen Uhrwerke anzuführen sind.

Zu ihrer Herstellung fertigte derselbe zunächst eine aus Gold oder durchbohrtem Edelstein gearbeitete Rohrmündung an, da eine solche von dem durchlaufenden Wasser weder angegriffen wird noch Schmutz ansetzt, welcher den Ausfluß behindern könnte.

5. Das aus jener Mündung<sup>8</sup> gleichmäßig rinnende Wasser hebt nämlich im inneren Uhrgehäuse ein bewegliches, konkaves Becken<sup>9</sup>, das die Geschäftsleute den Kork oder den Kolben benennen, auf und ab, über welchem ein runder Ständer neben drehbaren scheibenförmigen Rädern<sup>10</sup>, die beiderseits regelmäßig abgeteilte Zähnchen besitzen, angebracht ist, welche Zähnchen, indem sie, durch den Druck (eines mit dem Becken in Verbindung stehenden Wasserrades<sup>11</sup>) getrieben, ineinander greifen, eine Drehung wie Bewegung des Uhrwerkes bewirken. In der gleichen Weise bringen andere mit Auszahnung versehene Drehscheiben, die von der

<sup>1</sup> coelum, Luftmasse.

<sup>2</sup> aer patens, freie Aether.

<sup>3</sup> sonitus, Ton, Klang.

<sup>4</sup> expressio spiritus, das Auspressen der Luft.

<sup>5</sup> hydraulicae, ὑδραυλική, machinae, Wasserorgeln.

<sup>6</sup> expressio (δύναμις) aquae, Druckkraft des Wassers.

<sup>7</sup> automatopoëta, von ἀυτομάτωποητός, eine sich selbst bewegende Maschine, Uhrwerk, Automat, so horologium ex aqua, mittels Wasser getriebenes Uhrwerk.

<sup>8</sup> cavum, Mündung, Spund.

<sup>9</sup> scaphium, Becken, phellos, φελλός, Kork, auch tympanum, Kolben, Scheibe benannt.

<sup>10</sup> (regula) versatilia tympana denticulis aequalibus, ein drehbarer Ständer mit scheibenförmigen Rädern, die gleichmäßige Zahnung zeigen. <sup>11</sup> Hier fehlt unbedingt die technische Bezeichnung des Gliedes (füglich Wasserrad), die das Räderwerk der Uhr in Bewegung setzte.

nämlichen Einwirkung des Wasserrades getrieben, durch ihre Umdrehung die analoge Kraftwirkung wie Wechsel des maschinellen Betriebes hervor, wonach u. a. kleine Figürchen sich fortbewegen, eine Kugel sich umdreht, Kügelchen oder Eier aus dem Uhrgehäuse herausrollen, Hörner blasen und ähnliche Spielereien<sup>1</sup> vorgeführt werden.

6. Bei dieser Gattung von Uhren pflegt man die Stunden entweder auf ein Säulchen<sup>2</sup> oder viereckigen Pfeiler aufzuzeichnen, deren Wechsel ein von unten aufsteigendes Figürchen mit einem Stabe den ganzen Tag über andeutet, wobei die Ab- und Zunahme der Tageslängen durch Einsetzen oder Wegnahme von Pflöckchen an den einzelnen Tagen wie Monaten bewerkstelligt werden muß. Der Verschluß<sup>3</sup> des Wasserzuflusses ist zur Erreichung eines geregelten Ganges des Uhrwerkes folgendermaßen herzurichten. Man läßt zwei runde Kegel<sup>4</sup>, den einen hohl, den andern massiv, auf der Drehbank<sup>5</sup> in der Gestalt formen, daß der erste in den andern eingefügt und genau eingepaßt werden kann, so daß man mittels eines Stabes nach vorgenommener Lockerung<sup>6</sup> oder Einpressung der Kegel einen heftigeren oder gelinderen Zufluß von Wasser in den betreffenden Wasserbehälter<sup>7</sup> des Uhrgehäuses zu erzielen vermag. Nach diesen Vorschriften wie maschinellen Einrichtungen fertigt man die von Wasserkraft getriebenen Uhrwerke für die Winterzeit an.

7. Trifft aber bei dieser Konstruktion durch die wechselnde Einfügung und Entfernung jener Keilchen die Angabe der Abnahme<sup>8</sup> wie Zunahme der Tageslänge nicht richtig zu, da diese Pflöckchen sich sehr häufig als unzureichend erweisen, so möge man zu folgender Aushülfe greifen. Man teile nach dem Schema des Analemma die Stunden ringsum spiralförmig<sup>9</sup> auf dem Säulchen ab, und zeichne zugleich auf demselben die monatlichen Linien an, wobei das Säulchen drehbar sein muß, damit das Figürchen, welches nach seinem Hervortreten die Stunden angibt, ohne

<sup>1</sup> parerga, kleinliche Dinge, Spielereien, auf welche die Antike mit Recht nur untergeordneten Wert legte.

<sup>2</sup> horae in columma aut parastatica inscriptae. Dies Zeigerblatt wurde so nach rings auf einem runden oder quadratischen Ständer aufgetragen, wobei ein, sigillum, kleines Figürchen mit einem Stabe, virgula, von unten aus dem Werke hervortretend, die Stunden anzeigen, deren Länge mittels Einsetzen von Pflöckchen, cunei adiecti, reguliert wurde.

<sup>3</sup> praeclusiones aquarum, Verschluß des Wasserzulaufes.

<sup>4</sup> meta, runder Kegel, solidus, massiv, cavus, ausgehöhlt.

<sup>5</sup> in torno, auf der Drehbank abformen.

<sup>6</sup> laxatio, Lockerung, coartatio, Einpressung.

<sup>7</sup> vasa, Wasserbehälter der Uhr.

<sup>8</sup> correptio dierum, Abnahme der Tage, crescentia, Zunahme.

<sup>9</sup> transverse describere, in zentraler Richtung, d. h. eine Zahl über der andern im Kreise aufzeichnen.

Unterbrechung während dessen Umdrehung die Verkürzungen und Verlängerungen der Stundenzeiten in jeglichem Monate<sup>1</sup> zu verkünden vermöge.

8. Es werden hinwieder noch andere Systeme von Winteruhren<sup>2</sup> hergestellt, welche Anaphorika<sup>3</sup> heißen und nach folgenden Regeln verfertigt werden. Man vermerke die Stundenzeichen<sup>4</sup> mittels bronzener Stäbchen<sup>5</sup> auf Grundlage des Analemma, indem man, von dem Mittelpunkte des Zeigerblattes<sup>6</sup> ausgehend, diese ringsum in zentraler Richtung abteilt, und umwinde diese Stundenzeichen äußerlich mit Kreisen aus Kupferdraht<sup>7</sup>, deren Ringe die monatlichen Zeitabschnitte begrenzen. Hinter diesem Drahtnetze wird ein Zeigerblatt eingesetzt, auf welchem der Himmel mit dem Tierkreise aufgetragen und aufgemalt, das Abbild der 12 Sternbilder aber zugleich figürlich wiedergegeben ist, während vom Mittelpunkte ausgehend der jeglichen Sternbilde zugehörige, größere oder engere Sphärenraum des Himmels zugeteilt erscheint.

In die Rückwand<sup>8</sup> der Scheibe des besagten Zeigerblattes sei ferner in der Mitte eine drehbare Welle<sup>9</sup> eingepaßt, um deren Kurbel ein geschmeidiges, eernes Kettchen<sup>10</sup> sich windet, an dessen einem Ende der vom Wasser getragene Kork oder eine hohle Schale, am andern ein Sandsäckchen<sup>11</sup> von gleichem Gewichte befestigt ist.

9. In denselben Maße nun als der Kork durch das Wasser emporgehoben wird, wendet das in das Wasser sich senkende Sandsäckchen die Welle um, wobei dieses selbst wieder das äußere Zifferblatt in Bewegung setzt, welche Umdrehung des letzteren bewirkt, daß infolge seines Umlaufes, versatio, nebeneinander der größere Kreis des Zifferblattes die wechselnden Erscheinungen der Sternbilder, der kleinere die Beschaffenheit der Tagesstunden angibt. In den Abteilungen der Sternbilder sind nämlich an dem äußeren Zifferblatte ebensoviele Vertiefungen<sup>12</sup> eingefügt, als jeder Monat Tage besitzt, wobei ein in jene Löcher gestecktes Stiftchen<sup>13</sup>, das

<sup>1</sup> brevitates et crescentiae mensis, die Verkürzungen und Verlängerungen der monatlichen Stundenzeit.

<sup>2</sup> horologium hibernum, Winteruhrwerk, für sonnenlose Tage bestimmt.

<sup>3</sup> anaphorica, ἀναφορική, eine Uhr, welche das Aufsteigen der Gestirne anzeigen und angeblich mit Gewichten zum Aufzug versehen war.

<sup>4</sup> horas disponere, die Stundenzeichen anmerken.

<sup>5</sup> menstrua spatia, monatlicher Zeitraum.

<sup>6</sup> frons, Außenseite am Zifferblatte.

<sup>7</sup> virgulae aeneae, Bronzedraht.

<sup>8</sup> pars posterior, Rückseite, -wand.

<sup>9</sup> axis versatilis, drehbare Welle.

<sup>10</sup> mollis catena, feines Kettchen.

<sup>11</sup> sacoma saburrale, mit Sand gefülltes Säckchen.

<sup>12</sup> cava, Vertiefungen.

<sup>13</sup> bulla, Stiftchen.

an dem Uhrwerke symbolisch die Stelle der Sonne vertritt, die Stundenzeit der Tage ankündet, während dasselbe Stiftchen, sobald es aus den angegebenen Bohrlöchern<sup>1</sup> in jene des Mondwechsels eingefügt wird, den monatlichen Umlauf des letzteren kundgibt.

10. Sowie hiernach die Sonne bei ihrer Bahn durch den Sphärenraum der Gestirne die Tage nebst Stunden verlängert und verkürzt, so zeigt auch an dem Uhrwerke das während der Umdrehung des Zifferblattes nach der Mitte hin allmählich vorgerückte Stiftchen, indem es täglich zu einer Zeit mehr und dann wieder weniger vorgestellt wird, in der Zeitspanne eines Monats das veränderliche Bild der Stunden und Tage an. Was die Vorschriften betrifft, nach welchen der Zufluß des Wassers in dem Uhrwerk geregelt wird<sup>2</sup>, ist folgendes zu beachten.

11. Hinter dem Zeigerblatte der Uhr muß man im innern Gehäuse einen Wasserbehälter<sup>3</sup> anbringen, in welchen durch ein Röhrchen Wasser trüpfelt, während am Boden ein Ausfluß<sup>4</sup> sich befindet. An diese Ausmündung soll man ein zylinderförmiges Gefäß aus Bronze mit einem Spundloche<sup>5</sup> anlöten, durch welches das Wasser aus dem Behälter sich zu ergießen vermag. In ersteres werde an dessen Frontseite ein ähnlicher kleinerer Zylinder eingepaßt, dessen Rundung mittels einer breitern wie feiner abgedrehten Nute<sup>6</sup> in das äußere Gefäß derart eingeschraubt ist, daß der kleinere Zylinder, obwohl derselbe gleich einem Hahn<sup>7</sup> in den größeren zwar fest eingeschlossen ist, doch leicht hin und her bewegt werden kann.

12. An dem Rande<sup>8</sup> der größeren äußeren (Zifferblatt) Zylinderscheibe sind nun in gleichem Abstande 365 Punkte einzuritzen, wogegen an dem Rande der kleineren inneren Scheibe<sup>9</sup> ein Zeiger<sup>10</sup> angelötet wird, dessen Spitze<sup>11</sup> nach der Richtung jener Punkte hindeutet; während man in der kleineren Zylinderschale, orbiculus, ein Ausflußloch mit großer Sorgfalt anbringt, da durch dieses Wasser in das innere Uhrwerk zurückfließt und auf diesem Wege das Getriebe<sup>12</sup> der Uhr, administratio, dauernd in Bewegung erhält.

<sup>1</sup> terebratio, Bohrloch.

<sup>2</sup> administratio, Regulierung.

<sup>3</sup> castellum, Wasserbehälter.

<sup>4</sup> cavum, Mündung.

<sup>5</sup> foramen, Spundloch.

<sup>6</sup> (cardinibus) masculo et femina, inter se coartatis, durch eine breite und feine abgedrehte Niete (Zapfen und Pfanne) untereinander verschraubt.

<sup>7</sup> epistomium, επιστόμιον, Hahn, Spund.

<sup>8</sup> labrum, Rand.

<sup>9</sup> orbiculus, Scheibe.

<sup>10</sup> lingula, Zeiger, Zünglein.

<sup>11</sup> cacumen, Spitze.

<sup>12</sup> administratio, Getriebe, Uhrwerk.

Da nun nahe an dem Rande der äußeren größeren Scheibe die Abbildungen der Sternbilder verzeichnet sind, diese selbst hingegen unbeweglich<sup>1</sup> ist, so muß stets an ihrem obersten Rande das Zeichen des Krebses, senkrecht unter diesem jenes des Steinbockes, zur Rechten von dem Beschauer das Bild der Wage, zur Linken jenes des Widders sich befinden. Ueberdies seien daselbst in den Zwischenräumen die übrigen der oben angeführten schwebenden Gestirne in der Folge aufgezeichnet, wie dieselben an dem Himmelszelt<sup>2</sup> sichtbar sind.

13. Weilt hierauf die Sonne im Bilde des Steinbockes, so wird der an der mittleren Walze befestigte Zeiger, indem er den Tag über die einzelnen Punkte am großen Kreise in dem Zeichen des Steinbockes berührt, den vollen Druck<sup>3</sup> des Wassers in senkrechter Richtung herbeiführen, wonach dieses sich rasch durch das Ausflußloch in den Wasserbehälter ergießt; indem sich dasselbe aber in kurzer Frist wieder ersetzt, wird es, von neuem sich entleerend<sup>4</sup>, die Tages- wie Stundenlängen verringern und verkürzen. Tritt hingegen infolge der täglichen Umdrehung des kleinen Zylinders dessen Zeiger in das Bild des Wassermannes ein, so kommt das Spundloch aus seiner senkrechten Lage, und ist das minder heftig einströmende Wasser genötigt seinen Strahl minder rasch zu entsenden. In demselben Verhältnisse nun, als der Wasserbehälter hiernach langsamer mit Flüssigkeit sich anfüllt, verlängert dasselbe allmählich die Stundenzzeit.

14. Erreicht nach diesem Vorgange das Mündungsloch der kleineren Scheibe, über die dem Wassermann und den Fischen zugeteilten Punkten allmählich Schritt für Schritt hinwegschreitend, den achten Teil des Widders, so wird bei dem gemäßigtgem Zuflusse des Wassers der Zeiger die Stundendauer der Tag- und Nachtgleiche andeuten. Sobald hinwieder die Mündung, durch die Drehung der mittleren Trommel aus der Sphäre des Widders sich fortbewegend, in jene des Stieres und durch die Zwillinge bis zu den oberen Punkten im achten Teile des Krebses gelangt, so wird, nachdem sie von dessen oberen Scheitel zurückweicht, die Kraftwirkung des einfallenden Wassers sich vermindern, und dehnen sich infolge der langsameren Einfüllung der Flüssigkeit die Tageslängen abermals aus, und wird auf diesem Wege in dem Zeichen des Krebses die Stundendauer der Sonnenwende erreicht. Neigt sich hierauf, aus dem Krebse kommend, das Mündungsloch nach unten hin und kehrt, die

<sup>1</sup> immotus, unbeweglich.

<sup>2</sup> coelum, Himmelszelt.

<sup>3</sup> vehemens pondus, starkes Gewicht, heftiger Druck.

<sup>4</sup> excipere, entleeren.

Sphäre des Löwen und der Jungfrau durcheilend, zu den Punkten im achten Teil der Wage zurück, so verringert solches mit zunehmend beschleunigtem Laufe<sup>1</sup> die Länge der Stunden, und indem es zu den übrigen Punkten der Wage gelangt, deutet der Zeiger wiederum die Stundenzzeit der Tag- und Nachtgleiche an.

15. Neigt sich endlich die Ausflußmündung, durch das Gebiet des Skorpions und Bogenschützen sich fortbewegend, noch mehr herab<sup>2</sup>, und kehrt erstere, von der Umdrehung der Scheibe getrieben, in den achten Teil des Steinbockes zurück, so wird mit dem erneuten, heftigen Zuflusse des Wassers in den Zylinder die Kürze der winterlichen Stunden aufs neue hervorgerufen.

Ich habe somit die Vorschriften zur geometrischen Entwicklung gleich den zur nötigen technischen Zurüstung von Uhren erforderlichen Vorrichtungen, wie diese mir für die praktische Nutzanwendung passend dünkten, soweit es in meinen Kräften stand, dargelegt<sup>3</sup>, es erlubrigt nun noch über die Herrichtung der Maschinen zu handeln und die hierbei obwaltenden theoretischen Grundregeln zu entwickeln<sup>4</sup>. Ich beabsichtige deshalb, damit mein Werk über Architektur ohne Lücke zu Ende geführt werde, in dem folgenden Buche über letztere zu schreiben.

---

<sup>1</sup> gradatim corripiendo, mit stets sich erhöhender Geschwindigkeit.

<sup>2</sup> proclivis, herabneigend.

<sup>3</sup> rationes et apparatus horologiorum. Die bei Anfertigung von Sönnenuhren zu beachtenden theoretischen Regeln nebst deren praktische Durchführung.

<sup>4</sup> ratiocinari, eine technisch-mathematische Entwicklung geben. Die von dem Meister angeführten Schemata der Uhrwerke sind von solch plastischer Klarheit, daß eine Wiederherstellung ihrer mechanischen Systeme unzweifelhaft naturwahr ermöglicht ist und, wie die teilweise trefflichen Rekonstruktionen seit der Renaissance bekräftigen, von der Hand eines praktisch erfahrenen Horologen mit Hilfe unserer jetzigen maschinellen Erfahrungen jederzeit wieder realisiert werden können.

Zum Schlusse sei noch in Erwähnung gebracht, daß mindestens ein großer Teil der antiken Uhren nicht besonders genau die Zeit angab, welche Tatsache Seneca, in mortem Claudi Caesaris ludus, zu dem Ausspruche bewog, horam non possum certam tibi dicere, facilius inter philosophos convenit, quam inter horologia. Ich kann dir die Zeit nicht genau angeben, denn eher stimmen die Ansichten der Philosophen als die Zeitangabe der Uhren überein.

---

