

# Die antiken Sonnenuhren Griechenlands

KATALOGE – ANALYSEN – TEXTE

Karlheinz Schaldach



edition | topoi

BEI GRIECHEN UND RÖMERN war es üblich, die Stunden, die den Zeitraum von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang unterteilten, an Sonnenuhren abzulesen. Es waren Messinstrumente, die von griechischen Wissenschaftlern ersonnen wurden. Sie offenbarten eine intensive Auseinandersetzung mit astronomischen Phänomenen, während ihre Ausführung den ihnen beigemessenen Sinn und Wert widerspiegelt. Kein anderes wissenschaftliches Instrument der Antike hat sich so häufig erhalten. Ihre Anzahl spiegelt die Wertschätzung der Innovation in der damaligen Gesellschaft wider. Dieser Doppelband stellt nicht nur einzelne Funde griechischer Sonnenuhren in Wort und Bild vor, sondern will darüber hinaus durch die Einbeziehung antiker Texte und Inschriften sowie antiker Abbildungen aufzeigen, wie die Sonnenuhr in das kulturelle Leben des Altertums eingebunden war. Dem schließt sich eine Betrachtung der mathematischen und astronomischen Grundlagen des Messinstrumentes und seiner Genauigkeit an.

DER VORLIEGENDE BAND 2 enthält zentrales Bild- und Katalogmaterial zu den antiken Sonnenuhren Griechenlands. Der Schwerpunkt der Studie liegt dabei auf den griechischen Uhren, doch werden römische Exemplare und Abbildungen sowie lateinische Texte und Inschriften insbesondere bei Fragen nach dem Wissenstransfer mit herangezogen.







# Die antiken Sonnenuhren Griechenlands

KATALOGE – ANALYSEN – TEXTE

Karlheinz Schaldach

*Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek*  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte  
bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de>  
abrufbar.

© 2021 Edition Topoi / Exzellenzcluster Topoi der Freien  
Universität Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin  
Abbildung Umschlag: Sonnenuhr des Andronikos auf Tenos;  
Quelle: Inscriptiones Graecae, Bd. XII, Fasc. 5. Inscriptiones  
Cycladum (Hg.: Friedrich Hiller von Gaertringen), Nr. 891

Gestaltungskonzept: Stephan Fiedler

Distributed by  
Westarp Verlagsservicegesellschaft mbH

Printed by  
Druckerei Kühne & Partner GmbH & Co. KG

ISBN 978-3-9820670-7-0  
ISSN (Print) 2366-6641  
ISSN (Online) 2366-665X  
DOI 10.17171/3-76-2  
URN urn:nbn:de:kobv:188-refubium-29030-3

First published 2021  
Published under Creative Commons Licence CC BY-NC 3.0 DE.  
For the terms of use of third party content, please see the  
reference lists.

[www.edition-topoi.org](http://www.edition-topoi.org)

## INHALT – BAND I

Vorwort — 11

Hinweise zur Benutzung — 13

### DIE FUNDE IN HISTORISCHER SICHT

#### 1 Anfänge — 17

1.1 Die Doxographen — 17

1.2 Herodot — 22

1.3 Der Gnomon als Schattenstab — 24

1.4 Das Stoicheion und die Schattentafel — 35

1.5 Die Mathematiker — 39

#### 2 Begriffe — 47

2.1 Heliotropion und Polos — 47

2.2 Der Gnomon als Sonnenuhr — 54

2.3 Skiotheron: die Sonnenuhr als wissenschaftliches Instrument — 57

2.4 Horologion: Uhr im Allgemeinen und Sonnenuhr im  
Besonderen — 58

2.5 Horoskopion: ein alternativer Ausdruck zu Horologion — 65

2.6 Das Solarium: Sonnenuhr oder Sonnenterrasse? — 68

2.7 Fachbegriffe bei Vitruv und Cetus Faventinus — 73

### 3 Linien — 85

- 3.1 Datums- und Stundenlinien — 85
- 3.2 Zodiakuhren, Meridiane und Monatsuhren — 92
- 3.3 Zyklische Naturereignisse — 103
- 3.4 Winde — 110
- 3.5 Wer konstruierte die Sonnenuhren? — 118

### 4 Stunden — 125

- 4.1 Frühe Arachnen und die Anfänge der Zählung nach äquinoktialen und temporalen Stunden in Griechenland — 125
- 4.2 Plinius und der Beginn der Stunden in Rom — 132
- 4.3 Öffentliche Sonnenuhren im Spiegel der Inschriften — 135
- 4.4 Die Stunde im täglichen Leben — 149
- 4.5 Spätantike und byzantinisches Erbe — 156

### 5 Bedeutungen — 161

- 5.1 Sonnenuhrinschriften als Botschaften — 161
- 5.2 Die Anwesenheit der Götter — 164
- 5.3 Eine Sonnenuhr mit Götterdarstellungen — 167
- 5.4 Vitruvs Schrift *Über die Architektur* — 172
- 5.5 Die Stellung der Gnomonik innerhalb des Werks — 174
- 5.6 Die Sonnenuhr als philosophisches Instrument — 178
- 5.7 Griechische Gelehrsamkeit auf Gemmen — 182
- 5.8 Sieben Gelehrte mit Globus und Sonnenuhr — 185

5.9	3 aus 9? — 192
5.10	Die Sonnenuhr ohne Gnomon — 198
5.11	Sonnenuhren auf Sarkophagen — 202
<b>6</b>	<b>Orte — 213</b>
6.1	Die Aufstellung einer Sonnenuhr — 213
6.2	Die Uhren des Aristomenes — 216
6.3	Die Skaphe vom Martberg — 222
6.4	Der Augustus-Meridian: ein spektakulärer Fund und seine Vorgeschichte — 226
6.5	Buchners Thesen — 229
6.6	Göttliche Erkenntnisse — 244
6.7	Der Garten des bürgerlichen Wohnhauses als Ort bukolischen Glücks und gelehrten Disputs — 250
6.8	Delos — 253
6.9	Athen — 257
6.10	Rhodos — 261
6.11	Die halbkreisförmige Sonnenuhr und ihre Orte — 262
	Bibliographie — 269
	Abbildungs- und Tabellennachweis — 292

## INHALT – BAND II

### KATALOGE

- 7 Einführung in die Kataloge — 307
- 8 Katalog der Einzelfunde von den griechischen Inseln — 317
- 9 Katalog der Nachträge und Ergänzungen zu den Festlanduhren — 399

### ANALYSEN

- 10 Erläuterungen zur mathematischen Auswertung — 435
  - 10.1 Die Raumkoordinaten — 435
  - 10.2 Ekliptikschiefe und geografische Parameter — 437
  - 10.3 Klimata und Parallelkreise — 440
  - 10.4 Die Messung der Erde — 443
  - 10.5 Der scheinbare Durchmesser der Sonne — 445
  - 10.6 Zur Jahresteilung in Zodia — 446
  - 10.7 Zodia und Zodiakmonate — 448
  - 10.8 Die Hauptpunkte im julianischen Kalender — 450
  - 10.9 Phasen und Episemasienangaben bei Plinius — 451
  - 10.10 Zu den Etesien auf dem Augustus-Meridian — 453
  - 10.11 Die Analyse als Modell — 455
  - 10.12 Zur Methode — 456
  - 10.13 Die Uhrentypen — 457
- 11 Ergebnisse der Analysen — 465

11.1 Zu den Inseluhren — 465

11.2 Nachträge und Ergänzungen zu den Festlanduhren — 485

## TEXTE

12 Texte — 493

## ANHANG

13 Anhang — 611

13.1 Karte griechischer Inseln. — 611

13.2 Ortsbreiteangaben bei Ptolemaios — 612

13.3 Antike Ortsbreiten griechischer Städte und Inseln — 614

13.4 Winde — 615

13.5 Liste der Uhren — 617

13.6 Datierung der Sonnenuhren — 624

13.7 Formvarianten der Hohlsonnenuhren — 630

13.8 Inschriften — 633

13.9 99 Darstellungen von Sonnenuhren — 639

13.10 Julianischer Kalender mit Parapegma-Angaben — 643

13.11 Werte der Kegelsonnenuhren — 655

13.12 Werte zu weiteren Hohlsonnenuhren — 657

13.13 Stellenindex — 658

Bibliographie — 663





## KATALOGE



## 7 Einführung in die Kataloge

Die Einträge in den Katalog der Inseluhren und in den der Nachträge zum ersten Band erfolgen in gleichbleibender Weise: Sie sind in Abschnitte unterteilt, die jeweils durch eine Leerzeile voneinander getrennt sind.

Die Kopfzeile ist fettgedruckt. Sie enthält die Katalognummer und die Typenbezeichnung. Ein vorangestelltes ii kennzeichnet eine Inseluhr, ein i eine Festlanduhr.

Die Vergabe der Katalognummern erfolgt in fortlaufender Zählweise. Die Standorte beginnen mit den Kykladeninseln Tenos und Delos und enden – spiralförmig zunehmend – in Leukas. Fundstücke einer Insel sind nacheinander gemäß der Reihenfolge der örtlichen Inventarnummern aufgeführt mit den Uhren ohne Inventarnummer am Ende.

Im Katalog der Nachträge sind alle relevanten Informationen zu den griechischen Festlanduhren erfasst worden, die mir seit 2006 bekannt geworden sind, und zu den Inseluhren jene seit Sommer 2013. Jede Uhr ist, soweit es möglich war, abgebildet. Die Nummerierung der Abbildungen ist fortlaufend.

Insgesamt sind 143 Sonnenuhren aufgeführt und beschrieben, wobei der nunmehr als byzantinisch zu bewertende Fund i 8 eingeschlossen ist. Die Typenbezeichnungen sind (in Klammern ist jeweils die Anzahl der Funde gegeben, s. auch Anhang 13.5):

- *Äquatorialsonnenuhr*: eine Uhr mit zwei Schattenebenen, die parallel zum Himmelsäquator auszurichten sind (6),
- *Horizontalsonnenuhr*: eine Uhr mit ebener horizontaler Schattenfläche (2),
- *Halbkreisförmige Sonnenuhr*: eine für eine Südwand bestimmte Vertikaluhr mit annähernd gleich großen Stundensektoren und ohne Datumslinien (4),
- *Globussonnenuhr*: eine Uhr, deren Schattenfläche Teil der Oberfläche einer Kugel ist (1),

- *kugelförmige Hoblsonnenuhr*: eine Uhr, deren Schattenfläche Teil der Innenwand einer Hohlkugel ist und deren Gnomonspitze im Innern der Hohlkugel liegt (12),
- *kegelförmige Hoblsonnenuhr*: eine Uhr, deren Schattenfläche Teil der Innenwand eines Hohlkegels ist (80),
- *zylinderförmige Hoblsonnenuhr*: eine Uhr, deren Schattenfläche Teil der Innenwand eines Hohlzylinders ist (2),
- *Hoblsonnenuhr*: eine Uhr, deren Schattenfläche aufgrund der uneinheitlichen Hohlform oder des fragmentarischen Charakters der Uhr keine eindeutige Bestimmung des Typs zulässt (18).

Mit Hohlsonnenuhr kann auch ein übergeordneter Begriff für alle Sonnenuhren mit ausgehöhlter Schattenfläche gemeint sein. Die Bedeutung geht im Einzelfall aus dem Zusammenhang hervor. Bei manchen Typen ist das paarweise Auftreten von Schattenflächen immanenter Bestandteil der Ausführung, so bei der reinen Äquatorialuhr, aber auch bei der

- *Vertikalsonnenuhr*: eine Uhr, die sowohl eine nach SO, als auch eine nach SW gerichtete ebene vertikale Fläche besitzt (5).

Auch Hohlsonnenuhren können an einem Objekt paarweise eingemeißelt sein, wobei sie sich symmetrisch ergänzen. Das ist der Fall an drei SO-SW Uhren sowie an einer O-W-Uhr.

Die symmetrische Anordnung von Schattenflächen war für die Antike offenbar selbstverständlich. Wenn der Uhrkörper mehr als zwei Schattenflächen oder zwei Schattenflächen verschiedenen Typs besitzt, dann heißt die dazugehörige Uhr Vielfachsonnenuhr. Fünf Vielfachsonnenuhren sind in Griechenland nachweisbar. Sie sind zumeist – wie etwa der Turm der Winde oder die Uhr von Tenos, die beide von Andronikos von Kyrrhos

gefertigt wurden – sehr aufwendig gestaltet. Außerdem sind an ihnen Schattenflächen zu finden, die an anderen griechischen Uhren nicht vorkommen:

- *Meridian*: eine Uhr, die nur eine in Tierkreiszeichen unterteilte Mittagslinie aufweist,
- S-, N-, NO- und NW-Vertikalsonnenuhr,
- *kugelförmige Hohlsonnenuhr mit Lochgnomon*: eine Uhr, deren Schattenfläche Teil der Innenwand einer Hohlkugel ist, aber anstelle einer Gnomonspitze eine Lichteinlassöffnung im Zenit der Kugel besitzt.

Andere Typen sind bisher in Griechenland nicht gefunden worden. Hinzu kommen vier Sonnenuhren, von denen nur unvollständige Informationen vorliegen, weshalb sie nicht eindeutig zugeordnet werden können.

*Fragment* soll eine Uhr heißen, von deren Schattenfläche nur die Hälfte oder weniger vorhanden ist (nur sechs oder weniger Stundenlinien).

Uhren, die ich selbst nicht gesehen habe, sind als *nicht gesehen* bezeichnet.

Im ersten Abschnitt sind aufgeführt: Ort, Gebäude und, falls vorhanden, die Inventarnummer der Uhr. Die Orte sind auf einer Griechenlandkarte am Ende des Buches aufgezeichnet (Anhang 13.1). Da es für die Transkription griechischer Buchstaben keine allgemein verbindlichen Richtlinien gibt, habe ich mich bei der Schreibweise geografischer Namen zunächst auf den Kirsten-Kraiker<sup>1</sup> gestützt und bei kleineren Ortschaften eigene Transkribierungen vorgenommen.

Die Uhren sind meist in nicht öffentlich zugänglichen Apothiki (externe Lagerräume) untergebracht. Ausgestellte Stücke (Stand: Sommer 2014) sind durch einen Asterisk an der Inventarnummer markiert. Stichwortartig werden als nächstes einfache Ordnungsmerkmale der Uhr beschrieben, also **Material** und die Anzahl der noch vorhandenen bzw. erkennbaren **Stunden- und Datumslinien**.

Das Material ist in den meisten Fällen Marmor. Eine weitere Spezifizierung wurde nur dann vorgenommen, wenn die Angaben in der Literatur einheitlich sind oder eine Aussage möglich war. Welche Stundenlinien vorhanden sind, wird in Klammern erläutert. Üblicherweise markieren in den Schattenflächen der Hohlsonnenuhren 11 Stundenlinien die zeitlichen Grenzen der ersten 11 temporalen Stunden. In den Klammern heißt es dann *1 bis 11*. Die Bemerkung *1 bis 7* etwa bedeutet, dass

nur die Stundenlinien zu erkennen sind, die für die ersten sieben Stunden stehen. Eine Stundenlinie wird auch dann als vorhanden gewertet, wenn nur Reste von ihr sichtbar sind. Die Anzahl der Stundenlinien ist stets als Ziffer geschrieben.

Blickt man auf eine nach Süden auszurichtende Schattenfläche, so steht der obere linke/westliche Rand bzw. – im Fall der Vertikal- oder Äquatorialuhr – die oberste linke Linie für den Beginn der ersten Stunde, der obere rechte/östliche Rand bzw. die oberste rechte Linie für das Ende der 12. Stunde. Bei Norduhren ist die Reihung gerade anders herum (rechts liegt W und links O).

Die Stundenlinien werden von zumeist drei Hauptdatumslinien gekreuzt. Die Sommerwendelinie, die zum längsten Tag des Jahres gehört, begrenzt die Schattenfläche der Südsonnenuhren (Hohl- oder Vertikaluhren) nach unten, die Winterwendelinie für den kürzesten Tag des Jahres begrenzt sie nach oben. Zwischen diesen beiden Datumslinien liegt die Tagundnachtgleichen- oder Äquinoktiallinie für die beiden Tage des Jahres, an denen Tag und Nacht dieselbe Länge besitzen.

Bei spätantiken Exemplaren sehen die Linien wie Datumslinien aus, haben aber tatsächlich keinerlei kalendarische Funktion mehr: Sie verlaufen vertikal zur Horizontebene oder sind sogar nach innen geneigt, weil es sich um Kreislinien handelt mit dem Zentrum im Fußpunkt des Gnomons. Es sind also bestenfalls Konstruktionslinien. Sie werden als *Pseudodatumslinien* bezeichnet.

Des Weiteren gibt es auch Uhren mit Nebendatumslinien, die entweder Tierkreiszeichengrenzen darstellen oder den Auf- oder Untergang bedeutender Sterne bezeichnen. Nebendatumslinien sind auf den Uhren oft beschriftet. Die Anzahl der Datumslinien wird – zur besseren Unterscheidung von Stundenlinien – stets als Zahlwort geschrieben.

Nur selten kommen weitere Indikationslinien vor, wie solche, die die Zu- oder Abnahme des lichten Tages markieren. Dabei entsteht ein sogenanntes *Tageslichtdreieck*. In Griechenland wurde bislang nur eine Uhr gefunden, welche ein Tageslichtdreieck besitzt. Ihr Gebrauch wird unter dem Katalogeintrag der Uhr erläutert (ii 26).

1 Kirsten und Kraiker 1967.

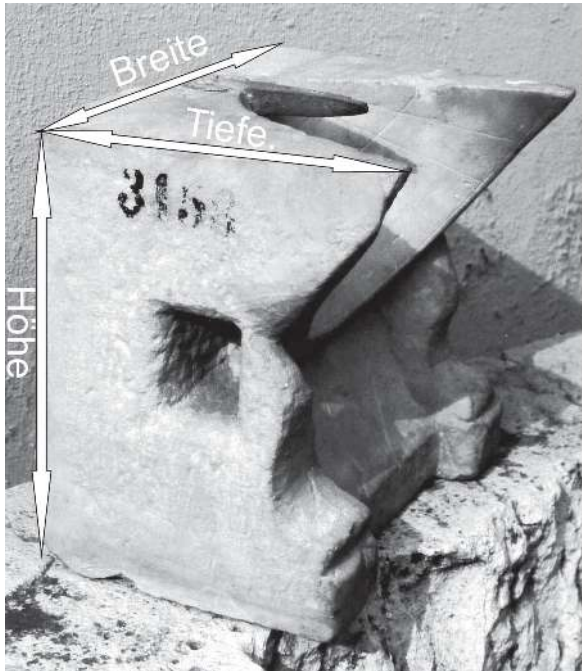


Abb. 129 Außenmaße einer Hohlsonnenuhr, gezeigt an i 5.

Bei gut erhaltenen Schattenflächen und dem Vorhandensein von Datumslinien kann man eine Untersuchung des Liniennetzes unter der Katalog-Nummer im Analyseteil nachlesen. Das Ergebnis ist in Klammern mitgeteilt. Es besteht aus zwei Angaben, dem Ort, für den die Uhr vermutlich bestimmt war, und der gnomonischen Qualität der Uhr, also der Exaktheit, mit der die Datumslinien eingezeichnet wurden. Die gnomonische Qualität reicht von +++ (sehr gut), über ++ (gut) bis + (fehlerhaft). Das Minuszeichen steht für Pseudodatumslinien. Bei solchen Linien ist eine aus den Datumslinien ableitbare Vermutung darüber, ob die Uhr für ihren Fundort hergestellt worden ist, nicht möglich. Damit keine Missverständnisse entstehen: Das Nichtvorhandensein oder die falsche Konstruktion von Datumslinien hat keinen Einfluss auf die Stundengenauigkeit einer Uhr und damit auf ihre eigentliche Aufgabe, die jeweilige Tagesstunde anzugeben.

Der folgende Abschnitt nennt die Außenmaße der Sonnenuhr, und – bei Hohlsonnenuhren – ihre Form.

Unter Außenmaße sind gemeint (s. Abb. 129): Höhe  $H$ , Breite  $B$  und Tiefe  $T$  (falls erforderlich in Klammern auch die Maße der Bodenfläche). *Breite* meint die Erstreckung einer Uhr in O-W-Richtung, *Tiefe* in S-N-

Richtung und *Höhe* den Abstand zwischen Bodenfläche und Deckfläche. Die Maße dienen dazu, eine Größenvorstellung der Uhr zu geben. Sie beziehen sich immer auf die größte Länge und eine korrekte Aufstellung der Uhr. Ein Schrägstrich vor einer Maßangabe zeigt an, dass in dieser Richtung der Stein nicht mehr vollständig erhalten ist, die ursprüngliche Länge also größer war.

Eine Hohlsonnenuhr lässt sich unterteilen in den eigentlichen *Uhrkörper* und in die *Basis*. Der Uhrkörper trägt die *Schattenfläche* mit den Linien. *Limbus* (1 in Abb. 131) heißt der Streifen, der die Schattenfläche einfasst. Auf der Uhr aus Samos ist er etwas erhaben und geebnet und besitzt damit er dieselbe Neigung wie die Vorderfläche. Bisweilen ist er auch nur durch eine schmale Rinne oder farblich abgesetzt. Das Fehlen eines Limbus kann also bedeuten, dass er ursprünglich aufgemalt war und inzwischen verloren gegangen ist.

Gemeinsames Merkmal vieler Basen sind die *Füße*, der rechte oder östliche (2) und der linke oder westliche (3) Fuß (Abb. 131). Sie sind entweder *konkret* als Löwentatzen oder Löwenbeine erkennbar, oder nur angedeutet, *stilisiert*, wie bei der samischen Uhr. Die Füße ruhen meist auf einer angearbeiteten Bodenplatte, welche die Basis abschließt.

Bei den Hohlsonnenuhren erweisen sich damit zwei Gestaltungsmerkmale als wesentlich, der Limbus und die Basis. Sie ermöglichen eine Einteilung in sechs verschiedene Grundformen, die mit Buchstaben bezeichnet sind:

Die Grundformen sind weiter aufgeteilt in die Unterformen:

- nur Tatzen ( $K_1$ )
- Tatzen und Ansätze der Löwenbeine ( $K_2$ )
- flache stilisierte Füße ( $S_1$ )
- hohe stilisierte Füße ( $S_2$ )
- eben abfallend ( $O_1$ )
- konkav abfallend ( $O_2$ ; vgl. Abb. 130)
- konkav und eben abfallend, der ebene Teil ist stärker ausgeprägt ( $O_{12}$ )
- konkav und eben abfallend, die Wölbung ist stärker ausgeprägt ( $O_{21}$ ).

Eine weitere wichtige Grundform ist

- die *rhodische Form* ( $R$ ), eine im süddodekanesischen Raum übliche Gestaltung mit den Merkmalen: stark vorkragender Limbus, Pfeilerähnliche Basis und gerundete Seitenwände.



Abb. 130 Hellenistische Uhr der Form O<sub>2</sub> aus Petres (i 39).



Abb. 131 Eine Hohlsonnenuhr und ihre Teile, gezeigt an ii 45 aus Samos (Form S<sub>1</sub>L).



Abb. 132 Uhr ii 48 aus Kos (Form R<sub>2</sub>).

Unter den gut erhaltenen 87 griechischen Hohlsonnenuhren sind 24 mit stilisierten und 11 mit konkreten Füßen. 5 Stück haben eine einfach abfallende oder leicht gewellte und 27 eine rhodische Basis. Die rhodische Form ist nur unter den Insel-Sonnenuhren vertreten, die Form O wiederum ist im östlichen (Türkei) oder italienischen Raum (Italien) häufiger. Eine weitere Unterteilung über die verschieden gestalteten Rückwände wäre möglich, wird aber nicht unternommen, um die Varianten nicht zu stark ausdifferenzieren.

Damit sind noch nicht alle möglichen Formen erfasst. Zu nennen sind außerdem die Übergangsformen zwischen den einzelnen Varianten, etwa O<sub>2,1</sub>/K oder R/K (insgesamt 6 Exemplare). Diese Formen sind im Anhang unter 13.7 emblematisch dargestellt.

Ungewöhnliche Basen wurden zur Formvariante U zusammengefasst. Sie sind im griechischen Raum mit 14 Exemplaren eher selten und werden erst seit etwa 100 n. Chr. häufiger.

Inwieweit die gewählten Unterteilungen der Formen sinnvoll sind, lässt sich noch nicht abschließend beurteilen und wird sich erweisen, wenn auch außer-griechische Funde nach formalen Kriterien näher untersucht worden sind und sich damit die Stichprobe erweitert. Denn mit der Auswertung der griechischen Uhren allein ist der Umfang der einzelnen Merkmalsausprägungen zu gering, um daran Aussagen zu knüpfen, die über das hinausgehen, was in den Kapiteln 6.8 *Delos*, 6.9 *Athen* oder 6.10 *Rhodos* dazu gesagt ist, wonach die Grundformen K, S und R vor allem im griechischen und weniger im weströmischen Raum auftreten.

Mit „F.“ beginnt der vierte Abschnitt. Die Abkürzung ist je nach Text als Fund oder Fundsituation zu lesen und leitet eine kurze Beschreibung der Fundumstände ein. Meist sagen die Inventarverzeichnisse darüber – aus verschiedenen Gründen – leider nur wenig aus.

Die Beschreibung der Uhr beginnt mit ihren Besonderheiten sowie einer Darstellung der Schattenfläche und des Linienbildes. Hierhin gehört, ob die Linien

gleichmäßig tief eingeschlagen wurden oder nur noch schwach erkennbar sind, ob sie im Vergleich zur Schattenfläche zu breit sind oder welche Datumslinien aus welchen Gründen fehlen. Ist etwa die untere Kante der Schattenfläche abgeschlagen, so macht dies eine Aussage darüber, ob eine Sommerwendelinie überhaupt vorhanden war, unmöglich. Für die Datierung wichtig ist auch der Nachweis, ob Stundenlinien die Wendelinien kreuzen. Winkelangaben zur Schattenfläche sind in der Analyse zu finden.

Der meist abgängige *Gnomon* war üblicherweise in der *Deckfläche* befestigt. Die Maße der *Gnomonrinne* geben Aufschluss über die Form des Gnomons. Kurze, tiefe Rinnen mit großen Ausbruchsöffnungen am Übergang zu den Schattenflächen lassen einen prismatischen Bronzegnomon vermuten, bündig mit der Deckfläche verbleit. Dieser Gnomontyp hat sich an drei griechischen Sonnenuhren erhalten (i 5, i 25 und ii 14). Er ist aber nicht durchgängig verwendet worden, wie noch Gibbs vermutete. Bei langen, schmalen Rinnen ist eher an einen Rundstab zu denken, wie er sich bei i 59 erhalten hat. Das Fehlen jeglicher Rinne könnte auf Gnomonen in Form gekrümmter Metallstangen hindeuten.

Bei den Objektbeschreibungen wird auf Ausdrücke wie rechts oder links – außer bei den Füßen – verzichtet, sondern es wird mit Himmelsrichtungen operiert, wobei man von einer funktionsfähigen Aufstellung der Uhr ausgeht.

Bei den Hohlsonnenuhren ist der Uhrkörper in der Regel nach vorne geneigt. Er bildet zwei Enden aus (vgl. Abb. 131), das für eine Süduhr *westliche Ende* (4) und das *östliche Ende* (5). Die Enden wurden bei der gezeigten samischen Uhr abgemeißelt. Meist sind sie jedoch abgebrochen, denn bei den Enden wie beim Gnomon handelt es sich um die empfindlichsten Stellen einer Uhr. Ihr Fehlen ist üblich und wird deshalb nicht besonders erwähnt.

Die ebenen Uhren boten nur wenige Gestaltungsmöglichkeiten. Sie wurden vor allem in der Spätzeit direkt in den Mauerstein geschlagen.

Die Wiedergabe der Inschriften erfolgt wie im Textteil mit Zeichen, die sich am Leidener Klammersystem orientieren. Bei Unklarheiten sind die Abbildungen mit heranzuziehen.

Dübellöcher in den Bodenflächen weisen immer auf eine Verankerung der Uhr hin. Rhodische Uhren wa-

	konkrete Füße	stilisierte Füße	ohne Füße
ohne Limbus	K	S	O
mit Limbus	KL	SL	OL

Tab. 21 Einteilung der sechs verschiedenen Grundformen.

ren oft zweifach befestigt, im Boden und auf der Rückseite. Fehlen solche Dübellöcher, ist entweder ein Fund aus einem Verkaufsraum oder – wahrscheinlicher – eine Aufstellung im privaten Raum anzunehmen, weil man die Uhr sonst leicht hätte abtransportieren können. Auch bei hoch angebrachten Uhren war ein Dübelloch erforderlich, damit sich die Uhr auch bei kleineren Erdstößen nicht aus der N-S-Richtung bewegte.

Bei Flächenangaben ist zwischen den Einzellängen ein *x* gesetzt, was bedeutet, dass die nur einmal genannte Längeneinheit für beide Maßangaben gilt.

Es folgt ein Vorschlag für die *Datierung*, der sich aus der Fundsituation oder der Beschreibung der Uhr ergibt. Wenn keine genaueren Angaben gemacht werden konnten, wurde im Buch über die Festlanduhren lediglich unterschieden zwischen hellenistisch (ca. 300 v. Chr. bis ca. 50 v. Chr.), römisch (ca. 50 v. Chr. bis ca. 200 n. Chr.) und spätantik (ca. 200 n. Chr. bis ca. 600 n. Chr.). Nimmereich versuche ich, die mögliche Herstellungszeit enger zu begrenzen. Es handelt sich um Vorschläge, die gegebenenfalls nach oben oder unten zu korrigieren sind.

Leider gibt es nur von wenigen Uhren genaue Vermerke über die Fundumstände. Auch datierbare Reliefs oder Inschriften sind selten. Eine zeitliche Eingrenzung lässt sich dann nur aus der Schattenfläche und der Formgebung der Uhr ableiten. Ein solches Vorhaben wurde bereits im Buch über die Festlanduhren begonnen und wird hier weitergeführt.

Bei ebenen Uhren ist die Datierung generell schwierig. Die Äquatorialuhr ist die älteste (ab etwa 350 v. Chr.), die anderen Typen sind seit etwa 300 v. Chr. bekannt. Halbkreisförmige Uhren sind ausnahmslos spätantik. Kap. 6.11 zeigt, wie man sie von den byzantinischen Uhren trennen kann.

Bei den Hohlsonnenuhren ist die früheste Uhr Griechenlands, die sich aufgrund der Fundsituation zeitlich

bestimmen lässt, die Uhr aus Petres (i 39 vom Ende des 3. Jh. v. Chr.). Die Gestaltung ihrer Basis ist einfach und klar, Limbus oder Füße fehlen.

Man vergleiche damit auch die frühest datierbare Hohlsonnenuhr, die Uhr aus Herakleia am Latmos (Band 1, S. 129, Abb. 46 links). Diese besitzt noch keine Basis, der eigentliche Uhrkörper war direkt auf einem Postament befestigt. Erst in der Folge – aber noch in hellenistischer Zeit – begann man mit der Ausschmückung der Uhren mit einem Limbus und den Basisformen K, S, R und O. Als zeitlichen Ansatz dafür vermute ich die Mitte des 2. Jahrhunderts v. Chr.

Um eine breitere Basis zur Datierung zu gewinnen, wurden 100 Uhren ausgewählt, 43 vom Festland und 57 von den Inseln. Nicht berücksichtigt wurden die frühen Uhren wurden (zu deren Datierung vgl. Kap. 4.1) und solche, die lediglich aus der Literatur oder als Bruchstücke bekannt sind. Fragmente weisen oft nur wenige Merkmale auf, was ihre zeitliche Einordnung erschwert. Die Auswahl ist unter 13.6 gelistet (Spalte R). Uhren, die nicht eindeutig auf ein Jahrhundert festzulegen waren, sind für die Auswertungen einem bestimmten Jahrhundert zugewiesen worden, wobei auf eine möglichst gleichmäßige Auf- bzw. Abrundung des Zeitraums geachtet wurde.

Eine erste Auswertung (Tab. 22) zeigt, dass die Inseluhren im Schnitt älter sind, während sich auf dem Festland auch jüngere Uhren erhalten haben.

Ein zweiter Vergleich (Tab. 23 nach 13.6, Spalte L) betrifft – über die Jahrhunderte verteilt – die Gestaltung des Linienmusters auf der Schattenfläche. Sieht man feine, klare und regelmäßige Linien, ist die Bewertung „+“, bei einem regelmäßigen Aussehen, aber kräftigen Linien, zum Teil mit Markierungen der 3., 6. und 9. Stundenlinie (s. Abb. 133) oder feinen, aber leicht unregelmäßigen Linien (s. Abb. 134) steht ein „o“. Breite, grobe und oft unregelmäßige Linien erhalten ein Minus-Zeichen. War keine Angabe möglich, ist das mit „k. A.“ abgekürzt. Das Linienbild wurde offenbar im römischen Reich zunehmend schlechter. Nach dem 2. Jh. n. Chr. finden sich nur noch unsaubere Zeichnungen.

Mit der chronologischen Verteilung nach der Anzahl der Datumslinien beschäftigt sich Tab. 24 (nach 13.6, Spalte D; vgl. auch 3.1 *Datums- und Stundenlinien* und Band 1, S. 87, Abb. 23). Typisch für die Uhren des 2. Jahrhunderts v. Chr. ist das Vorhandensein aller 3

	2. Jh. v. Chr.	1. Jh. v. Chr.	1. Jh. n. Chr.	2. Jh. n. Chr.	3. Jh. n. Chr.	4. Jh. n. Chr.	5. Jh. n. Chr.	Summe
Festland	6	5	17	8	4	1	2	43
Inseln	18	32	2	2	1	1	1	57
Summe	24	37	19	10	5	2	3	100

Tab. 22 Chronologische Verteilung nach Regionen.

oder sogar weiterer Datumslinien (3+). Später wurde an Hohlsonnenuhren gelegentlich die Sommerwendelinie einfach weggelassen und durch den unteren Rand der Schattenfläche ersetzt (2). Das geschah im 1. Jh. n. Chr.

Datumslinien können aber auch ganz fehlen (o) oder es zeigen sich Pseudodatumslinien, die irgendwie die Stundenlinien kreuzen, ohne aber eine Datumfunktion zu besitzen (P). Ein Beispiel aus dem 1. Jh. n. Chr. zeigt Abb. 135: Das Schattenfeld besitzt zwei Pseudodatumslinien. Der Wegfall von Datumslinien entstammt wohl dem römischen Umfeld und begann dort schon im 1. Jh. v. Chr. In Griechenland hingegen verlor sich die kanonische Dreiteilung der Schattenfläche erst im Laufe des 2. Jh. n. Chr.

Bei Hohlsonnenuhren ist auch die – entsprechend der Ortsbreite – korrekte Neigung des Uhrkörpers ein Kriterium (Tab. 25 nach 13.6, Spalte N). Eine passende Neigung ist durch ein „+“, eine falsche Neigung durch ein „-“ ausgedrückt. Sonnenuhren, die keine Hohlsonnenuhren darstellen, wurden mit aufgenommen und sind unter k. A. erfasst. Die Genauigkeit der Neigung korreliert in hohem Maße mit der Güte des Linienbildes.

Ein weiteres Merkmal ist, ob die Wendelinien von den Stundenlinien gekreuzt werden (Tab. 26 nach 13.6, Spalte K). Dabei gibt es drei Möglichkeiten: Kein Kreuzen (nein), ein leichtes Hinausführen über die Wendelinien (o) oder die Stundenlinien treffen sich im Fußpunkt des Gnomons (vgl. Abb. 135) bzw. führen bis zu den Rändern der Schattenfläche (ja). Die Auswertung der Tabelle zeigt: Offenbar hielt man sich nur im 2. Jh. v. Chr. daran, die Stundenlinien bis zu den Wendelinien zu zeichnen. Danach wurde ein leichtes Kreuzen hin-





Abb. 133 Sonnenuhr von Pompeji (Inv.-Nr. 14330).

Abb. rechts oben:  
Abb. 134 Sonnenuhr von  
Pompeji (Inv.-Nr. 23825).

Abb. rechts unten:  
Abb. 135 Sonnenuhr von  
Pompeji (Inv.-Nr. 34219).



genommen. Bei Uhren ab dem 1. Jh. n. Chr. nehmen die Stundenlinien unabhängig vom Ort der Wendelinien mehr und mehr den gesamten Raum der Schattenfläche ein.

Unter Heranziehung von Vergleichsexemplaren aus Pompeji, um die Datengrundlage zu erweitern, lässt sich somit folgende Entwicklung skizzieren:

Zum klassischen Linienmuster der hellenistischen Zeit mit elf gut gezeichneten Stundenlinien, die zwischen den beiden Wendelinien bleiben, kamen im Laufe der Jahrhunderte folgende Neuerungen dazu (in Klammern angegeben die Zeit, ab der das Auftreten typisch ist):

- Der untere Rand der Schattenfläche ersetzt die Sommerwendelinie (1. Jh. n. Chr.; Abb. 135).
- Die Stundenlinien treffen sich im Fußpunkt des Gnomons (1. Jh. v. Chr.; Abb. 135, am frühesten an der Sonnenuhr von Bevagna, Band 1, S. 88, Abb. 24, erst später an den griechischen Exemplaren).
- Datumslinien fehlen vollständig (1. Jh. v. Chr., am frühesten an der Sonnenuhr von Bevagna, Abb. 26, erst später an den griechischen Exemplaren).
- Kräftige Linien mit eventuellen zusätzlichen Mar-

kierungen (1. Jh. v. Chr.; Abb. 133).

- Feine, aber unregelmäßige Linien (1. Jh. v. Chr.; Abb. 134).
- Breite und grobe Stundenlinien und keine Datumslinien (wie bei i 7, aber noch nicht in Pompeji, also erst danach wahrscheinlich).
- Die auftretenden Querlinien sind Pseudodatumslinien, die nahezu vertikal liegen (1. Jh. n. Chr. für Pompeji, s. Abb. 135, an griechischen Exemplaren später).

Auch die Proportionen der Uhr spielen bei der Datierung eine Rolle: Nimmt unter den frühen Uhren der Uhrenkörper noch den größten Anteil des Objekts ein und ist dieser deutlich gegenüber der Basis abgesetzt, so verschiebt sich ab dem 1. Jh. v. Chr. bei manchen Exemplaren das Verhältnis von Körperhöhe zu Basishöhe bis hin zu einem Quotienten von 1:1, er wird aber bei den Sonnenuhren von Delos oder in Pompeji nie zuungunsten des Körpers überschritten. Erst ab dem 2. Jh. n. Chr., so ist die Beobachtung, kommt es verstärkt dazu, der Basis mehr Raum zu geben. In gleichem Maße gehen auch die althergebrachten Formen verloren und sie vermischen sich.

	2. Jh. v. Chr.	1. Jh. v. Chr.	1. Jh. n. Chr.	2. Jh. n. Chr.	3. Jh. n. Chr.	4. Jh. n. Chr.	5. Jh. n. Chr.	Summe
k. A.	0	0	1	0	0	0	0	1
+	24	29	9	4	1	0	0	67
o	0	8	8	1	1	0	0	18
-	0	0	1	5	3	2	3	14
Summe	24	37	19	10	5	2	3	100

Tab. 23 Chronologische Verteilung nach der Gestaltung des Linienbildes.

	2. Jh. v. Chr.	1. Jh. v. Chr.	1. Jh. n. Chr.	2. Jh. n. Chr.	3. Jh. n. Chr.	4. Jh. n. Chr.	5. Jh. n. Chr.	Summe
k. A.	11	3	4	1	1	1	0	21
+	13	34	15	4	2	0	0	68
-	0	0	0	5	2	1	3	11
Summe	24	37	19	10	5	2	3	100

Tab. 25 Chronologische Verteilung der Hohlsonnenuhren nach Neigung.

Eine solche Überlagerung von Formen deutet sich bereits in Pompeji an: Die abgebildete Sonnenuhr (Abb. 136) zeigt konkrete Löwenfüße, die unterhalb des runden Wulstes, wie er an einer Basis  $O_{21}$  vorkommt, ansetzen. Die Übergangsform  $O_{21}/K$ , die dieses Zusammenreffen von der Formen  $O_{21}$  und  $S$  meint, scheint also im 1. Jh. n. Chr. entstanden zu sein (ist vielleicht schon augusteisch),  $K/R$  wie bei  $i$  7 vermutlich erst im 2. Jh. n. Chr. Das 1. Jh. n. Chr. ist insofern eine Übergangszeit, als man die klassischen Basisformen weitgehend aufgegeben hat und von nun an alles möglich wird (Form U).

Die Tabelle 13.6 im Anhang gibt eine Zusammenstellung zur Datierung der griechischen Sonnenuhren. Der Überblick über die verschiedenen Merkmale einer Uhr, wie Inschriften, Fundumstände oder Linienkriterien hilft zusätzlich bei der zeitlichen Einordnung. Die am Ende bei jedem Exemplar vorgenommene Datierung ist

	2. Jh. v. Chr.	1. Jh. v. Chr.	1. Jh. n. Chr.	2. Jh. n. Chr.	3. Jh. n. Chr.	4. Jh. n. Chr.	5. Jh. n. Chr.	Summe
k. A.	3	5	1	1	0	0	0	10
P	0	0	1	3	3	1	1	9
3+	4	2	0	0	0	0	0	6
3	17	30	6	1	0	0	0	54
2	0	0	10	1	1	0	0	12
0	0	0	1	4	1	1	2	9
Summe	24	37	19	10	5	2	3	100

Tab. 24 Chronologische Verteilung nach Anzahl der Linien.

	2. Jh. v. Chr.	1. Jh. v. Chr.	1. Jh. n. Chr.	2. Jh. n. Chr.	3. Jh. n. Chr.	4. Jh. n. Chr.	5. Jh. n. Chr.	Summe
k. A.	2	4	3	5	1	1	3	19
nein	16	18	7	2	1	1	0	45
o	6	14	4	1	0	0	0	25
ja	0	1	5	2	3	0	0	11
Summe	24	37	19	10	5	2	3	100

Tab. 26 Chronologische Verteilung nach Kreuzen der Wendelinien.

als ein Vorschlag zu werten, der aus den in der Beschreibung genannten Argumenten resultieren sollte.

Der letzte Abschnitt enthält die Literaturangaben. Sie verweisen – in alphabetischer Reihenfolge – auf die wesentlichen Publikationen zu einer Uhr oder auf solche, die im Text oder in der Analyse genannt sind. Bei längeren Beschreibungen wurden auch Fußnoten verwendet.

Die Literaturangaben enthalten in der Regel Hinweise auf *AncSun* und damit auf die jeweilige Nr. in der Datenbank *Ancient Sundials*, wo weitere Abbildungen zu den Uhren zu finden sind. Über die entsprechende DOI-Nummer (Digital Object Identifier) in der Tabelle 13.5 gelingt die unkomplizierte Auffindung der Uhr.

Damit sind 61 Festland- und 82 Insel-Uhren aus der

Antike bekannt, die sich noch in Griechenland befinden. Zweifelsfälle wurden beiseitegelassen.

Das betrifft Sonnenuhren, auf welche nur durch antike Inschriften hingewiesen wird. Sie lassen es in der Regel nicht zu, auf andere als die Sonnenuhren des Katalogs zu schließen. Die Grenzen, ob eine Inschrift als Teil einer Sonnenuhr in den Katalog aufzunehmen war oder nicht, sind allerdings fließend: So ist etwa die Inschriftenbasis von Lemnos (ii 39) als eigenständiges Objekt in den Katalog übernommen worden, die verschollenen Inschriften von Melos (E.092) und Kos (E.131) werden jedoch als epigraphische Denkmäler gezählt und finden nur im laufenden Text Erwähnung.

Nicht in den Katalog aufgenommen wurden deshalb Funde, die vor der Zeit der griechischen Unabhängigkeit bekannt geworden sind, aber deren Verbleib nicht gesichert ist. So schreibt Heinrich Nikolaus Ulrichs von einem Stück in Thespieae, es sei „eine kleine marmorne Sonnenuhr, ähnlich der, welche über dem Bacchustheater in Athen angebracht ist.“<sup>2</sup> Vielleicht ist sie identisch mit einer der beiden Uhren im Epigraphischen Museum in Athen, vielleicht aber auch mit einer Uhr in Kassel,<sup>3</sup> denn es ist nicht auszuschließen, dass Sonnenuhren vor der griechischen Unabhängigkeit außer Landes gebracht wurden.

Nicht aufgenommen wurden auch falsche oder unsichere Benennungen von Objekten als Sonnenuhr. Zu einer Identifikation eines Objekts als Sonnenuhr sollten zumindest Stundenlinien oder eine passende Inschrift gehören.

Stundenlinien fehlen u. a. an einer Reliefstele im Archäologischen Museum von Komotini,<sup>4</sup> die als Sonnenuhr bezeichnet worden ist.<sup>5</sup> Die Vorderseite des Steins zeigt vermutlich Orpheus und an der rechten Seitenfläche weist die Stele eine Inschrift des 4. Jh. v. Chr. auf, die nicht mehr vollständig erhalten ist: Selbst wenn die Lesung in Zeile 3 mit ὄρ(α) μῆ(νec) richtig sein sollte (s. Abb. 137) ergeben sich keine Anzeichen für eine Sonnenuhr.

Stundenlinien sind auch an den vier kreisförmigen Ritzezeichnungen auf einer Säule der SO-Stoa der Athener Agora nicht zu erkennen (s. Abb. 139). Folgende Merkwürdigkeiten sind auffällig: (1) die Graffiti sind



Abb. 136 Sonnenuhr von Pompeji (Inv.-Nr. 44295; Ausschnitt).

nur an einer Säule, (2) sie sind relativ klein, (3) sie haben in der Mitte ein Loch, (4) auf der Säule finden sich etliche Graffiti-Zeichnungen, (5) die Linien verlaufen unregelmäßig und sind an allen vier Zeichnungen verschieden, (6) kein Halbkreis ist in 12 Sektoren unterteilt, (7) ähnliche Zeichnungen sind aus der römischen Antike nicht bekannt.

Martin Langner, der mir dankenswerterweise Abb. 139 zur Verfügung gestellt hat, meint, die „gelangweilten Kritzeleien, Skizzen oder Studien und Reproduktionen sichtbarer Bildwerke“ wären entstanden, „um sich die Zeit des Wartens zu verkürzen“<sup>6</sup> Wenn die Zeichnungen tatsächlich Sonnenuhren wiedergeben, waren sie als solche jedenfalls nicht verwendbar.

Eine Miniatursonnenuhr (10 cm hoch, 7 cm breit) soll auch in einen Grabstein der Nekropole an der Porta Nocera in Pompeji eingeritzt sein.<sup>7</sup> Es handelt sich um das Grab Nr. 6 des Duumvirn und vom Volk gewählten Militärtribunen L. Cellius, das mit Stuckfeldern dekoriert ist.

Mitunter werden auch Fragmente von antiken Ap-siskalotten oder ähnlichen Architekturelementen als Sonnenuhren bezeichnet, wenn sie eine palmettenförmige Riefelung aufweisen, wie es bei dem Stück aus dem römischen Theater in Arles der Fall ist (s. Abb. 138). Dass auch in diesem Fall keine Sonnenuhr vorliegt, erkennt man an der Aufteilung in 14 bzw. 15 Sektoren.

2 Ulrichs 1863, 85.

3 AncSun Dialface ID 203.

4 GR; Inv.-Nr. 1-2.

5 Vgl. I. Aeg. Thrac. E 397.

6 Langner 2001, 80.

7 CIL IV 10219.



Abb. oben:  
Abb. 137 Inschrift an der Seitenfläche einer Stele in Komotini.



Abb. unten:  
Abb. 138 Architekturelement vom römischen Theater in Arles.



Abb. 139 Graffiti-Sonnenuhren auf der Athener Agora.

## 8 Katalog der Einzelfunde von den griechischen Inseln

### ii 1 Vielfachsonnenuhr

Tenos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. A 139.

Weißer, vermutlich pentelischer Marmor. – Schattenfläche I auf der S-Seite mit 7 Stundenlinien (3 bis 9) und sechs Datumslinien; Schattenfläche II auf der O-Seite mit 6 Stundenlinien und zwei Datumslinien; Schattenfläche III auf der W-Seite mit 6 Stundenlinien und drei Datumslinien; Schattenfläche IV auf der N-Seite mit 11 Stundenlinien und sechs Datumslinien (Tenos, +++).

H 0,69 m; B 0,58 m; T 0,57 m (Bodenfläche: T 0,49 m).  
– Form OL.

F. des belgischen Archäologen Paul Graindor im Heiligtum des Poseidon und der Amphitrite auf Tenos im Jahre 1905.

Die Schattenfläche I gehört zu einer hohlkugelförmigen Uhr mit Lochgnomon, dem bisher einzigen Exemplar dieses Typs in Griechenland. Ein Limbus von etwa 35 mm Breite umgibt die nach vorne geneigte kreisförmige Öffnung, die in der Rekonstruktion einen Durchmesser von 505 mm besitzt.

Aufgrund von Beschädigungen sind die Linien nicht mehr vollständig erhalten. Messungen zur Schattenfläche gibt es von Gibbs und Albéri 2005.

Die von Diels übernommene Zeichnung (s. Abb. 140) nach der Darstellung in IG XII zeigt den Zustand der Uhr vor der jetzigen Rekonstruktion, die im Jahre 1967 durchgeführt wurde.<sup>8</sup> Sowohl die Zeichnung als auch die Gipsarbeiten sind nicht in allen Teilen korrekt und haben zu falschen Vermutungen geführt.

Rehm 1913 etwa, der nicht mehr als die Zeichnung aus IG XII kannte, folgert aus ihr, dass die Hohlkugel in acht Sektoren unterteilt war und glaubt, es hier nicht

mit der Schattenfläche einer Uhr, sondern mit einem Kalender zu tun zu haben. Sogar als „sieben senkrechte Strahlen“ werden die Stundenlinien von Karl Fiehn bezeichnet, über denen „ein an dem oberen Drehpunkt der Halbkugel befestigter Bronzestab“ angebracht gewesen sei.

Tatsächlich ist nach dem Vorhandenen davon auszugehen, dass die Schattenfläche der S-Uhr einst alle 12 Stundenlinien sowie die drei Hauptdatumslinien besaß. Dazu kommen noch drei Nebendumslinien.

Alle Datumslinien sind beschriftet. Ausgehend von der Winterwendelinie bis zur Sommerwendelinie heißt es:

1 [τρ]οπ[ή χει]μ[ε]ριν[ή]

2–3 Πλειάδων δύσις / χειμῶνος ἀρχή

4 [ι]σημερί[α]

5–6 Πλειάς ἐκφανής / [θέ]ρους ἀρχή

7 Κύων ἐ[κ]φανή[ς]

8 [τροπή θεριν]ή

1 Winterwende

2–3 Die Plejaden gehen unter (= Frühuntergang der Plejaden) / Winteranfang

4 Tagundnachtgleiche

5–6 Plejade - Aufgang (= Frühaufgang des ersten Sterns der Plejaden) / Sommeranfang

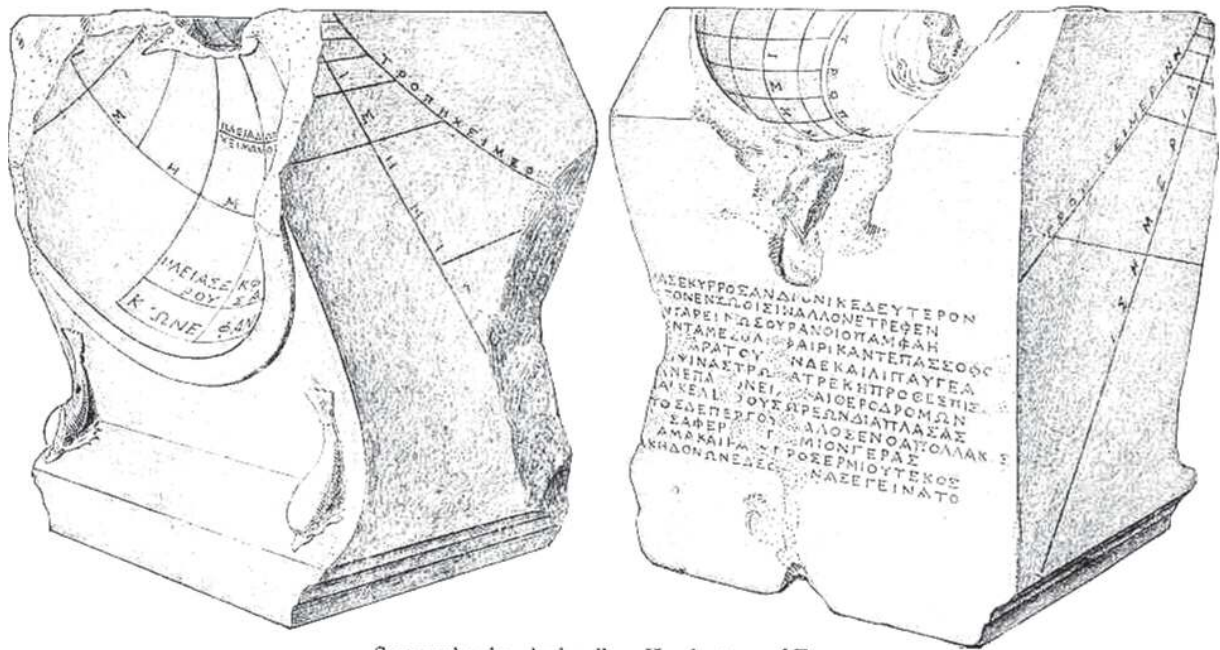
7 Sirius-Aufgang

8 Sommerwende

Die neue Lesung soll im Einzelnen begründet werden. Z. 1 ergibt sich laut Paul Graindor 1910 aufgrund eines heute nicht mehr vorhandenen Bruchstücks mit einem Stück der Winterwendelinie und einem Inschriftenrest, bei dem die erhaltenen Buchstaben entsprechend ergänzt werden können.

<sup>8</sup> Theodossiou, Mantarakis und V. Manimanis 2006, 28.





Sonnenuhr des Andronikos Kyrrhestes auf Tenos  
(nach Inscriptiones Graecae XII 5).

Abb. 140 ii 1: Zeichnung nach IG XII 5.

Z. 2 und Z. 3 gehören zusammen und säumen eine Linie, die bloß die beiden mittleren Tagesstunden durchzieht. Darunter liegt die zu Z. 4 gehörende Äquinoxtiallinie.

Es folgt eine weitere Datumslinie, die wieder nur für die mittleren Tagesstunden eingemeißelt wurde. Die Z. 5 und 6 liegen beide oberhalb der Linie.

Z. 7 schließlich bezieht sich auf die darunter liegende Linie. Um welche handelt es sich dabei? Gibbs meint, es sei die Sommerwendelinie und sie sei nur vom Anfang der 6. bis zum Ende 7. Stunde gezeichnet, während Rehm 1913 irrtümlich vermutet, „der Rand des H. selbst muss die Schattenlinie der Sommerwende darstellen“. Um zu entscheiden, was tatsächlich gilt, kann der vordere untere Rand nicht helfen, denn er zeigt eine starke Verwitterung, sodass sich dort keinerlei Bearbeitung erhalten hat. Jedoch ist auf den Bruchstücken 1 und 2 (s. Abb. 142) ein kurzes Stück einer randnahen Datumslinie vorhanden, an der eine Stundenlinie endet. Diese Datumslinie kann nur die Sommerwendelinie sein (Z. 8). Sie ist also vorhanden gewesen und von der Siriusli-

nie zu unterscheiden, auf die sich Z. 7 bezieht und die vom Rand weiter eingerückt ist.

So wie die Winterwendelinie beschriftet ist, darf man das auch für die Sommerwendelinie vermuten, und tatsächlich zeigt der erhaltene Rest auf den Bruchstücken 1 und 2 noch ein η. Graindor vermutet, es sei dort [ιση]με[ρία] eingemeißelt.<sup>9</sup> Das kann aber deshalb nicht stimmen, weil die Linie der Tagundnachtgleichen bereits an anderer Stelle benannt ist und die doppelte Beschriftung einer Datumslinie ungewöhnlich wäre. Eine Zeichnung mit dem Liniennetz und der vollständigen Lesung zeigt Abb. 145.

Die Teile 1 und 2 (Teil 3 ist verschwunden, s. Abb. 141) sind auch deshalb von Bedeutung, weil sie zeigen, dass auf dem Limbus der Name des Konstrukteurs eingemeißelt war (s. Abb. 144). Graindor hat 1906 den Namensrest ergänzt zu

[Ἀνδρόνικος] Κυρρηστ[ῆς ἐποίησε].

Andronikos aus Kyrrhos hat es gefertigt.

<sup>9</sup> Graindor 1906, 357.

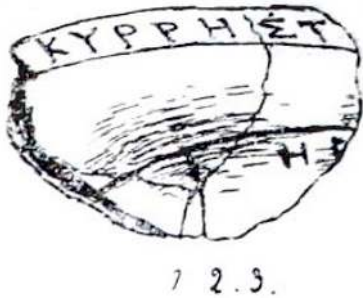


Abb. oben:

Abb. 141 ii 1: Bruchstücke 1 bis 3  
(Zeichnung nach Graindor).

Abb. unten:

Abb. 142 ii 1: Eingesaste Bruchstücke 1 und  
2 mit nachgezogenen Linien.

Abb. rechts:

Abb. 143 ii 1: Südseite.



Abb. 144 ii 1: Abklatsch der  
Inscription auf dem Limbus, Höhe  
des Limbus ca. 35 mm.

So steht es auch in IG XII. Der Zusatz „Andronikos“  
kommt von der Inschrift auf der N-Seite, auf die spä-  
ter noch einzugehen ist. Donderer schlägt [Ἀνδρόνικος]  
Κυρρήστ[ης ἀρχιτέκτων] vor, was jedoch keine Verbes-  
serung darstellt, denn ἐποίησε hätte genügt, um deutlich

zu machen, dass Andronikos die theoretische Vorarbeit  
zur Uhr geleistet hat. Außerdem kann Donderer nur Bei-  
spiele angeben, bei denen ἀρχιτέκτων keineswegs mit  
Konstrukteur zu übersetzen ist (s. 3.5 *Wer konstruierte*  
...?).

Die bisherige Lesung der Stücke 1 und 2 geht davon aus,  $\text{Κυρρήστ}$  habe sich mittig und damit im höchsten Punkt des Limbus befunden, was wohl auch die Grundlage für die Gipsrekonstruktion der Uhr darstellte. Dabei wurde jedoch übersehen, dass die Sommerwendelinie, die auf den Bruchstücken zu sehen ist, zum Rand hin keinen gleichbleibenden Abstand hält, wie es bei einer mittigen Lage der Fall sein müsste.

Hätte man die Bruchstücke 1 und 2 korrekt in das Linienbild eingepasst – aufgrund der Krümmung der Wendelinie ist nur eine bestimmte Position möglich (vgl. auch Abb. 145, in der die ersten drei und die letzten drei Stundenlinien des lichten Tags zur Verdeutlichung benannt worden sind) – hätte man die Bruchstücke etwas nach rechts versetzen müssen, wodurch sich die Lage der Inschrift auf dem Limbus ändert (vgl. Abb. 146). Der Vorschlag von Graindor 1906 ist dann aber ungeeignet, weil die angenommene Symmetrie nicht mehr zu erzielen wäre. Außerdem ist bei dem Abstand der erhaltenen Buchstaben links und rechts vom Kappa, das sich ungefähr in der Symmetrieachse befinden muss, nur noch Platz für jeweils bis zu zwölf Buchstaben, bis man zum unbeschrifteten Teil des Limbus kommt. Es wird deshalb vorgeschlagen – und auch schon Rehm hat sich 1916 in diese Richtung geäußert –, dass der Limbus lediglich die Worte

[Ἀνδρόνικου] Κυρρήστ[ου]

(Ein Werk) des Andronikos aus Kyrrhos

trug, also ohne  $\epsilon\pi\omicron\iota\eta\sigma\epsilon$ , wie Graindor 1906 gemeint hat. Eine solche sich stark zurücknehmende Signatur ist allerdings ungewöhnlich und sonst nur von einfachen Arbeiten bekannt, lässt sich aber mit Hilfe der Inschrift der N-Seite begründen und soll auch dort geschehen.

Peter Scholz hat die Bruchstücke 1, 2 und 3 einer anderen Sonnenuhr zuordnen wollen.<sup>10</sup> Das ist eher unwahrscheinlich, denn die Stücke lassen sich gut in die Sonnenuhr einpassen. Auch hat er gemeint,  $\text{Κυρρήστ}$  beziehe sich nicht auf Andronikos, sondern auf einen seiner Schüler. Zwar kann diese Aussage erst im Zusammenhang mit der Deutung der Weihinschrift auf der N-Seite vollständig beurteilt werden, aber schon hier sei gesagt: Es gibt keine Indizien dafür, dass Andronikos einen

Schüler hatte oder es einen zweiten Uhrenkonstrukteur aus Kyrrhos gab, sodass weiterhin davon auszugehen ist, dass das außergewöhnliche Werk eine Uhr des Meisters selbst ist.

Eine Bemerkung noch zu den drei Nebendatumslinien, die wegen der Beschriftung besonders sind und, weil die Linien nur die beiden Mittagsstunden umfassen, an einen Meridian erinnern, wie er sich etwa in Chios (ii 45) erhalten hat. Jene ist jedoch eine Zodiakuhr, da neben den drei Hauptjahrespunkten noch die Tierkreiszeichen genannt werden. Hier dagegen geschieht die weitere Jahresteilung durch einen Rückgriff auf populäre Sternphasen (s. auch 3.3 *Zyklische Naturereignisse*).

Rehm 1913 vermutet dagegen, die Zusatzlinien der Uhr seien dazu bestimmt gewesen, die Anfänge der Jahreszeiten zu markieren.<sup>11</sup> Deshalb meint er, bei  $\text{Κύων ἐ[κ]φανή[ς]}$  fehle darunter noch ein  $\text{ὀπώρας ἀρχή}$  (Beginn der Sommerhitze), und er setzt fort: „Ob man es wagen darf, weiter anzunehmen, Andronikos habe mit der ausdrücklich bezeichneten  $\text{ἰσημερία}$  den Frühling ... und etwa gar auch den Herbst beginnen lassen, kann hier nicht erörtert werden: doch leuchtet ein, daß erst bei dieser Annahme das Kalender-H. vollständig ist“.

Eine solche Inschrift am Stein ist denkbar, sie ist aber nicht festzustellen. Das gilt auch für eine weitere vorstellbare Linie zwischen der Tagundnachtgleichenlinie und der Winterwendelinie, weil dort nur eine Nebendatumslinie liegt (s. Abb. 145). Das wird auch bei der Abfolge der Kalenderdaten deutlich (o steht dabei vor einer Nebendatumslinie):

- (Frühjahrs-)Tagundnachtgleiche
- o Frühaufgang des ersten Sterns der Plejaden = Sommeranfang
- Sommersonnenwende
- o Siriusaufgang
- (Herbst-)Tagundnachtgleiche
- o Frühuntergang der Plejaden = Winteranfang
- Wintersonnenwende
- (Frühjahrs-)Tagundnachtgleiche

Aus der Antike liegen jedoch zu wenige Beispiele vor (vgl. auch Band 1, S. 106, Tab. 12), um Genaueres darüber aussagen zu können, warum Andronikos gerade diese Einteilung gewählt hat.

10 Scholz 2007, 458, Anm. 60.

11 So auch Kubitschek 1927, 196.



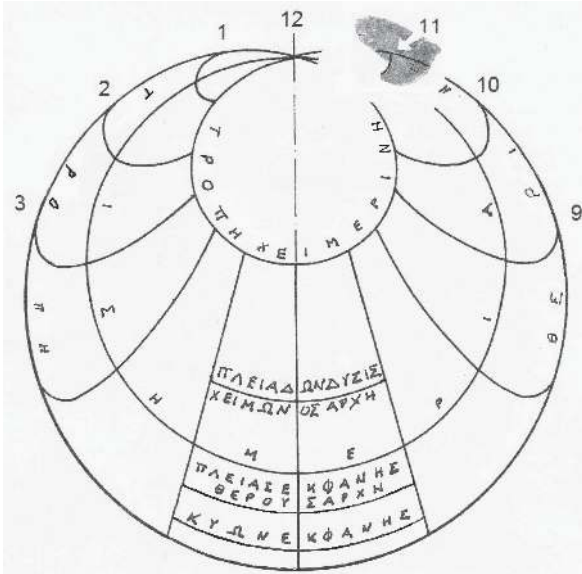


Abb. 145 ii 1: Liniennetz mit den Bruchstücken 1 und 2.

Die einstufige Basis wird auf der Südseite von zwei kleinen Delfinen gesäumt. Es handelt sich Diels zufolge um „eine Huldigung für die Hauptbedeutung der Kykladeninsel, die darum auch dem meerbeherrschenden Poseidon den Haupttempel gewidmet hat.“<sup>12</sup> Die Traufkante der Basis setzt sich auf der O- und W-Seite fort und fehlt nur auf der N-Seite.

Die Schattenflächen II und III gehören zu Vertikalsonnenuhren. Bisherige Messungen stammen von Gibbs und von Albéri Auber 2006.

Auf der O-Uhr ist der Stein schon so stark erodiert, dass nur noch die Linien im Bereich von der Winterwendelinie bis zur Äquinoktiallinie erkennbar sind. Auch die Stundenlinie für die sechste Stunde kann man nur mehr erahnen (s. Abb. 147). Die beiden sichtbaren Datumslinien sind beschriftet. Entsprechend lässt sich die Inschrift für die nicht mehr vorhandene Sommerwendelinie ergänzen:

τροπή χειμερ[ι]ν[ή]  
 ίση[μερ]ί[α]  
 [τροπή θερινή].

Winterwende  
 Tagundnachtgleiche  
 Sommerwende.

12 Diels 1920, 173.



Abb. 146 ii 1: S-Uhr mit Name an richtiger Stelle.

Auf der W-Uhr ist von der Sommerwendelinie nur ein winziger Bogen erhalten (auf Abb. 148 nicht erkennbar). Die Winterwendelinie und die Linie der Tagundnachtgleiche sind benannt, doch galt das vermutlich auch für die Sommerwendelinie. Die Inschrift wäre damit:

τροπή χειμερινή  
 ίσημερία  
 [τροπή θερινή].

Winterwende  
 Tagundnachtgleiche  
 Sommerwende.

Die zu den Vertikaluhren gehörenden Gnomonlöcher sind nicht mehr vorhanden und befanden sich im abgebrochenen Stein. Ihre Befestigung ist wie am Turm der Winde zu denken, wo beide Schattenflächen – allerdings stark vergrößert – wiederkehren. Die Gnomonlöcher lagen also über den Schattenflächen in der Deckfläche, sodass die Rundstäbe etwas abzuknicken waren. Abwegig ist dagegen die Idee, die Schattenwerfer könnten auf dem Boden montiert gewesen sein,<sup>13</sup> denn dafür gibt es weder die Notwendigkeit noch irgendwelche Vorbilder.

13 Theodossiou, Mantarakis und V. Manimanis 2006, 30.

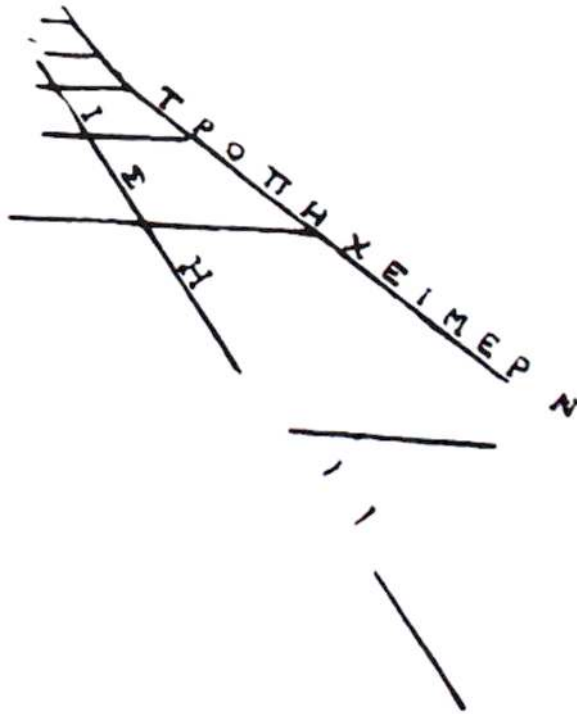


Abb. 147 ii 1: Schattenfläche II der O-Uhr (Zeichnung nach Graindor).

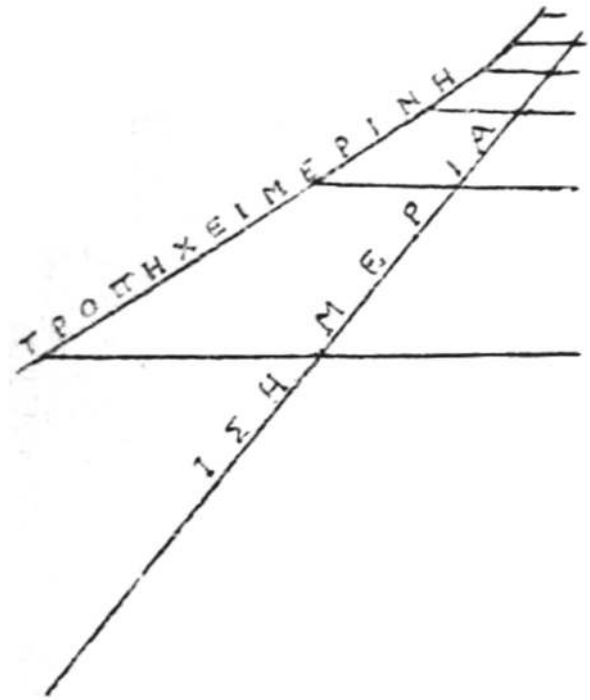


Abb. 148 ii 1: Schattenfläche III der W-Uhr (Zeichnung nach Graindor).

Die Schattenfläche IV auf der N-Seite gehört zu einer hohlkugelförmigen Uhr für einen Gnomon, dessen Spitze nicht mittig in der Kugel liegt (s. Abb. 150). Der Stein im oberen Teil der Vorderfläche wurde auf einer Länge von 18 cm parallel zur Lage der Datumslinien abgemeißelt, wie es bei S-Uhren des Berossos-Typs üblich ist. Dazu gehört auch ein etwa 2 cm breiter Limbus. Eine vertikal abfallende Fläche schließt sich an, die eine längere Inschrift trägt. Mir ist keine zweite derartige N-Uhr bekannt.

Unter den Resten eines Medusenhaupts<sup>14</sup> gehen 11 Stundenlinien von der Sommerwendelinie bis zum vorderen Rand der Schattenfläche. Dazu kommen sechs erkennbare Datumslinien, wobei nur die Sommerwendelinie und die Äquinoktiallinie bezeichnet sind. Im Bereich des vorderen Rands der Schattenfläche ist der Stein zu stark zerstört, um dort eine Linie oder Buchstaben erkennen zu können, doch ist dort aus Symmetriegründen die entsprechende Inschrift für die Winterwende zu ergänzen:

τροπή θερινή

ισημερία  
[τροπή χειμερινή].

Winterwende  
Tagundnachtgleiche  
Sommerwende.

Wo die Winterwendelinie verlaufen soll, ist kaum zu entscheiden: Läuft sie – nicht mehr sichtbar – ganz nah am vorderen Rand oder ist sie die etwas eingerückte letzte Datumslinie, die noch von den Stundenlinien gekreuzt wird? Für die erste Ansicht entscheidet sich Gibbs, wodurch man auf insgesamt sieben Datumslinien kommt.<sup>15</sup> Das würde aber bedeuten, dass hier vier Nebendatumslinien eingemeißelt wurden. Von der S-Uhr sind aber nur drei bekannt. Zu welchem Datum soll aber dann die vierte Linie gehören? Drei Möglichkeiten sind denkbar:

- (1) Die S-Uhr besaß eine weitere beschriftete Nebendatumslinie, die auch auf der N-Uhr wieder eingezeichnet war, sodass beide Uhren dasselbe Linien-system besitzen. Diese Möglichkeit scheidet jedoch

14 Vgl. Graindor 1906, 356.

15 Gibbs 1976, 374.

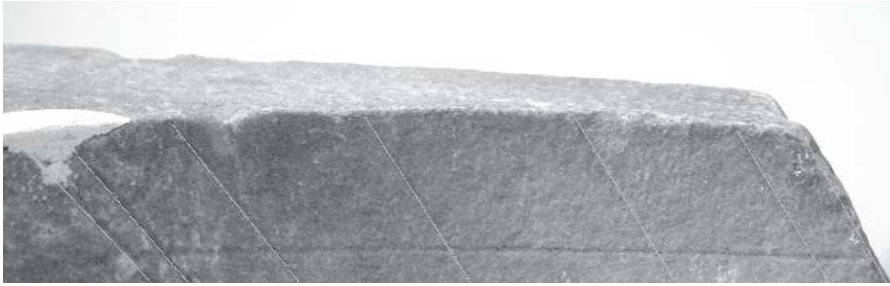


Abb. 149 ii 1: Bereich der 1. Stunde der N-Uhr mit nachgezogenen Datumslinien.

aus, da auf der S-Uhr eine solche Linie nicht vorhanden ist.

- (2) Wenn auf der N-Uhr nur drei Nebendatumslinien verliefen, dann müsste die letzte der sichtbaren Linien die Winterwendelinie sein, die von den Stundenlinien überkreuzt wird. Da aber solche Überschneidungen üblicherweise nur von kurzer Länge sind und aus späterer Zeit stammen, würde das zu der Uhr nicht passen.
- (3) Andronikos entschied sich bei der N-Uhr für ein neues Liniensystem, das auch ohne eine Beschriftung der Nebendatumslinien verstanden wurde. Einzig eine Einteilung in Zodia kommt für ein solches System in Frage, die auch von anderen Uhren bekannt ist, wie von der S-Seite der Uhr aus Herakleia am Latmos (E.079; Band 1, S. 129, Abb. 46 links).

Die dritte Möglichkeit erscheint mir am wahrscheinlichsten. Zwar zeigt der Randbereich der 1. Stunde der N-Uhr, der nur wenig bestoßen und sonst gut erhalten ist, keinerlei Spuren einer weiteren Linie (in Abb. 149 wurde die siebte Linie am Hohlkugelrand ergänzt). Denkbar ist jedoch, dass der leicht erhabene Hohlkugelrand selbst als Datumslinie für die Winterwende fungierte, wie es von etlichen Beispielen der Kaiserzeit bekannt ist.

Auch die Analyse bringt keine endgültige Entscheidung. Die Nebendatumslinien gemeinsam mit dem vorderen Rand als Ersatzlinie passen zwar zu einer Zodiakuhr, was für das Einzeichnen von vier Nebendatumslinien sprechen würde, andererseits wurde bei der Nachberechnung die nicht gleichmäßig gewölbte Hohlkugel etwas ausgeglichen, sodass ein Analysefehler vorliegen könnte. Sicher ist, dass nachkorrigiert wurde: Während sonst auf allen anderen Schattenflächen die Linien nur etwa 1-2 mm breit sind, haben hier die Datumslinien ei-

ne Stärke von bis zu 3 mm.

Eine kreisförmige Rinne mit einem Durchmesser von etwa 15 mm beginnt in der Mitte des Äquinoktialkreises, nimmt dann die Neigung der Ebene auf und setzt sich bis zu einer großen Ausbruchöffnung fort. Sie hat bereits Graindor und Gibbs als Gnomonloch gedeutet.<sup>16</sup>

Unter der Ausbruchöffnung befindet sich im jambischen Versmaß eine 12-zeilige Inschrift, die am östlichen Rand zerstört und wie folgt zu ergänzen ist:

- 1 [πάτ]ρα σε Κύρρος Ἀνδρόνικε δεύτερον
- 2 [Εὐδόξ]ον ἐν ζωοῖσιν ἄλλον ἔτρεφεν.
- 3 [σὺ μὲ]ν γὰρ ἔγνωσ οὐρανοῖο παμφαῆ
- 4 [κύκλο]ν ταμέσθαι [σ]φαιρικάν τε πασσόφο[υ]
- 5 [κρίνει]ν Ἀράτου, [σὺ]ν δὲ καὶ λιπαυγέα
- 6 [ἔκλε]ψιν ἄστρω[ν] ἀτρεκῆ προθεσπίσα[ι].
- 7 [καὶ π]ᾶν ἔπα[θλ]ον εἴλ[ε]ς αἰθεροδρόμων
- 8 [τέχ]ναι κελε[ύ]θους ὠρέων διαπλάσας.
- 9 [γνω]τὸς δ' ἔπ' ἔργον [ζ]ᾶλος, ἔνθα πολλάκις
- 10 [κατῆ]ρας. ἃ φέρ[ει δ]ἔ [τί]μιον γέρας
- 11 [πάτρ]α, μάκαιρα [Κ]ύρρος, Ἐρμίου τέκος,
- 12 [Μ]ακηδόνων ἔδεθ[λο]ν, ἃ σ' ἐγείνατο.

1-2 Die Heimat Kyrrhos hat dich, Andronikos, als einen zweiten Eudoxos, einen anderen (als Eudoxos) unter den Sterblichen aufgezogen.

3-6 Denn du wusstest des Himmels Strahlenkreis zu teilen und die Sphärenkunst des allweisen Aratos zu deuten, zugleich aber auch die Finsternisse der Gestirne sicher vorauszusagen.

7-8 Und du erhieltst den ganzen Preis, weil du durch Wissenschaft die Bahnen der himmlischen Jahreszeiten zeichnest.

9-10 Bekannt ist dein Eifer um das Werk, (da) du oft hierher gekommen bist.

16 Graindor 1906, 357; Gibbs 1976, 374.

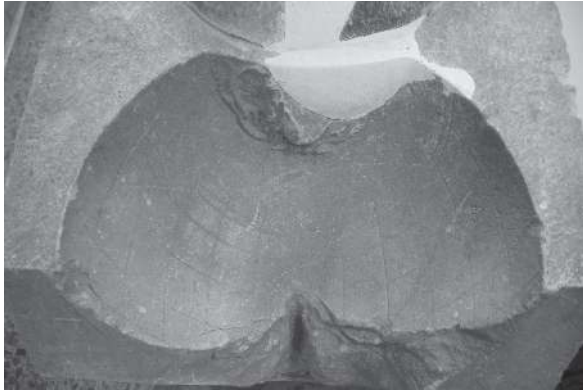


Abb. 150 ii 1: Schattenfläche IV der N-Uhr.

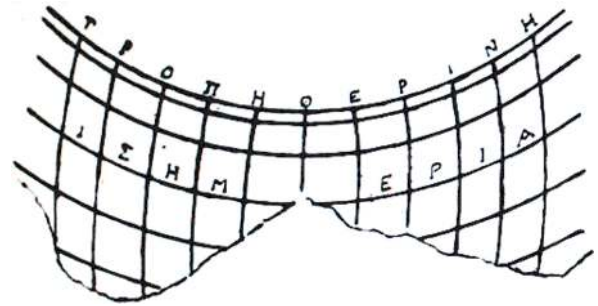


Abb. 151 ii 1: Schattenfläche IV der N-Uhr (Zeichnung nach Graindor).

11–12 Doch trägt auch dein gesegnetes Kyrrhos, Stammsitz der Makedonen, das dich gebar, du Sohn des Hermias, einen Teil der Ehren davon.

Zu den Zeilen sowie zur Lesung von Friedrich Hiller in IG XII<sup>17</sup> ergeben sich Anmerkungen.

In den Zeilen 1 bis 2 werden die Verdienste hervorgehoben, die sich die Stadt Kyrrhos um die Bildung ihres Sohnes, des Andronikos, erworben hat. Dabei wird in Z. 2 in Abweichung zu den meisten Lesarten Eudoxos anstelle von Aratos gesetzt. Für [Ἀρά]τον anstelle von [Εὐδοξ]οῦ sind Graindor,<sup>18</sup> Crönert, IG XII und zuletzt Ameling, mit der Bemerkung, die Ergänzung des „zweiten Aratos“ sei durch „den weiteren Text des Gedichtes völlig gesichert“. Dagegen spricht jedoch die Neukollation von W. Peek im Jahre 1956, die er mit R. Keydell mit dem Ergebnis besprach,<sup>19</sup> dass die Lesung von Diels als richtig anzusehen ist, also mit Eudoxos anstelle von Aratos, vor allem, weil der vorhandene Platz für nur vier Buchstaben einfach zu groß ist.

Die Formulierung lässt darauf schließen, dass die Heimatstadt des Andronikos selbst es ist, die als Stifter auftritt, um ihren Sohn zu ehren.<sup>20</sup> Auch meint Diels, dass nicht von Kyrrhos in Makedonien die Rede sei, sondern „vielmehr scheint die syrische Militärkolonie der Makedonen gleichen Namens ... eher in Betracht zu kommen.“<sup>21</sup> Auch wenn man die Bedeutung und Größe des makedonischen Kyrrhos noch nicht genau kennt, so

ist doch die Existenz der Stadt unweit des heutigen Pa-leokastro (zwischen Pella und Edessa) durch Funde aus der hellenistischen und römischen Zeit gesichert.<sup>22</sup> Das syrische Kyrrhos hingegen ist zwar besser erhalten, lag aber um 100 v. Chr. am Rande der griechischen Welt und scheint in dieser Zeit sogar der Auflösung nahe gewesen zu sein. Dass sich eine solche Stadt – wie in Z. 11 – als μάκαιρα preist, erscheint unwahrscheinlich, auch wenn das Lob eher dem Andronikos als der Stadt gilt. Die Wahrscheinlichkeit, dass Andronikos aus dem makedonischen Kyrrhos stammt, ist deshalb größer. Vielleicht ist er in den Wirren, als das makedonische Reich 148 v. Chr. von den Römern aufgelöst wurde, emigriert und über Alexandria nach Athen gekommen (vgl. 1.6 Athen).

In den Zeilen 3 bis 6 werden die Verdienste des Andronikos um die Astronomie aufgeführt. Crönert meint, Andronikos müsse „nach diesen Worten in die Literaturgeschichte aufgenommen werden. Denn die astronomischen Forschungen und vollends die Erklärung des Aratos verlangen eine Darstellung durch die Feder.“<sup>23</sup> Doch musste jemand, der die *Sphärenkunst* des Aratos zu deuten vermochte, hierbei die Feder verwenden? Ist der Vergleich mit Aratos nicht eher im übertragenden Sinne zu verstehen und das Marmorwerk nicht genug Ausweis für die astronomischen Fähigkeiten des Andronikos? Man sollte deshalb die Zeile allein auf die Sonnenuhr bezie-

17 Änderungen der Lesung gehen auf Hallof zurück.

18 Graindor 1906, 359.

19 IG XII, 139.

20 So schon Scholz 2007, 172, gegen Diels 1920, 172, der eine Selbststul-

digung aus Ehrgeiz vermutet.

21 Diels 1920, 172, Anm. 1.

22 Papazoglou 1988.

23 Crönert 1907, 41.

hen. Wesentliche Änderung ist nach Keydell in Z. 5 [κρί-  
νει]ν statt [τέχναν].

In den Zeilen 7 bis 8 wird das dargebotene Werk,  
die Uhr selbst gerühmt. Die Preisung lässt an die Ver-  
kündigung am Ende einer Agonie denken, bei der Andro-  
nikos als Sieger hervorgegangen ist. Übernommen ist in  
Z. 8 [τέχ]ναι nach Crönert und Peek statt [γραφ]ᾶ in  
IG XII.

In den Zeilen 9 bis 10 (bis [κατῆ]ρας) wird der Be-  
zug zum Ort der Aufstellung hergestellt. Man erfährt,  
dass Andronikos sich oft oder länger auf Tenos aufhielt.  
Die Änderungen sind in Z. 9 [γνώ]τος nach Diels statt  
[παν]τός oder [κλει]τός laut Kienast et al. und ἔργον  
nach Graindor 1908 statt ἔργου und in Z. 10 [κατῆ]ρας  
nach Peek statt [νίκασα]ς bzw. [ἀφιξο.] σὰ laut Kienast  
et al.

In den Zeilen 10 (ab ᾶ) bis 12 schließt sich der Kreis  
und das Epigramm kehrt wieder zum Ausgangspunkt  
zurück: Die Sonnenuhr ist nicht nur eine Leistung des  
Andronikos, sondern auch seiner Vaterstadt Kyrrhos.

Von Crönert sind Ähnlichkeiten mit dem Grabepi-  
gramm des Astronomen und Landvermessers Mnase-  
as von Korkyra erkannt worden,<sup>24</sup> insbesondere dessen  
Zeilen

6 ἄι μὲν τὰ κόσμου σεμνὰ καὶ δι' ἀστέρων  
7 δι[ῆ]λθ]ε τὰν πυρωπὸν αἰθεροδρόμω[ν]  
8 [κέλευθον, ἄι δὲ] καὶ γεωμόρον τέχναν  
9 γραμμαῖσιν ἰχνεύειραν·

6–7 Wie er die Wunder des Universums und der am  
Himmel wandelnden Sterne feurige Bahn  
8–9 durchschritt; wie ebenso die Landvermessungs-  
Kunst, die den Linien nachspürt.<sup>25</sup>

Eine Beeinflussung durch das Grabepigramm, wie D.  
Marcotte<sup>26</sup> vermutet, ist jedoch auszuschließen, da das  
Epigramm auf Andronikos das ältere ist. Eher wur-  
den beide durch ein verlorenes Aratos-Epigramm inspi-  
riert.<sup>27</sup>

Zuletzt hat Eva Winter in Anlehnung an Scholz die  
Behauptung aufgestellt, aus Z. 2 des Epigramms könne  
man einen „weiteren lebenden“ (ἄλλον ζῶοισιν) Andro-  
nikos folgern, dem die Ehrung auf der Uhr zukommen

solle. Mithin muss es neben dem Erbauer des Turms der  
Winde noch einen zweiten „berühmten Andronikos aus  
Kyrrhos“ gegeben haben. Sie ergänzt: „Möglicherweise  
ist in dem Stifter ein Schüler des jüngeren Andronikos  
zu sehen, der das Stück nach dessen Tod errichten ließ.“<sup>28</sup>

Allein aus dem ἄλλον ζῶοισιν drei handelnde Per-  
sonen (zwei Sonnenuhrenkonstrukteure und ein Stifter)  
ableiten zu wollen, halte ich für gewagt, ebenso wie die  
Behauptung, der Stein mit der Inschrift sei erst geschaf-  
fen worden, als Andronikos gar nicht mehr zu den Le-  
benden gehörte.

Das Dilemma mit ἄλλον lässt sich lösen, wenn man  
Andronikos als einen *anderen* Eudoxos ansieht und ζῶο-  
ισιν als einen Einschub, der den Transfer leistet zwischen  
dem noch lebenden Andronikos und dem in der Erinne-  
rung weiterlebenden Eudoxos.

Geht man davon aus, dass meine Deutung der In-  
schrift auf dem Limbus der S-Uhr korrekt ist, so stammt  
also die Uhr von Andronikos selbst. Folglich hätte er  
sie mitsamt der sich selbst zurücknehmenden Formulie-  
rung auf der Schauseite, der S-Seite, und der ehrenden  
Inschrift der N-Seite – ein Unterschied in den Buchsta-  
benformen ist bei allen Inschriften nicht zu erkennen  
– seiner Vaterstadt unter der Maßgabe übereignet, sie  
(nach seinem Tod?) auf Tenos aufzustellen.

Damit wäre er dem Problem begegnet, sich selbst  
in einer Weise zu huldigen, die zu Lebzeiten auf Ab-  
lehnung hätte stoßen können, wie es etwa dem Astyda-  
mas passiert war. Dieser attische Tragödiendichter des  
4. Jahrhunderts v. Chr. hatte für sein Standbild, das ihm  
zu Ehren im Theater aufgestellt werden sollte, eine äu-  
ßerst lobpreisende Inschrift verfasst, die jedoch abge-  
lehnt wurde. Der Komödiendichter Philemon gab dar-  
aufhin in einem Stück den Dichter der Lächerlichkeit  
preis und der Satz „sich loben wie Astydamos“ wurde zu  
einem geflügelten Wort.<sup>29</sup>

Die Ablehnung einer solchen Selbsthuldigung ist  
in dem Fall aber gar nicht anzunehmen: Nach anti-  
kem Selbstverständnis war es ja der Stein selbst, der  
den Betrachter anspricht. Wenn es also etwa in Z. 7–  
8 heißt: „Und du erhieltst den ganzen Preis, weil du  
durch Wissenschaft die Bahnen der himmlischen Jahres-  
zeiten zeichnetest“, dann ist das als Anrede und Preisung

24 IG IX 1<sup>2</sup>, 4, 1036.

25 Hallof.

26 Vgl. SEG 38, 433, sowie SEG 45, 1156.

27 Crönert 1907.

28 Winter 2013, 570.

29 Vgl. Weis 1973, 275–276.





Abb. 152 ii 1: Südöstliche Podestkante mit Sonnenuhrauflage.

des Andronikos vonseiten des Steins zu verstehen, was durchaus stimmig ist, denn das Werk ist tatsächlich ganz außergewöhnlich.

Auch zeigen die Korrekturen an der N-Uhr, dass nach Aufstellung der Uhr das Schattenfeld nachgebessert wurde, eine seltene Maßnahme, die auf ein Streben nach Exaktheit hindeutet, wie wir sie von den Uhren am Turm der Winde kennen und deshalb die Handschrift des Andronikos festzustellen ist.

Aus den Versen geht auch an keiner Stelle hervor, dass mit Andronikos ein bereits Verstorbener angesprochen wird. Man sollte deshalb in der Uhr ein Werk des Andronikos sehen, das dieser bereits zu Lebzeiten dem Heiligtum weihte.

Die Uhr ruht auf einem flachen, fein profilierten Sockel, der an seiner Oberseite ein liegendes ionisches Blattprofil aufweist, das zur Bodenfläche der Uhr überleitet (s. Abb. 152). Der Sockel ist der Größe der Uhr angemessen und deshalb vermutlich original. Bei Graindor sieht man die Uhr jedoch auf einen anderen Sockel gestellt.<sup>30</sup>

Eine Datierung der Uhr „um 100 v. Chr.“ wurde schon beiläufig beim Turm der Winde gegeben (i 1). Ausgangspunkt dafür war die Überlegung, dass die Finsternisse (Plural!), von denen in der Weihinschrift die Rede ist, nur wenige Jahre vor Vollendung der Uhr stattgefunden haben dürften, um den Zeitgenossen als besondere Ereignisse in Erinnerung zu sein und die Leistungen des Andronikos angemessen würdigen zu können. Sowohl die Form der Buchstaben, die nach Hallof alle dem Ende des 2. Jh. v. Chr. angehören könnten, als auch die Gestaltung des Podestes und des Linienbildes, wenn man von einer Zodiakuhr auf der N-Seite ausgeht, würden zu einer Votivgabe aus späthellenistischer Zeit passen. Das Zusammenfallen von Winterwendelinie und äußerem Rand bei der N-Uhr lässt jedoch daran denken, dass sie vielleicht erst Ende des 1. Jahrhunderts v. Chr. entstanden ist, wobei ich einen Zeitraum von 20 Jahren als möglich erachte.

100–80 v. Chr.

Albéri Auber 2006; Albéri Auber 2005, 172; Ameling 1984, 121 (g); AncSun Dialface IDs 280, 281, 282, 283; Crönert 1907; Diels 1920, 172–173, Taf. 13; Donderer 1998, 171, 180; Fiehn 1934, 525; Freedon 1983, 7; Gibbs 1976, 373–375 (Nr. 7001G); Graindor 1906; Graindor 1908; Graindor 1910, 30, Nr. 8; Hallof: Klaus Hallof in einer persönlichen Mitteilung; IG XII: IG XII 5, 891 und IG XIIa, 139 (W. Peek / R. Keydell); Kienast, Karanastasi und Schaldach 2014, 131–133, 143 (Lesung nach J. Nollé); Kubitschek 1927, 193, 196; Papazoglou 1988, 152–154; Pfohl 1965, 70; Rehm 1913, 2427; Rehm 1916, 12–13, Anm. 1; Scholz 2007; Theodossiou, Mantarakis und V. Manimanis 2006; Weis 1973, 275; Winter 2013, 568–571 (Tenos).

<sup>30</sup> Graindor 1906, 355, Fig 20.

## ii 2 Kugelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 133.

Feinkristalliner bläulicher Marmor. – 3 Stundenlinien (5 bis 7) und drei Datumslinien (Delos, +++).

H /0,14 m (entlang der Meridianlinie); B /0,155 m; T /0,065 m (größte Stärke des Steins).

F. von der Agora der Delier aus dem nördlichen Teil, der an die dreieckförmige Säulenhalle angrenzt, im Juli 1903 (Dürrbach und Jardé 1905).

Die Linien der Uhr sind klar und präzise gezogen. Im Schnittpunkt von Äquinoktial- und Meridianlinie befindet sich ein Gnomonloch, das Bleireste, eine Metallhülse und einen abgebrochenen 4 mm breiten Rundstab enthält und vollständig durch den Stein geht. Die Vorderkante ist abgeschrägt mit einer Breite von 13 mm. Die Rückseite ist im mittleren Abschnitt gerundet und an den Seiten symmetrisch geebnet. Dort befinden sich Befestigungslöcher. Die Hohlkugel war also nicht in einen Quader eingearbeitet worden, sondern in einen auch außen rundgewölbten Körper, der eine besondere und aufgrund des Fundorts möglicherweise repräsentative und erhöhte Tragekonstruktion erforderte.

Die drei erhaltenen Datumslinien, die sich zumindest noch durch die Winterwendelinie ergänzen lassen, sind beschriftet mit

[ἡλίου τροπαί χειμεριναί]  
[ιση]μ|ε[ρία]  
[Πλειάδων] ἑώ|ια ἐπι[τολή]  
[ἡλίου τροπαί θε[ριναί].

Wintersonnenwende  
Tagundnachtgleiche  
Frühaufgang der Plejaden  
Sommersonnenwende.

Félix Dürrbach konsultierte nach dem Fund des Bruchstücks Paul Tannery, einen bedeutenden Wissenschaftshistoriker seiner Zeit, um dessen Meinung in seiner Publikation mit Auguste Jardé zu veröffentlichen. Sie ist auch im Brief von Tannery an Dürrbach vom 8. Juli 1904

erhalten. Tannery gibt darin an, er hätte in der dritten Zeile für den „Frühaufgang“ eher ein ἑώα ἀνατολή erwartet. Diese Schreibweise wurde jedoch nicht durchgängig verwendet: Wie Tab. 13 (Band 1, S. 107) zeigt, favorisierte Eudoxos ἐπιτέλλω, während Kallippos ἀνατέλλω bevorzugte (vgl. auch 3.3 *Zyklische Naturereignisse*). Tannery vermutet in derselben Zeile auch ein zusätzliches ἑσπερία δύσις für den „abendlichen Untergang“ und meint, es seien hier Auf- und Untergang der Sonne gemeint und damit die östliche sowie die westliche Himmelsrichtung, in welche die Linie zeigt.

Winter behauptet, es sei damit „der Aufgang des Frühjahrspunktes für die Zeit zwischen Äquinoktium und Sommerwende angegeben.“ Die Linie steht jedoch für die Phase eines bestimmten Sterns oder einer Sternengruppe. Sie passt gut zum Plejadenaufgang, welcher gemeinhin den Beginn des Sommers markierte. Statt der gewählten Einsetzung eignet sich auch [Πλειάς] ἑώια ἐπι[τέλλει], allerdings mit dem Nachteil, dass damit die Symmetrie zur Meridianlinie nicht so gut erfüllt ist.

Dasselbe Problem ergibt sich auch für die vierte Zeile, da τροπαί nicht mittig steht und θεριναί allein nicht genügt, um eine Symmetrie herzustellen. Benötigt wird noch ein Wort mit etwa 5 Buchstaben. Die Einsetzung ἡλίου orientiert sich an Pseudo-Hippokrates, Aer. 11. Dort heißt es ἡλίου τροπαί ἀμφοτέραι καὶ μᾶλλον αἰ θεριναί. Denkbar ist auch [ῶραι τροπαί θε[ριναί], ähnlich wie in E.048.

Auch der Stein mit der Winterwendelinie, der verloren ist, dürfte entsprechend beschriftet gewesen sein. Was weitere Linien anbelangt, so ist ein sicheres Urteil nicht möglich.

Die Inschrift fällt nach Hallof ins 2. bis frühe 1. Jh. v. Chr. Auch die gnomonische Qualität der Schattenfläche steht für eine Uhr aus hellenistischer Zeit.

2. Jh. v. Chr. (oder Beginn des 1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 2; Deonna 1938, 191–192, Fig. 228, Abb. 546; Dürrbach und Jardé 1905, 250–252 (Nr. 133); Gibbs 1976, 123 (Nr. 1001); Hallof: Klaus Hallof in einer persönlichen Mitteilung; Tannery 1937, 277–283 (Brief des 6. Juli 1904 von Dürrbach an Tannery und des 8. Juli 1904 von Tannery an Dürrbach); Winter 2013, 336 (Delos 9).



Abb. 153 ii 2.



Abb. 154 ii 3.

### ii 3 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 261.

Weißer feinkristalliner Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Delos: +; Alexandria: ++).

H 0,295 m; B 0,40 m; T 0,22 m. – Form S<sub>1</sub>L.

F. von Delos.

Die Linien sind fein gezeichnet. Auf der Linie der Tag- undnachtgleichen und der Sommerwendelinie haben sich noch Reste roter Bemalung erhalten. Die Winter- und die Sommerwendelinie sind nicht mehr durchgängig erkennbar, doch scheinen die Stundenlinien innerhalb der Wendelinien zu bleiben. Nur die Meridianlinie



verläuft bis zum vorderen Rand. Die Analyse zeigt, dass die Uhr vermutlich nicht für Delos bestimmt war.

Das Gnomonloch in der Deckfläche ist 47 mm breit, aber nur 10 mm schmal. Die Seiten sind geebnet. Die Rückwand ist nur grob behauen. Die Basis hat eine Höhe von 8 cm. Die Bodenfläche enthält ein 3 x 3 cm großes Dübelloch, das etwa 2,5 cm tief ist.

Die 87 mm breiten stilisierten Füße tragen jeweils zwei längliche flache Eierstäbe, die rund zulaufen, stumpfe Zwischenspitzen besitzen und sich erst ganz unten von den Schalen lösen. Das mittige nicht symmetrische Pflanzenornament wird im zentralen Bereich von Caules und Akanthusblättern und am Rand von Helices geschmückt, deren Einrollungen an die Eierstäbe anstoßen. Eine Helix mit einem Nebetrieb sowie Stängel und Blätter zieren auch die Zwickel zwischen dem etwa 2,5 cm breiten Limbus und der Basis.

Der für griechische Uhren ungewöhnliche Dekor sowie die aus den Linien folgende Ortsbreite führen zur Überlegung, dass die Werkstatt, in der die Uhr gefertigt wurde, nicht im griechischen Kernland lag. Vielleicht handelt es sich um eine Weihgabe aus dem oberen Ägypten (Alexandria).

Winter datiert ohne Begründung ins 1./2. Jh. n. Chr. Die Ausformung der Eierstäbe weist eher ins 1. Jh. v. Chr. (vgl. Rumscheid 1994).

88 v. Chr.–69 v. Chr. (oder vor 88 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 131; Deonna 1938, 190, Fig. 215, Abb. 532; Gibbs 1976, 251 (Nr. 3031G); Rumscheid 1994, Beilage C; Winter 2013, 349 (Delos 30).

## ii 4 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 5394.

Weißer Marmor. – 7 Stundenlinien (5 bis 11) und drei Datumslinien (Delos, ++).

H 0,13 m; B 0,17 m; T 0,12 m.

F. von Delos.

Nur mehr der östliche Teil der Schattenfläche ist erhalten. Der Übergang zur Vorderfläche ist ohne Limbus. Die Basis ist abgebrochen.

Die Linien sind gut gearbeitet. Die Stundenlinien

bleiben zwischen den Datumslinien. Die Randstunden sind etwas schmaler als die übrigen Stunden.

In der Rückwand sind die Reste eines etwa 10 mm breiten stabförmigen Gnomons und ein etwa 50 mm tiefes Loch erkennbar, das möglicherweise einen Befestigungsdübel enthielt.

Winter datiert die Uhr ins 2. Jh. v. Chr. Das Fehlen der Basis erschwert eine zeitliche Einordnung. Ungenauigkeiten der Konstruktion lassen jedoch vermuten, dass die Uhr kurz vor Zerstörung der Insel durch die Truppen des Mithradates entstand.

88 v. Chr.–69 v. Chr. (oder vor 88 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 129; Deonna 1938, 191, Fig. 225; Gibbs 1976, 249 (Nr. 3029G); Winter 2013, 339–340 (Delos 14).

## ii 5 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 7683.

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und keine Datumslinie.

H 0,195 m; B 0,195 m; T 0,13 m. – Form S<sub>1</sub>.

F. von Mykonos (Le Bas 1854), dort jedoch weder von Reinach noch von Ardaillon vorgefunden, erst nach Wiederentdeckung auf Delos verbracht (Deonna 1938).

Die aus zwei Stücken wieder zusammengesetzte Uhr besitzt ein nur schwach ausgebildetes Liniennetz. Die Stundenlinien verlaufen bis zu einem außergewöhnlich gut erhaltenen Gnomonloch, das sich zur Schattenfläche hin dreiecksförmig öffnet. Es enthält weder Reste einer Bleiverkittung noch irgendwelche Ausbruchstellen, sodass dort möglicherweise nie ein Gnomon befestigt war.

In der Deckfläche sind neben einem etwa 25 mm tiefen Gnomonloch drei parallele Linien eingemeißelt, welche mit der Konstruktion des Hohlkörpers zusammenhängen.

Gibbs erklärt das Fehlen von Datumslinien mit dem starken Abrieb. Dagegen spricht das Vorhandensein von Hilfslinien auf der Deckfläche, die dem Abrieb viel stärker ausgesetzt war als die Schattenfläche. Deshalb bietet sich für das Fehlen eine andere Erklärung an: Hilfslinien

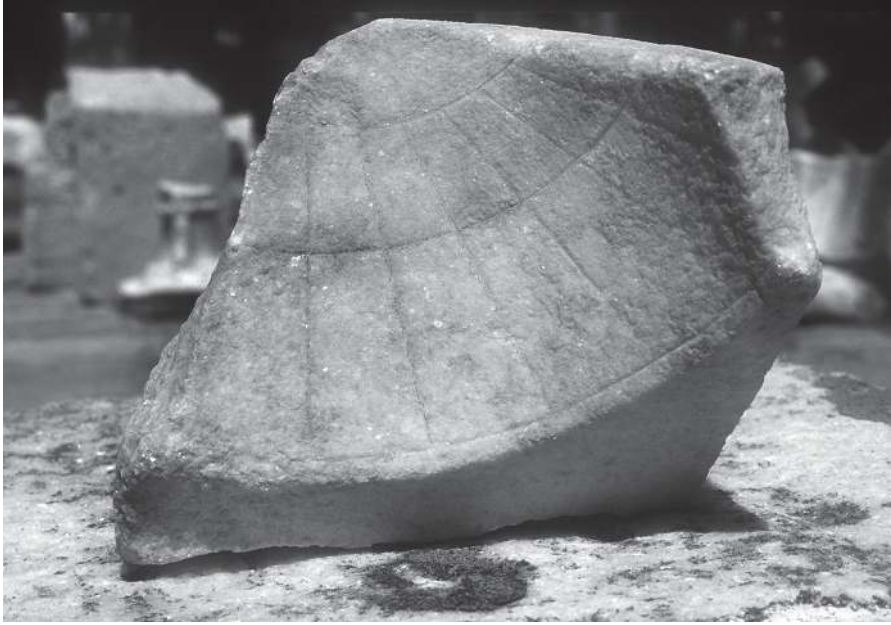


Abb. 155 ii 4.

sind vermutlich häufiger verwendet worden, als man sie heute noch feststellen kann, weil sie nach Vollendung der Uhr abgeschliffen wurden. Dass der Abschleiß hier unterblieb, hat seine Ursache wohl darin, dass der Steinmetz die Uhr unvollendet ließ.

Der rechte Fuß fehlt, ebenso ein Stück der Bodenfläche. Auf der Vorderfläche unterhalb der Höhlung und von dort auf die Basis übergehend steht eine dreizeilige Inschrift. Sie lautet:

Ζήνω/νω/νι/[ῆ]ρωι.

Das ergibt keinen Sinn. Offenbar wurde eine Silbe aus Versehen doppelt eingemeißelt. Tatsächlich zeigen sich am zweiten Ω Spuren einer Rasur. Vermutlich hatte der Steinmetz seinen Fehler bemerkt und ihn beseitigen wollen, dies aber dann unterlassen.

Die Verbesserung

Ζήνω/{νω}νι/[ῆ]ρωι.

Dem Heros (=heroisierten) Zenon.

wurde schon von Le Bas gegeben, allerdings mit der Bemerkung, νω in Zeile 2 sei verwischt. Preuner, der die Inschrift selbst nicht gesehen hat, schrieb „offenbar getilgt“, was erst von Deonna richtig gestellt wurde.

Es handelt sich um die Grabinschrift für einen heroisierten Verstorbenen aus der frühen Kaiserzeit, am ehesten aus der julisch-claudischen Zeit (Hallos). Weil

sie sich auf einer Sonnenuhr befindet, hatte sie Preuner als „originell“ bezeichnet. Sonnenuhrenfunde von Nekropolen sind jedoch nichts Ungewöhnliches. Also war auch dieses Exemplar für ein Grab bestimmt, kam jedoch aufgrund der fehlerhaften Inschrift nie am vorgesehenen Aufstellungsort an.

Die Inschrift stand auf einem Zettel, den ein unbekannter Grieche dem Virlet d’Aoust (1800–1894) gab, allerdings in der Form ΘΗΝΩΗΡΩΙΝΩΝΙ (Preuner 1924). Pierre Théodore Virlet d’Aoust war ein Teilnehmer der französischen Expedition Scientifique en Morée, einer französischen Militärexpedition, die zwischen 1828 und 1833 auf der Peloponnes und den Kykladen mit dem Ziel durchgeführt wurde, den Einfluss des Osmanischen Reichs auf Griechenland zu schwächen. Sie wurde von verschiedenen Gelehrten begleitet. Virlet d’Aoust war Geologe.

Winter schreibt: „Ob die Uhr ursprünglich auf Mykonos oder Delos aufgestellt war, ist unbekannt. Da zahlreiche delische Fundstücke als Spolien nach Mykonos gelangten, wird dieses Stück hier unter Delos geführt.“ Sie vermutet deshalb, die Uhr sei im 1. Jh. v. Chr. entstanden, die Buchstabenformen würden „jedenfalls auf eine spätere Entstehung als die der Uhr“ hinweisen (Winter 2013, 346).

Es gibt jedoch keine Anhaltspunkte dafür, dass die Uhr von Delos stammt. Deshalb – und weil die Uhr wohl



Abb. 156 ii 5.

gleichzeitig mit der Inschrift gefertigt wurde – spricht nichts dagegen, sie der julisch-claudischen Zeit zuzuordnen.

27 v. Chr.–68 n. Chr.

AncSun Dialface ID 125; Ardaillon 1900, 259, Anm. 5; Deonna 1938, 190, Abb. 537; Gibbs 1976, 244 (Nr. 3025G) und 75–76; Hallof: Klaus Hallof in einer persönlichen Mitteilung; Le Bas 1854, Nr. 2056; Preuner 1924, 143; Le Bas 1888, 110, Tafel 121; Winter 2013, 345–346 (Delos 25).

## ii 6 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. A 7812 .

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und zwei Datumslinien (Delos?, +).

H 0,405 m; B 0,47 m; T 0,285 m. – Form K<sub>2</sub>L.

F. von Delos.

Die Stundenlinien überkreuzen die Winterwendelinie und verlaufen bis zum vorderen Rand der Schattenfläche. Eine Sommerwendelinie ist nicht zu erkennen, vielleicht, weil der Limbus von etwa 25 mm Breite stark bestoßen ist. Die Ortsbreite ist für Delos etwas zu hoch.

In der Deckfläche befinden sich noch die Reste eines etwa 55 x 10 mm breiten und 55 mm tiefen Gnomonlochs.

Die beiden Füße von etwa 90 mm Breite sind stark beschädigt. Die Seitenflächen zeigen – von einem Rahmen eingefasst – Rankengebilde mit Caules, deren Kanneluren randparallel verlaufen und nachgeordnete Caules und Helices, deren Einrollungen in Blüten enden. Die Darstellung ist seit dem Hellenismus bekannt und für die römische Kaiserzeit typisch.

Die Bodenfläche ist ohne Dübelloch, d. h., die Uhr war offenbar in einem Privathaus aufgestellt.

88 v. Chr.–69 v. Chr. (oder vor 88 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 126; Deonna 1938, 190, Fig. 215, Abb. 535 (Neg.-Nr. 1306 von 1905–07); Gibbs 1976, 246 (Nr. 3026G); Winter 2013, 347 (Delos 26).



Abb. 157 ii 6: S-Seite.



Abb. 158 ii 6: O-Seite.

## ii 7 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 115 (6243).

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Delos, +++)

H 0,21 m; B 0,235 m; T 0,145 m. – Form S<sub>1</sub>L.

F. nordwestlich des Hauses des Dionysos, wo die Wohnstadt aus dem 2. bis 1. Jh. v. Chr. lag.

Die Uhr ist aus drei Teilen zusammengeklebt. Ihre Stundenlinien sind fein und abstandsgleich gezeichnet. Sie überkreuzen leicht die Winterwendelinie sowie vollständig die Sommerwendelinie und gehen dabei bis zum vorderen Rand.

Zwei kreisförmige Ritzlinien auf der Vorderfläche, die einen gleichbleibenden Abstand von 28 mm besitzen und dabei von der Mittagslinie geschnitten werden, hatte Gibbs als Konstruktionslinien gedeutet. Ich sehe in ihnen eher die Umfassungslinien eines aufgemalten Limbus, der die Vorderfläche einrahmte.

In der Deckfläche sind noch die Reste des metallenen Gnomons (vermutlich aus Bronze) und der bleiernen Einfassung erhalten (40 x 30 mm).

Die Füße haben eine Breite von etwa 7 cm, die Bodenplatte eine Höhe von 2 cm. Alle Seitenflächen sind

bearbeitet. Ein Dübelloch ist weder auf der Rückwand, noch auf der Unterseite vorhanden.

Der Fundort und die fehlenden Befestigungslöcher deuten auf die Herkunft aus einem Wohnhaus und nicht aus einem Heiligtum (so Winter) hin. vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 128; Deonna 1938, 190, Fig. 218–219, Abb. 538 (Neg.-Nr. 1307 von 1905–07); Gibbs 1976, 248 (Nr. 3028G); Winter 2013, 341 (Delos 18).

## ii 8 Vertikalsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 594.

Weißer feinkörniger Marmor. – 11 Stundenlinien auf zwei Schattenflächen (einschließlich der Mittagslinie, die nicht gezeichnet ist, sondern dort liegt, wo beide Schattenflächen aneinandergrenzen) und drei Datumslinien (Delos, +++).

H 0,295 m; B 0,21 m; T 0,14 m.

F. südlich des Hauses des Dionysos noch im Bereich der Wohnstadt.

Das Liniennetz zeigt alle Stunden des lichten Tages: die





Abb. 159 ii 7.



Abb. oben:  
Abb. 160 ii 8: Sonnenuhr mit eingezeichnetem Winkel.

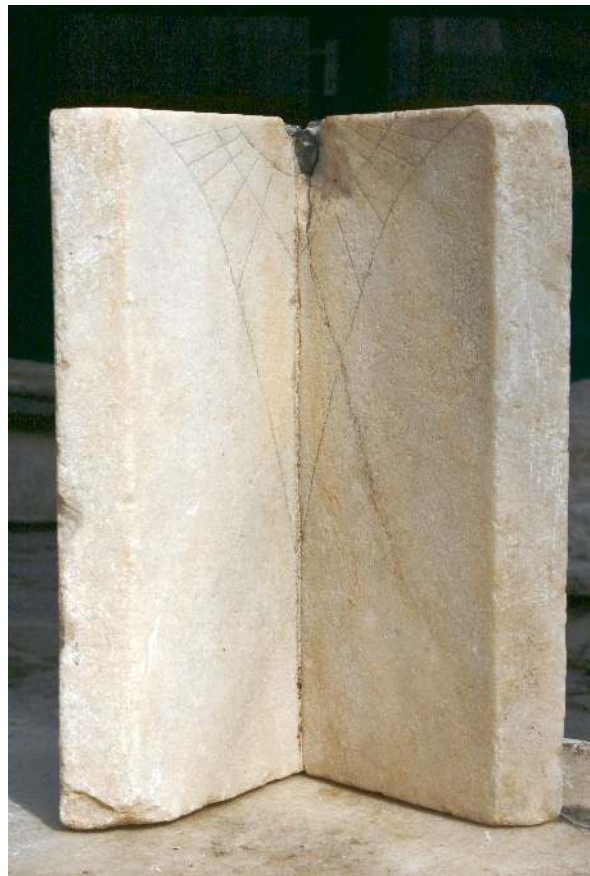


Abb. rechts:  
Abb. 161 ii 8: S-Ansicht.



Abb. 162 ii 9.

Vormittagsstunden werden von der SO-Uhr, die Nachmittagstunden von der SW-Uhr wiedergegeben.

Die Linien auf beiden Schattenflächen sind klar und sorgfältig gezeichnet. Die Sommerwendelinie wird von einigen Stundenlinien gekreuzt.

Die Schattenflächen gehören zu zwei getrennten Marmorblöcken, die an der Mittagslinie miteinander verbunden sind. Die Verbindung ist nicht optimal geschehen: Die Schattenflächen sind etwas gegeneinander verschoben, weshalb sich die beiden Äquinoktial- und Sommerwendelinien nicht genau in der Meridianlinie treffen.

Eine Besonderheit ist, dass der Winkel, den beide Schattenflächen bilden, nicht  $90^\circ$  misst, wie man es eigentlich für eine SW- und SO-Uhr erwartet hätte, sondern etwa  $80^\circ$ . Die Analyse der Datumslinien bestätigt den Befund, es handelt sich danach um abweichende SO- und SW-Uhren.

Die Äquinoktial- und Sommerwendelinien setzen sich auf der Deckfläche fort. Im Gnomonloch mit einer

Größe von  $15 \times 30$  mm befinden sich Reste von Messing und Blei. Um das Gnomonloch, sowohl im Bereich der Schattenfläche, als auch auf der Rückwand, sind Teile aus dem Stein herausgebrochen. Alle Flächen sind gleichmäßig bearbeitet. Ein Befestigungsloch ist nicht vorhanden.

Eine Datierung ins (späte) 2. Jh. v. Chr., wie Winter vermutet, ist denkbar, auch wegen der optimalen Einpassung der Linien auf den Stein. Da jedoch einige Stundenlinien die Sommerwendelinie überkreuzen, ist auch ein frühkaiserzeitliches Werk möglich.

Die Fundlage sowie die fehlenden Befestigungsmöglichkeiten lassen vermuten, dass das Werk in einem Privathaus aufgestellt war.

vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 257; Deonna 1938, 192, Fig. 232–233, Abb. 545 (Neg.-Nr. 1757 von 1905/7); Gibbs 1976, 353 (Nr. 5008G); Winter 2013, 337 (Delos 11).



Abb. oben:  
Abb. 163 ii 9: S-Ansicht.



Abb. rechts:  
Abb. 164 ii 10: W-Seite.

### ii 9 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 1001 (5941).

Weißer Marmor. – 8 Stundenlinien (4 bis 11) und drei Datumslinien (+++).

H 0,285 m; B 0,28 m; T 0,17 m.

F. nördlich der Agora des Theophrast, wo sich Wohnbebauung anschloss.

Die W-Seite wurde für eine Zweitverwendung (als Mauerstein?) schräg bearbeitet. Darunter litt auch die Schattenfläche, weshalb sie nicht mehr vollständig erhalten ist. Die Stundenlinien bleiben innerhalb der Wendelinien. Nur die Mittagslinie erstreckt sich vom Gnomonloch bis zur unteren Kante.

Das Gnomonloch öffnet sich v-förmig zur Schattenfläche hin. Es hat in der Deckfläche eine Größe von 45 x 20 mm und eine Tiefe von 25 mm.

An der Basis ist noch der Rest eines Fußes erkennbar. In der Bodenfläche befindet sich mittig ein rundes Dübelloch mit einem Durchmesser von 3 cm.

Winters Behauptung, die Uhr besitze keine Boden-

bzw. Standfläche, ist also falsch, wie schon ihre Zeichnung 12.2 erkennen lässt. Deshalb ist auch „eine Aufstellung im Mauerverbund“ unwahrscheinlich.

Der Schattenfläche und der Genauigkeit nach zu urteilen ist das Werk hellenistisch.

2. Jh. v. Chr. (hellenistisch)

AncSun Dialface ID 130; Deonna 1938, 191, Fig. 226–227, Abb. 542; Gibbs 1976, 250 (Nr. 3030G); Winter 2013, 338 (Delos 12).

### ii 10 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 1046 (6047).

Pentelischer Marmor. – 8 Stundenlinien (2 bis 9) und drei Datumslinien (Delos, ++).

H 0,31 m; B 0,32 m; T 0,24 m. – Form K<sub>2</sub>L.

F. nördlich der Agora des Theophrast, wo sich Wohnbebauung anschloss.

Große Teile der Deckfläche bis zur Winterwendelinie



sind abgebrochen, weshalb sich die Randstunden nicht erhalten haben. Ein Stück der Deckfläche wurde auf der westlichen Seite aufgeklebt. Die Sommerwendelinie bleibt ebenso wie die Äquinoktiallinie nicht ganz in einer Ebene. Die Stundenlinien enden an der Sommerwendelinie. Der Limbus und das in etwa quadratische Gnomonloch haben eine Breite von 25 mm.

Die Füße sind 75 mm breit. Der linke Fuß fehlt. Die Löwenpranken setzen sich an den Seitenwänden fort und gehen dort ansatzlos in Pflanzenornamente über. Es sind Caules mit seitenparalleler Kannelierung: Ein Trieb zweigt zu einer zweireihigen Blütenrosette ab, die einen erhabenen Rand besitzt und im Innern nur wenig durchmodelliert ist, ein anderer führt zu vier Halbflammenpalmetten und einer Helixeinrollung, die den oberen Zwickel überdecken. Die Ausarbeitungen sind nicht mehr vollständig, denn die Uhr wurde auf der Rückwand behauen, um sie mit dem Mittelteil in ein anderes Werkstück, vermutlich eine Wand, einzupassen.

Die Basis schließt mit einer 3 cm hohen Standplatte ab. In der Bodenfläche befindet sich kein Dübelloch, was die Herkunft aus einem Wohnhaus wahrscheinlich macht. Fehler in der Genauigkeit lassen eine für Delos späte Fertigung vermuten, allerdings – wegen der Verwendung pentelischen Marmors – noch vor 88 v. Chr.

vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.).

AncSun Dialface ID 127; Deonna 1938, 190, Fig. 216–217, Abb. 536; Gibbs 1976, 247 (Nr. 3027G); Winter 2013, 345 (Delos 23).

## ii 11 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 1117 (7810).

Weißer Marmor. – 4 Stundenlinien (6 bis 9).

H 0,235 m; B 0,265 m; T 0,12 m. – Form S<sub>1</sub>.

F. südlich des Artemistempels (Artemision).

Die Schattenfläche ist stark erodiert, deshalb sind nur noch einige Stundenlinien und gar keine Datumslinien mehr zu erkennen. Die Mittagslinie führt vom Gnomonloch bis zum unteren Rand.

Die geringe Tiefe der Uhr ist ungewöhnlich. Gnomonloch und Gnomonrinne sind eins. Die Öffnung hat



Abb. 165 ii 11.

eine Tiefe von 25 mm, über der Schattenfläche eine Breite von 10 mm und an der Rückwand von 25 mm. Eine andere, stabilere Befestigung für den Gnomon ist nicht auszumachen. In der Bodenplatte (Höhe etwa 15 mm) befindet sich kein Dübelloch. Die östliche Spitze wurde offenbar nachträglich abgeschlagen.

Winter vermutet, dass „die Uhr ursprünglich stuckiert war“. Es gibt jedoch weder Stuckreste noch Aufrauungen auf der wie üblich geglätteten, weißen Marmoroberfläche.

Das Fehlen eines Dübellochs verweist auf eine Verwendung im Wohnhaus, vielleicht auf einer Wandkonsole, was die geringe Tiefe erklären kann und die Aufstellung stabilisiert haben könnte.

vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 133; Deonna 1938, 191, Fig. 223–224, Abb. 544; Gibbs 1976, 252 (Nr. 3033); Winter 2013, 335 (Delos 8).





Abb. 166 ii 12.

### ii 12 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 2929 (8545).

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und vier Datumslinien (Delos, +++).

H 0,18 m; B 0,255 m; T 0,12 m.

F. westlich vom Grabungshaus und damit unweit der Mauer des Triarius, wo die Uhr vielleicht als Mauerstein diente.

Nur etwa die Hälfte der halbkugelförmigen Sonnenuhr ist erhalten. Am Stein ist keine Befestigung für den Gnomon vorhanden, er war wohl im fehlenden tiefsten Punkt der Schale anmontiert. Es handelt sich also nicht um eine Uhr vom Berossos-Typ, bei der der vordere Stein gemäß der Ortsbreite abgeschnitten ist, sondern um eine ursprünglich vollständige Sphäre.

Die Schattenfläche ist schlecht erhalten. Die feinen Datumslinien zeichnen sich deshalb nur schwach auf dem Stein ab. Auch eine vielleicht ehemals vorhandene Beschriftung entlang der Datumslinien ist nicht mehr zu erkennen.

Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich um eine unbeschriftete Zodiakuhr, bei der wegen der geringen Größe und dem fehlenden Platz zwischen den Datumslinien die Beschriftung ganz weggelassen wurde. Vorhanden sind die vier Zodiaklinien von der Winter-

wende bis zur Tagundnachtgleichen.

Alle Seiten sind bearbeitet. Im erhaltenen Teil der Bodenfläche befindet sich kein Dübelloch.

2. Jh. v. Chr. (oder 100 v. Chr.–88 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 73; Deonna 1938, 190, Abb. 547; Gibbs 1976, 187 (Nr. 1071G); Winter 2013, 331 (Delos 4).

### ii 13 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 3652 (11023).

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Delos, +++).

H 0,23 m; B 0,23 m; T 0,14 m. – Form S<sub>2</sub>L.

F. nordwestlich vom Ufer des Heiligen Sees im Jahre 1910, wo schon die Wohnbebauung anging und Vereinshäuser standen.

Eine Besonderheit der Uhr ist der 42 mm lange und an der Spitze abgebrochene Bronze-Gnomon, der als Dreiecksprisma geformt ist (s. Abb. 168).

Präzise gezogene Stundenlinien überkreuzen die Winterwendelinie und zum Teil auch die Sommerwendelinie. Die Mittagslinie geht bis zum Gnomonkanal.



Abb. oben:  
Abb. 168 ii 13: Gnomon.

Abb. links:  
Abb. 167 ii 13: S-Ansicht.

Die Wendelinien zeigen noch Reste roter Farbe.

Auch der 11 mm breite Limbus ist rot aufgemalt. Die stilisierten Füße haben eine Breite von 30 mm. Alle Seitenflächen sind geglättet. In der Bodenfläche befindet sich kein Dübelloch.

Der Fundort und das Fehlen des Dübellochs führen zur Annahme, dass die Uhr aus einem Wohnhaus stammt.

vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 124; Deonna 1938, 190, Fig. 220–221, Abb. 540; Gibbs 1976, 243 (Nr. 3024G); Winter 2013, 344 (Delos 22).

## ii 14 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 4367 (577).\*

Weißer Marmor. – Schattenfläche I auf der O-Seite mit 5 Stundenlinien und drei Datumslinien; Schattenfläche II auf der W-Seite mit 5 Stundenlinien und drei Datumslinien (Delos, +++).

H 0,18 m; B 0,32 m; T 0,45 m. – Form U.

F. vom SW-Ende des Gymnasions (Haus 76 im Guide de Délos) aus dem Jahre 1911 (Plassart 1912).

Die beiden Schattenflächen haben dieselbe Größe und ergänzen sich zu einer vollständigen hohlkugelförmigen Uhr, die seitlich hinter dem Bug eines Kriegsschiffs eingelassen ist. Der Bug, der nach Süden weist, besteht unten aus einem kurzen Rammsporn, darüber liegen ein Proembolon (zweiter kleinerer Rammsporn) und der Vorsteven. Vier Bugplanken sind besonders hervorgehoben.

Die Linien auf beiden Schattenflächen sind fein gezeichnet. Die Stundenlinien gehen nicht über die Wendelinien hinaus. Mittagslinien fehlen, sie sind durch die Schnittkanten von Seitenflächen und Schattenflächen zu ersetzen. Eine über die Deckfläche führende Linie verbindet die Äquinoktiallinien beider Schattenflächen miteinander. Die Sommerwendelinien führen bis zur Bodenfläche.

Alle Datumslinien sind beschriftet, auf der Schattenfläche I mit

τροπαί / ἰσημερία / τροπαί θερινάι

(Wintersonnen)wenden / Tagundnachtgleichen /  
Sommersonnenwenden

und auf der Schattenfläche II mit

τροπαί / ἰσημερία / [τροπαί] θεριν[αί].

(Wintersonnen)wenden / Tagundnachtgleichen /  
Sommersonnenwenden.



Abb. 169 ii 14: O-Ansicht.

Eine kleine Öffnung am Vorsteven, die Deonna und Johnston als Gnomonloch bezeichnen, ist für einen Doppelgnomon zu weit von den Kugelmittelpunkten entfernt. Hätte man dort, in dem Loch von nur 8 mm Breite und einer Tiefe von 15 mm, gekrümmte Stangen befestigt, wäre das Ganze zu instabil geworden. Besser als Befestigungsloch ist eine zweite größere Öffnung in der Deckfläche geeignet, die einen Durchmesser von 24 mm und eine Tiefe von etwa 45 mm besitzt. Dort war aber, so meine Vermutung, kein einfaches Gnomonpaar befestigt, sondern eine Vorrichtung mit einer kleinen bronzenen Statue bzw. eine Statuengruppe: etwa ein Triton, der einen Dreizack hält, dessen Enden als Gnomonen fungierten. Am Turm der Winde hatte ein Triton eine kleine Stange gehalten, um anzuzeigen, aus welcher Richtung der Wind weht. Hier könnte eine entsprechende kunstvolle Lösung gewesen sein.

Gestützt wird das Argument durch Übereinstimmungen mit der Uhr in Sparta (i 33): Beide sind wie Kriegsschiffe geformt und haben in etwa die gleichen Maße. Nur im Dekor unterscheiden sie sich, denn die

Uhr in Sparta besitzt zwei Tritonen im Relief. Wenn diese Uhr ein oder sogar das Vorbild für die spartanische Uhr gewesen ist (was Basch vermutet), dann ist anzunehmen, dass sie zumindest durch einen Triton ausgezeichnet war.

Ein weiteres Argument für einen ganz besonderen Doppelgnomon ist der nur grob bearbeitete Stein zwischen Loch und Bugspitze. Er ist schon Deonna aufgefallen, der gemutmaßte hat, dass den Bereich ein außergewöhnlicher Aufbau bedeckt haben muss. Er und Salviati plädieren für einen Aufbau mit einem Triton. Basch hat ihn zumindest für möglich erachtet, denn im Inventarverzeichnis des Gymnasiums aus dem 2. Jh. v. Chr. wird eine mit einem „kleinen Triton“ versehene Uhr erwähnt (E.014): „In der Sphairistra auf der Sonnenuhr: ein kleiner Triton.“

Winter schreibt dazu: „Die Kombination einer Sonnenuhr mit einer auf ihrer Oberfläche montierten Skulptur (hier Triton) ist aufgrund der Beschattung des Zifferblatts problematisch und ohne Parallele. Kleine Figuren sind im Zusammenhang mit Wasseruhren hinge-



Abb. 170 ii 14: S-Ansicht mit Kapitell.

gen gut belegt.“

Eine Verschattung ist aber ganz davon abhängig, wo sich die Schattenfläche und wo und in welcher Größe sich die Figur als schattenwerfender Gegenstand befindet. Ein kleiner Triton im Bereich des Befestigungslochs würde jedoch zu keiner Beeinträchtigung der Schattenmessung führen.

Ein weiteres Problem mit E.014 ist, was *Sphairistra* bedeuten soll: Ein freier Ballspielplatz, wie Salviat meint, oder ein Innenraum für Boxübungen, wie Deonna vorschlägt? Sowohl ein Ballspielplatz, als auch ein Innenraum sprechen nicht gegen eine Sonnenuhr: Stellte man die Sonnenuhr an den Rand eines Ballspielplatzes, war darauf zu achten, dass „derart geschätzte, fragile Apparate“ sich nicht in unmittelbarer Nähe des Spielfeldes befanden (Winter 2013, 334), und Sonnenuhrenfunde in Räumen sind zwar selten, aber belegt und denkbar (vgl. i 57 und Kap. 2.4).

Horologion konnte auch „Wasseruhr“ bedeuten. Der Begriff wurde jedoch meist für größere Wasseruhren verwendet, für die ein Wasserzulauf erforderlich war, während man die transportable Version Klepsydra nannte. Ein solcher Wasserkanal ist aber bisher nicht gefunden worden. Es spricht also einiges dafür, dass die Sonnenuhr mit dem in E.014 genannten Objekt identisch ist.

Zweifel bleiben. Moretti (wie vorher schon Plassart und Audiat) schlägt deshalb vor – auch, weil er keinen

geeigneten Ort für die Halterung eines Tritonen auf der Uhr fand –, sie mit jenem Horologion des Inventarverzeichnisses zu identifizieren, das auf einer „kleinen Säule“ stand (E.013).

Tatsächlich hat sich das Kapitell einer Säule erhalten, deren etwa 1 cm breite Zapfenlöcher genau zu denen der Sonnenuhr passen, sodass beide Stücke zusammengehören (s. Abb. 170). Es handelt sich um eine Zweitverwendung des Kapitells als Postament für die Uhr, denn ihre Fläche ist viel größer als die Basisfläche der Uhr und die Befestigung musste den Gegebenheiten erst angepasst werden, wobei nur die S-Seite der Uhr bündig auf dem Kapitellkranz zu liegen kam.

Dass die Uhren auf Säulen standen, war üblich. Wenn im Inventarverzeichnis von einer *kleinen* Säule die Rede ist, war es wohl das Unübliche, das so herausgestellt wurde, um die Uhr zu charakterisieren. *Klein* würde dann bedeuten, dass die Uhr auf einer *niedrigen* Säule aufgestellt war. Ob das Kapitell einst zu einer solchen Säule gehörte, ist jedoch nicht mehr festzustellen, weil von ihr außer dem Kapitell nichts mehr vorhanden ist.

Das Kapitell wurde für die Zweitverwendung mit einer dreizeiligen Inschrift versehen, die auf die Zapfenlöcher Rücksicht nimmt.<sup>31</sup>

Ξενομήδης Ἀριστοδή[μου]  
γυμνασιαρχήσας

31 Inv.-Nr. A 1100, IG XI 4, 1154.





Abb. 171 ii 15.

Ἀπόλλωνι καὶ Ἑρμῆϊ.

Xenomedes, Sohn des Aristodemos,  
(hat dies geweiht) als Ex-Gymnasiarch  
dem Apollon und dem Hermes.

Die Inventarverzeichnisse des Gymnasiums, die Uhren erwähnen, stammen aus den Jahren 160–154 v. Chr. Basch datiert die Uhr in die Jahre der Unabhängigkeit der Insel (314–166 v. Chr.), Hallof aufgrund der Inschrift in die letzten Jahre vor 166 v. Chr.

Das würde bedeuten, wie Moretti herausstellt, dass das Inventarverzeichnis sich nicht auf das Gymnasion bezieht, wo die Uhr gefunden wurde und das erst ca. 90 v. Chr. erbaut worden ist, sondern auf ein älteres Gymnasion, vermutlich das *palestre du lac* (Haus 67 im Guide de Délos). Die Uhr wäre dann in das neue Gymnasion mit umgezogen worden.

vor 166 v. Chr. (2. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 74; Audiat 1930, 121–123; Basch 1969, 437–439; Bruneau und Ducat 2005 (Guide de Délos); Deonna 1938, 192–193, Fig. 229, Abb. 548–549; Gibbs 1976, 189 (Nr. 1072G); Hallof: Klaus Hallof in einer persönlichen Mitteilung; Johnston 1985, Nr. Hell. 11; J.-C. Moretti 1997, 135–137 = SEG 47, 1207; Plassart 1912, 393–394 (Nr. 8), Abb. Pl. V; Salviat 1994; Winter 2013, 332–334 (Delos 5 und 6).

### ii 15 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 4669.

Weißer Marmor. – 3 Stundenlinien (1 bis 3) und drei Datumslinien.

Schattenfläche: 0,26 m x 0,12 m; Dicke des Steins: 0,14 m.

F. von der Synagoge (Haus 80 im Guide de Délos) im Jahre 1912.

Der noch erhaltene Teil der Schattenfläche zeigt gut gearbeitete Linien. Die Stundenlinien überkreuzen die Wendelinien.

Das Stück ist wohl identisch mit dem von Plassart beschriebenen Fragment einer Uhr.

Der Fund wird von Trümper in die 5. Phase der Synagoge datiert (nach 69 v. Chr.) mit der Einschränkung, dass „some objects date from the end of the second century B.C. through the first century B.C., and therefore might have been used in previous phases or transferred from elsewhere and reused.“ Die Zeichnung der Linien ähnelt denen auf Uhren, die kurz vor 88 v. Chr. entstanden. Es spricht nichts dagegen, das Fragment entsprechend zu datieren.

vor 88 v. Chr. (88–69 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 503; Bruneau und Ducat 2005 (Guide de Délos); Deonna 1938, 191; Plassart 1913, 211; Trümper 2004, 568; Winter 2013, 347–348 (Delos 27 und Delos 28).

## ii 16 Kugelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 6763.

Weißer Marmor. – 1 Stundenlinie (8?) und eine Datumslinie.

Schattenfläche: 0,085 m x 0,10 m; Dicke des Steins: 0,11 m.

F. an der Straße zwischen See und Gymnasium in Höhe des Museums im Jahre 1921, vielleicht als Bruchstein eingebaut in der Mauer des Triarius.

Von der Schattenfläche sind nur die Reste zweier dünner Linien, einer Stunden- und der Sommerwendelinie, erhalten. An die Wendelinie angrenzend, aber nicht parallel zu ihr laufend, ist noch ein Teil des Limbus sichtbar. Die Vorderfläche und die östliche Seitenfläche bilden einen Winkel von etwa 70°.

Da man keinen Linienabstand messen kann, hat man nur die Krümmung der Schattenfläche und die Abmessungen des Bruchstücks, um die vorhandene Stundenlinie einzuordnen. Die Angabe, um welche Stundenlinie es sich handelt könnte, ist damit sehr unsicher. Auch eine Einschätzung des Alters ist kaum möglich. Die feine dünne Linienführung könnte für ein frühes Werk sprechen.

vor 88 v. Chr.

AncSun Dialface ID 646.

## ii 17 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 18005.

Weißer Marmor. – 3 Stundenlinien (9 bis 11) und eine Datumslinie.

Schattenfläche: 0,16 x 0,11 m; Dicke des Steins: 0,07 m. – Form R.

F. von Delos.

Nur ein Bruchstück mit einer Sommerwendelinie und gut gearbeiteten Stundenlinien ist erhalten. Die Sommerwendelinie wird von den Stundenlinien nicht geschnitten. Die Dicke der Kegelschale ist ungewöhnlich gering, wie es nur von Sonnenuhren des rhodischen Typs bekannt ist.

vor 88 v. Chr.

AncSun Dialface ID 647.

## ii 18 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 18130.

Weißer Marmor. – 1 Stundenlinie (6) und drei Datumslinien (Delos, ++).

H 0,065 m; B 0,12 m; T 0,065 m. (Basis: B 0,07 m; T 0,04 m) – R<sub>1</sub>.

F. von Delos.

Die Linien sind mit rötlicher Farbe aufgemalt. Die Äquinoktial- und die Winterwendelinie verlaufen nicht parallel zum unteren Rand.

Die Basis ist 65 mm breit und hat eine Höhe von 8 mm. Ein Gnomonloch in der Deckfläche hat eine Größe von 23 x 5 mm und verschmälert sich in der Tiefe auf 17 mm. Der Limbus hat eine Breite von 5 mm. Ein Dübelloch fehlt. Aufgrund der geringen Größe der Uhr, der mangelnden Genauigkeit und der fehlenden Befestigung ist anzunehmen, dass das Stück nur rein dekorativ in einem Wohnhaus aufgestellt war (vielleicht als Mitbringsel von Rhodos) oder aus einer Steinmetzwerkstatt stammt, um als Grabbeigabe verkauft zu werden.

88 v. Chr.–69 v. Chr. (vor 88 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 653.



Abb. 172 ii 16.



Abb. 173 ii 17.



Abb. 174 ii 18.

### ii 19 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 20349 (EFA Inv. Nr. E5).

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Delos, +++).

H 0,21 m; B 0,27 m; T 0,175 m. – S<sub>1</sub>.

F. aus einem Wohnhaus im Norden der Stadt (auf dem Gebiet der Îlot des Bronzes) in der Nähe der Skardhana-Bucht am 14.7.1967. Die Publikation von Siebert erwähnt die Sonnenuhr nicht. Genauere Details über den

Fundort waren nicht zu erhalten.

Die Linien sind akkurat gezeichnet. Alle Stundenlinien überkreuzen die Datumslinien: Sie gehen vom unteren Rand bis etwas über die Winterwendelinie. Nur die Mittaglinie erstreckt sich bis zum Gnomonkanal.

Der breite Gnomonkanal hat die Form eines Dreiecksprismas und halbiert die Deckfläche. Von ihm geht ein etwa 2 cm breites Gnomonloch 2 cm in die Tiefe.

Der westliche Fuß ist abgebrochen. In der Bodenfläche befinden sich zwei 4 x 4 cm große Dübellöcher mit eingelassenen Bleirahmen.



Abb. 175 ii 19.

Die Wohnhäuser auf dem Gebiet l'Îlot des Bronzes stammen im Wesentlichen aus der Mitte des 2. Jh. v. Chr. bis etwa 69 v. Chr. (vgl. Trümper 2004). Die Schattenfläche mit ihren feinen Linien und einer hohen konstruktiven Genauigkeit lässt vermuten, dass die Uhr vor 88 v. Chr. gefertigt wurde.

vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 654; Siebert 2001; Trümper 2004, 180–190 (Haus 4–9).

## ii 20 Äquatorialsonnenuhr (Fragment)

Delos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. B 20350 (Efa Inv. Nr. E231 Bis).

Weißer Marmor. – Winterseite: 3 Stundenlinien und keine Datumslinie, Sommerseite: 3 Stundenlinien und keine Datumslinie.

H 0,31 m; B 0,30 m; T 0,06 m.

F. aus einem Wohnhaus im Norden der Stadt (auf dem Gebiet l'Îlot des Bronzes). Die Publikation von Siebert erwähnt die Sonnenuhr nicht. Genauere Details über den Fundort waren nicht zu erhalten. Es ist also nicht klar, ob das Stück in einer Mauer des Hauses verbaut war

(was ich vermute) oder in situ gefunden wurde, was weitere Fragmente der Uhr nicht ausschließen würde. Das Fragment ist 2001 aufgenommen worden, war im Oktober 2006 jedoch nicht mehr auffindbar.

Die Linien sind außergewöhnlich genau gezeichnet. Verlängert man sie auf der Sommerseite über den Stein hinaus, treffen sie sich unter Winkeln von ungefähr  $15^\circ$  in einem Punkt, der 0,54 m über dem tiefsten Punkt der Mittagslinie liegt. Das würde für eine Uhr mit äquinoktialen Stunden sprechen. Demnach sind auf der Sommerseite neben der Mittagslinie noch die beiden Linien für die ersten Nachmittagstunden eingetragen. Für eine sichere Aussage ist das vorgefundene Bruchstück jedoch zu klein.

Da keine Horizontlinie oder Datumslinien vorhanden sind, kann man nur aus der schrägen Unterseite schließen, dass es sich auf dem Bild um die dem Wetter abgewandte Winterseite der Uhr handelt mit der Mittagslinie und den Linien für die beiden anschließenden Vormittagsstunden. Die untere Kante besitzt auf Höhe der Meridianlinie einen Wulst mit einem Befestigungsloch.

Die Wohnhäuser auf dem Gebiet der l'Îlot des Bronzes stammen wesentlich aus der Mitte des 2. Jh. v. Chr. bis etwa 69 v. Chr. (vgl. Trümper 2004). Ob das Fragment





Abb. 177 ii 21.

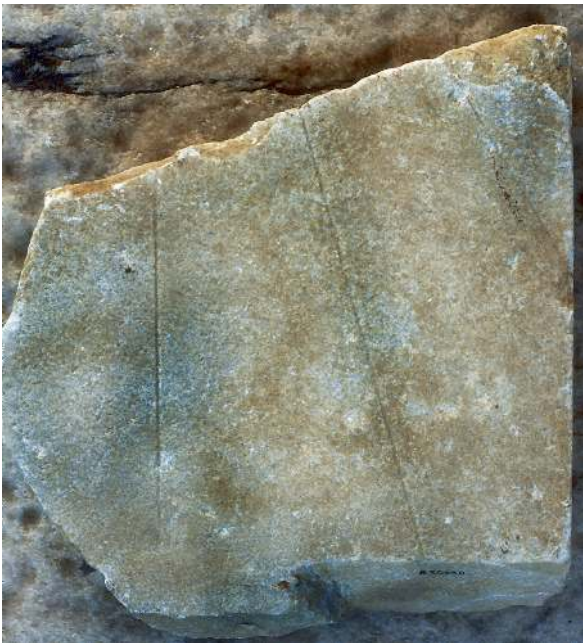


Abb. 176 ii 20.

jedoch zu einer Uhr gehört, die in einem solchen Haus aufgestellt war, ist zweifelhaft (s. o.).

Ausgehend vom Sachverhalt, dass die Äquatorialuhr

ren mit äquinoktialen Stunden dem 4. Jh. oder dem Anfang des 3. Jh. v. Chr. angehören, tendiere ich dazu, das Stück in diese Zeit einzuordnen.

um 300 v. Chr. (hellenistisch)

AncSun Dialface ID 708; Herrmann, Sipsi und Schalldach 2015, 41; Siebert 2001; Trümper 2004, 180–190 (Haus 4–9).

### ii 21 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum.

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Delos, +).

H 0,37 m; B 0,43 m; T 0,34 m. – S<sub>1</sub>L.

F. südlich des „Maison aux stucs“ im Inopos-Wohnviertel. Die Uhr wurde 1959 von Le Roy entdeckt. Er fand sie unmittelbar unter der Erdoberfläche im Schutt eines zerstörten Hauses, das nicht ausgegraben wurde.

Die Linien der heute mit Flechten überzogenen Uhr



Abb. 178 ii 22: Schattenfläche.

sind gut gearbeitet. Die Stundenlinien kreuzen die Sommerwendelinie. Die Mittagslinie geht bis zum v-förmigen Gnomonkanal. Der Gnomonkanal für einen prismatisch geformten Gnomon ist 2 cm tief und an der Deckfläche etwa 15 mm breit. Er endet in einem Gnomonloch (50 x 40 mm) mit einer Tiefe von 40 mm. Der Limbus ist etwa 35 mm, die Füße 80 mm breit bei einer Höhe von 95 mm. Sie ruhen auf einer 30 mm hohen Bodenplatte. Alle Seiten sind geebnet. In der Bodenfläche befindet sich kein Dübelloch.

Die Häuser des Gebiets und die benachbarten Geschäfte sind nach der Verwüstung durch die Piraten im Jahre 69 v. Chr. verlassen worden. Auch das Schattenfeld der Uhr passt zu einer späthellenistischen Entstehung.

88–69 v. Chr. (oder vor 88 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 656; Le Roy: Christian Le Roy in einer persönlichen Mitteilung.



Abb. 179 ii 22: O-Seite.

### ii 22 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Delos, Archäologisches Museum.

Weißer Marmor. – 2 Stundenlinien (10 und 11) und zwei Datumslinien.

H /0,19 m; B /0,10 m; T /0,10 m.

F. von Delos.

Nur mehr ein geringer Teil der Schattenfläche mit Resten der Äquinoktial- und der Sommerwendelinie ist erhalten. Auf der östlichen Seitenfläche ist der Teil eines Rankenwerks mit Helixeinrollung zu erkennen, nämlich eine Ranke, die mit einer Knospe abschließt.

vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 657.



Abb. 180 ii 23.

### ii 23 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum.

Weißer Marmor. – 9 (1 bis 9) Stundenlinien und drei Datumslinien (Delos, ++).

H 0,20 m; B 0,25 m; T 0,115 m. – S<sub>1</sub>.

F. von Delos.

Die Mittagslinie geht bis zum Gnomonloch, die anderen Linien sind kaum zu erkennen. Der östliche obere Teil des Uhrenkörpers ist weggebrochen. Das runde Gnomonloch ist 1 cm breit und 4,7 cm tief. An seinem Boden befinden sich noch Bleireste.

Die Standplatte ist 2,8 cm hoch, die Füße sind 5,8 cm breit. Das Dübelloch in der Bodenfläche hat eine Breite von 3 cm. Aufgrund des Dübellochs unwahrscheinlich ist eine Aufstellung der Uhr im Mauerverbund, wie Winter annimmt.

Die Form S<sub>1</sub> gehört nicht an den Anfang des 2. Jh. v. Chr., was Winter offenbar für möglich hält, sondern erst an den Ausgang des Hellenismus oder sogar in die Römerzeit (vgl. Band 1, S. 260, Tab. 19).

vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 132; Deonna 1938, 190, Abb. 539 (Neg. 1305 von 1905/07); Gibbs 1976, 252 (Nr. 3032); Winter 2013, 340 (Delos 15).

### ii 24 Hohlkugelsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum.

Überstuckierter Kalkstein. – 10 Stundenlinien (der Stück bei der 6. Stundenlinie ist abgeblättert) und drei Datumslinien (Delos, ++).

H 0,25 m; B 0,35 m; T 0,13 m. – O<sub>1</sub>.

F. von Delos.

Die in den Putz gedrückten Linien sind gleichmäßig breit, der Abstand der Linien voneinander nimmt zum Rand hin zu. Einige Stundenlinien gehen über die Winterwendelinie hinaus, in der sich Spuren roter Farbe befindet.

Der Hohlraum ist nicht gleichmäßig sphärisch gerundet, wie Gibbs vermutet, sondern der Kugelradius ist für das Winterhalbjahr erheblich kleiner als für das Sommerhalbjahr.

Das Gnomonloch ist ausgebrochen. Zur Schattenfläche hin wurde der Stück in moderner Zeit mit Gips stabilisiert. Die Seitenflächen und die Rückwand sind geebnet. Die Basis ist einfach abgeschrägt.

In der Bodenfläche befindet sich kein Dübelloch, weshalb die Uhr wohl aus einem Wohnhaus stammt.





Abb. 181 ii 24.



Abb. 182 ii 25.

Die Uhr hat Winter auf 2. Jh. v. Chr. datiert. Dagegen spricht die geringe Genauigkeit der Linien. Außerdem sind stuckierte Funde von Delos nur aus der Römerzeit bekannt: Nachdem die Streitmacht des Mithradates die Insel 88 v. Chr. überfiel und verwüstete, fehlten die Mittel für einen Wiederaufbau in Marmor, der nach dem Pirateneinfall von 69 v. Chr. schließlich ganz zum Erliegen kam.

88 v. Chr.–69 v. Chr.

AncSun Dialface ID 3; Deonna 1938, 191, Abb. 541; Gibbs 1976, 124 (Nr. 1002G); Winter 2013, 339 (Delos 13).

## ii 25 Kugelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Delos, Archäologisches Museum.

Weißer Marmor. – 5 Stundenlinien (1 bis 5) und drei Datumslinien (Delos, +++).

H 0,29 m; B 0,18 m; T 0,23 m.

F. von Delos.

Nur die Schattenfläche für die Vormittagsstunden ist erhalten. Da sich der Stein jenseits der Sommerwendelinie fortsetzt, ohne dass eine Kante folgt, gehört Schattenfläche zu einer vollständigen Halbkugelschale, die in einem Quader eingebettet ist.

Die fein gezeichneten Stundenlinien bleiben innerhalb der Wendelinien. Den Resten des Gnomonlochs nach zu schließen, war der Schattenstab im tiefsten Punkt der Schale mit zwei Dübeln befestigt (evtl. auch ein Dübel und ein Abflussloch), die einen Durchmesser von 10 mm und eine Länge von 60 mm besaßen. Der Basiskörper ist zum Teil ausgehöhlt.

vor 166 v. Chr. (166 v. Chr.–88 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 72; Deonna 1938, 191; Gibbs 1976, 186 (Nr. 1070G); Winter 2013, 346 (Delos 24).

## ii 26 Horizontalsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum.

Bläulicher Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Delos, +++).

H 0,07 m; B 0,50 m; T 0,36 m.

F. von Louis Couve 1894 bei Ausgrabungen von fünf Wohnhäusern im Stadtgebiet von Delos.

Die Linien der Uhr, die aus vier Bruchstücken wieder zusammengeklebt wurde, sind fein gezogen. Die Stundenlinien bleiben zwischen den Wendelinien, nur die Mittagslinie führt bis zum Gnomonloch. Sie teilt zusammen mit der Äquinoktiallinie die Schattenfläche in vier Rechtecke auf. Ardaillon – und ihn zitierend Deonna – fand die Uhr für 37° und damit für Delos konstruiert bei einer maximalen Abweichung von 27 Minuten.

Zwei weitere gerade Linien treffen sich im Schnittpunkt von Winterwendelinie und Meridianlinie, mit der sie jeweils einen Winkel von etwa 25° bilden und enden auf der Sommerwendelinie. Sie sind an ihren Enden beschriftet und zwar so, dass sie deren Laufrichtungen fortsetzen. Die Inschrift ist zu lesen, indem man von Westen auf den Stein schaut. An der Linie durch die vierte und fünfte Stunde (im obigen Bild links von der Mittagslinie), steht

ποῦ χρόνος πάσης ἡμέρας λοιπός.

Wo (man sieht, was) die Zeit jeden Tages übrig lässt.

Die Linie, welche die siebte und achte Stunde durchzieht (im Bild rechts von der Mittagslinie), endet mit den Worten

ποῦ χρόνος πάσης ἡμέρας παρήκει.

Wo (man sieht, wie) die Zeit jeden Tages anwächst.

Beide Linien sollen die Änderung des lichten Tages in Äquinoktialstundenlängen von der Winterwende bis zur Sommerwende verdeutlichen. Gibbs nennt die Figur *daylight triangle* (Tageslichtdreieck). Es handelt sich um die einzige Horizontaluhr mit einem Tageslichtdreieck. Die Figur ist folgendermaßen zu lesen: Auf der Äquinoktiallinie ist die Temporalstunde gleich der Äquinoktialstunde. Die Tageslichtlinien schneiden dort die Äquinoktiallinie etwa 1,4 h vor bzw. 1,4 h nach der Mittagslinie. Das bedeutet, der Tag ist dort 1,4 Äquinoktialstunden länger als zur Wintersonnenwende. Wegen der Symmetrie der Tageslichtzunahme ist dann der lichte Tag zur Sommersonnenwende 1,4 h länger als zur Tagundnachtgleiche bzw. 2,8 h = 2 h 48 min länger als zur Wintersommerwende.

Die beiden Schnittpunkte von Sommerwendelinie und Tageslichtzunahmelinien lieferten also keine unmittelbaren Informationen, sondern die Anzeige war in Äquinoktialstunden. Die Figur hat damit keine praktische, sondern höchstens eine theoretische Bedeutung, weil man im täglichen Leben nur temporale Stunden verwendete: Äquinoktiale Stunden mussten erst in temporale Stunden umgerechnet werden, was den Gebrauch des Tageslichtdreiecks etwas umständlich machte. Buchner hat gemeint, die Linien seien auf der delischen Uhr falsch dargestellt und sie zunächst gekrümmt gezeichnet, korrigiert aber später seinen Fehler.



Abb. 183 ii 26.

Weitere Beschriftungen weisen die Datumslinien der Uhr auf. Im Vergleich zur Inschrift entlang des Tageslichtdreiecks ist der Abstand der Buchstaben größer, um so die gesamte Länge der Datumslinien zu nutzen. Auf der Winterwendelinie heißt es – mit Blick von Norden – (vgl. Moretti)

τροπαὶ χ[ε]ι[με]ριναί

Wintersonnenwenden

auf der Äquinoktiallinie – mit Blick von Norden –

ισημερία

Tagundnachtgleiche

und auf der Sommerwendelinie – nunmehr mit vertauschtem Blick von Süden –

τροπαὶ θε[ρι]ναι.

Sommersonnenwenden.

Das runde Gnomonloch enthält noch Reste des metallenen Gnomons und von Lötblei. Das Loch für einen Schattenstab von etwa 6 mm Durchmesser liegt auf der Mittagslinie, es ist allerdings etwas versetzt, was der Aussage von Evans entspricht, wonach der Gnomon nicht senkrecht zur Ebene stand, sondern leicht nach Norden geneigt war.

Diels bezeichnete den Fund als ältestes Beispiel für eine Pelekinon-Uhr (vgl. 2.7 *Fachbegriffe* ...).

Nach der Schrift (sog. hellenistische Kursive) stammt die Uhr aus dem 2. Jh. v. Chr. (Hallos), da die Uhr in einem Wohnhaus gefunden wurde, ist eine Aufstellung in der 2. Hälfte des Jahrhunderts anzunehmen.

150–100 v. Chr.

AncSun Dialface ID 224; Ardaillon 1900, 260, Abb. 3888; Buchner 1976, 324, Abb. 6–7; Couve 1895, 476, Nr. 1; Deonna 1938, 193–194, 230 (Abb.) Diels 1920, 181,





Abb. 184 ii 27.

Abb. 58; Dürrbach und Jardé 1905, 251; Evans 1998, 141; Gibbs 1976, 186 (Nr. 1070G); Hallof: Klaus Hallof in einer persönlichen Mitteilung; L. Moretti 1956, 72–74, Abb. 3; Winter 2013, 342 (Delos 19).

## ii 27 Halbkreisförmige Sonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum.

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und eine Horizontallinie.

H / 0,145 m; B / 0,165 m; T 0,055 m.

F. von 1930 aus einem Wohnhaus südöstlich vom Heiligen See.

Der östliche und der untere Rand der Uhr sind abgebrochen. Der Stein wurde zweitverwendet und war offenbar nicht breit genug, um den Halbkreis, der nur bei der 3.–4. Stunde noch sichtbar ist und dort einen Radius von

etwa 153 mm aufweist, vollständig aufzunehmen. Die dritte Stundenlinie schneidet den Halbkreis.

Das runde Gnomonloch mit einem Durchmesser von 5 mm durchbohrt den Stein in seiner ganzen Tiefe. Es ist zur Schattenfläche hin geweitet. Der Abstand der Horizontallinie zum oberen Rand beträgt 2 cm.

Gibbs weist darauf hin, dass die Zeichnung bei Deonna 14 Stundenlinien hat. Tatsächlich sind die Linien im Bereich des Gnomonlochs bei Deonna nicht nur zahlenmäßig falsch, sondern auch leicht verdickt gezeichnet, während sie in Wirklichkeit eher verschwinden. Die nur grob bearbeitete Rückseite der Uhr, der Halbkreis und die anspruchslose Zeichnung zeigen, dass es um eine halbkreisförmige Uhr handelt, die einer Wand entnommen wurde und der Spätantike zuzuordnen ist (vgl. 6.11 *Die halbkreisförmige Uhr ...*).

4.–6. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 258; Deonna 1938, 194, Abb. 231. Gibbs 1976, 354 (Nr. 5009); Winter 2013, 350 (Delos 31).



Abb. 185 ii 28.



Abb. 186 ii 29.



## ii 28 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Delos, Archäologisches Museum.

Weißer Marmor. – Keine Linien erkennbar.

H 0,35 m; B 0,32 m; T 0,165 m.

F. bei Ausgrabungen eines Wohnhauses östlich vom Reservoir des Inopos (die Angaben bei Deonna sind allerdings spärlich, sodass die Uhr nicht eindeutig zuzuordnen ist).

Das Stück ist nur schlecht erhalten. Der etwas vorkragende Limbus hat eine Breite von etwa 2 cm. Die Form der Füße ist nicht mehr zu erkennen. Die Rückseite ist grob bossiert. Das Fehlen jeglicher Linien könnte darauf hinweisen, dass das Exemplar unfertig blieb. Es handelt sich vermutlich um ein für Delos spätes Werk, da die Basis im Vergleich zum Körper relativ hoch ist.

88 v. Chr.–69 v. Chr. (oder vor 88 v. Chr.)

AncSun Dialface ID 501; Deonna 1938, 191; Winter 2013, 340 (Delos 16).

## ii 29 Hohlsonnenuhr

Delos, Archäologisches Museum.

Weißer Marmor. – Ein Teil der Schattenfläche ist erhalten, aber ohne Linien.

H 0,175 m; B 0,25 m; T 0,13 m. – Form K<sub>1</sub>L.

F. von Delos.

Der Limbus hat eine Breite von 10 mm, der linke, vierzehige Füße von 6 cm. Die Seitenflächen sind geebnet. Ein Dübelloch in der Bodenfläche ist 16 mm tief und seine Öffnung mit 24 x 25 mm fast quadratisch.

vor 69 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 502; Deonna 1938, 191; Winter 2013, 340–341 (Delos 17).



Abb. 187 ii 30.

## ii 30 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Delos, im Grabungsfeld an der südwestlichen Ecke der Agora der Italiker.\*

Weißer Marmor. – Unfertig.

H 0,33 m; B 0,48 m; T 0,29 m. – Form S<sub>1</sub>.

F. von der Agora der Italiker (Bauwerk 52 im Guide de Délos).

Uhrenkörper und Basis der Uhr sind weitgehend vollendet. Von der Hohlform sind jedoch nur wenige Umrisse ausgeschlagen. Es handelt sich um zwei konzentrische, kreisförmige Bereiche an der Vorderseite, die etwa 4 cm voneinander getrennt sind. Zusätzlich führt eine fein geritzte Kreislinie um den bearbeiteten Bereich, der von Rinner et al. als korrekte Markierung der Schnittkante der Schattenfläche mit der Vorderfläche gedeutet wird, um den weiteren Behau vorzubereiten. Unter den möglichen Hohlkörpern (Hohlkegel, Hohlzylinder, Hohlkugel), der in den Marmorblock eingeschlagen werden sollte, kommt nur ein konischer in Frage (und nicht etwa eine sphärischer, wie von Gibbs vermutet), da in den anderen Fällen nicht bloß die Deckfläche, sondern auch die Rückseite des Körpers geschnitten würde (Rinner et al., Abb. 16). Am ursprünglichen Fundort, an der Südseite der Agora, befanden sich einst zwei Räume einer Steinmetzwerkstatt, wo kleinere Kunstgegenstände gefertigt wurden (Jockey 1998). Rinner et al. vermuten, dass die Sonnenuhr aus dieser Werkstatt stammt,



Abb. 188 ii 31.

die auch andere unfertige Arbeiten hinterließ, als der Betrieb mit der Zerstörung von Delos im Jahre 88 v. Chr. aufgegeben wurde.

vor 88 v. Chr. (1. Jh. v. Chr.)

AncSun Dialface ID 65; Deonna 1938, 191, Abb. 543; Gibbs 1976, 179 (Nr. 1064); Jockey 1998, 179; Rinner et al.: Rinner, Fritsch und Graßhoff 2013; Winter 2013, 336 (Delos 10).

### ii 31 Äquatorialsonnenuhr

Paros, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 865\*.

Marmor mit starker Ausblühung. – Zwei Begrenzungslinien, 11 Stundenlinien und eine Datumslinie, dazu kopfstehend auf derselben Schattenfläche weitere 11 Stundenlinien, 1 Horizontallinie und eine Datumslinie (Paros, +++).

H 0,50 m; B 0,545 m; T 0,06 m.

F. von 1962 aus dem Gebiet Pagopion (Eisfabrik). Damit wird ein Bereich am Hafen von Parikia bezeichnet, der

einst Teil der Nekropole war. Die Angaben bei Winter beruhen auf einer Verwechslung mit ii 33.

Die Linien sind äußerst präzise gezogen. Die Horizontallinie endet 34 mm vor dem oberen Rand, eine Begrenzungslinie 81 mm vor dem linken Rand. Alle Randflächen sind plan behauen.

Die Platte zeigt auf nur einer Fläche die unfertige Sommer- und Winterseite einer Äquatorialuhr. Es sind also zwei Liniennetze, die übereinander liegen.

Da die Uhr so nicht funktionieren kann, blieb sie unvollendet. Dafür sprechen auch die Gnomonlöcher, die nur angedeutet sind, Linien, die nicht vollständig ausgeschlagen wurden, und der Rand auf der linken Seite, der den symmetrischen Aufbau stört. Vermutlich wurde eine Zeichnung oder eine Vorschrift vom Steinmetz falsch interpretiert.

Inschriften oder Reliefschmuck fehlen, sodass die Datierung nur auf der Qualität der Konstruktion und der Historie der Äquatorialuhren beruht.

3.–2. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 658; Herrmann, Sipsi und Schalldach 2015, 54–58; Winter 2013, 465 (Paros 1).



Abb. 189 ii 32.

### ii 32 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Paros, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 1236\*.

Weißer Marmor. – 6 Stundenlinien (5 bis 10) und drei Datumslinien (Paros, +++).

H 0,33 m; B 0,44 m; T 0,18 m. – Form S.

F. von Agioi Anargyroi (Paros). Die Angaben bei Winter sind falsch.

Etwa die Hälfte der Uhr ist erhalten. Die Linien sind fein gezeichnet und bleiben zwischen den Wendelinien. Nur die Mittagslinie geht darüber hinaus. Die Seitenflächen sind geebnet, während die Rückwand grob behauen ist.

Die Bodenfläche ist ohne Dübelloch, was die Aufstellung in einem privaten Bereich wahrscheinlich macht.

Die formale Gestaltung und die gute Bearbeitung der Schattenfläche sind Hinweise auf eine hellenistische oder frühkaiserzeitliche Uhr.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 593; Winter 2013, 466 (Paros 2).

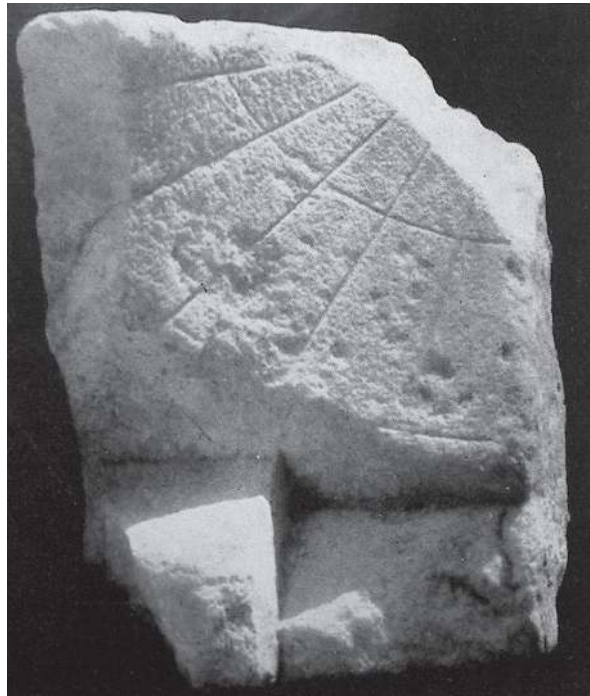


Abb. 190 ii 33.

### ii 33 Hohlsonnenuhr (Fragment, nicht gesehen)

Vermutlich Paros.

Marmor. – 5 Stundenlinien (1 bis 5) und zwei Datumslinien.

H 0,242 m; B 0,29 m (Angaben nach Orlandos). – Form S<sub>1</sub>.





Abb. 191 ii 34: S-Ansicht.



Abb. 192 ii 34: W-Seite.

F. von 1960 (Mauerstein der Klosterkirche Katapolianis in Parikia).

Von der vermutlich kegelförmigen Hohlsonnenuhr sind drei Bruchstücke erhalten, darunter die westliche Hälfte mit der Schattenfläche und der Basis sowie ein nicht anpassendes Bruchstück mit der Inschrift

[---]αλ[---]  
 [---]αρχη[---]  
 [---]δα[---].

Die Uhr hat in Größe und Form Ähnlichkeiten mit ii 32. Das hat schon Winter festgestellt und eine gleiche Datierung vorgeschlagen.

150 – 50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 592; Orlandos 1965, 3 (Nr. 17), Tafel 6: 17ab; Winter 2013, 466–467 (Paros 3).

### ii 34 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Melos, Archäologisches Museum, Inv.- Nr. 23<sup>3</sup>.

Weißer Marmor. – 5 Stundenlinien (2 bis 6) und drei Datumslinien (Melos, ++).

H 0,365 m; B /0,255 m; T/ 0,19 m. – Form O<sub>1</sub>/K.

Die Linien sind etwas breit ausgeschlagen. Die Stundenlinien verlaufen abstandsgleich und bleiben innerhalb der Wendelinien. Der Stein zur ersten Stundenlinie ist abgesplittert.

An der Basisvorderseite ist noch das gerundete Stück eines Ornaments erkennbar. Vielleicht steht es mit dem Relief der W-Seite in Verbindung (Abb. 192). Dort zeigt sich als ungewöhnliche Komposition die Andeutung eines Löwenbeins vor einer rahmenförmigen Einlassung. Im unteren Teil des Rahmens befindet sich ein Dübelloch. Die Deckfläche zeigt die Reste eines Gnomonlochs mit Oxidationsspuren.

Dass die Wölbung der Schattenfläche hohlkegelig ist



Abb. 193 ii 35: S-Seite.

und nicht zylindrisch, geht nur aus der Analyse hervor, da große Teile der Uhr fehlen. Gibbs, die die Uhr nicht sah, gibt sie in ihrer Zeichnung seitenverkehrt wieder.

Die Bearbeitung der Linien und die Übergangsform deuten auf eine römische Uhr hin, wobei die julisch-claudische Zeit zu favorisieren ist.

27 v. Chr.–68 n. Chr.

AncSun Dialface ID 142; Gibbs 1976, 262 (Nr. 3043); Winter 2013, 422 (Melos I).

### ii 35 Hohlkegelförmige Sonnenuhr (Fragment)

Melos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 50\*.

Weißer Marmor. – 6 Stundenlinien (6 bis 11) und drei Datumslinien (Melos, ++).

H 0,275 m; B 0,325 m; T 0,20 m. – Form S<sub>1</sub>L.

F. von Melos.



Abb. 194 ii 35: Bild eines Brustpanzers auf der O-Seite.

Die Linien haben eine Breite von etwa 2 mm. Die Stundenlinien überschreiten beide Wendelinien. Die elfte Stundenlinie ist nur noch ansatzweise zu erkennen.

Der Limbus ist etwa 25 mm breit. Die stilisierten Füße messen in der Breite etwa 65 mm. Stege, die die Füße und das Mittelteil der etwa 10 cm hohen Basis umrahmen, vermitteln einen streng geometrischen Eindruck.

Die Seitenflächen zeigen in einem einfachen erhabenen Rahmen ein Schild, das von einem Speer gekreuzt wird, und – darunter und ebenfalls umrahmt – das kleine Bild eines Brustpanzers (Abb. 194). Die Darstellung lässt sich in den Bereich hellenistischer Gymnasien und die dortigen Wettkämpfe verorten. Die Rückwand ist gebnet.

Gibbs hatte die Uhr nur auf einer Fotografie gesehen. Ihre falschen Angaben über die Stundenlinien sind vermutlich die Folge einer spiegelverkehrten Vergrößerung. Die Zeichnung bei Winter gehört nicht zu dieser Uhr, sondern zu ii 34 und ist von Gibbs (Nr. 3043) übernommen.

Aufgrund ähnlicher Parameter (vgl. Analyse) kann

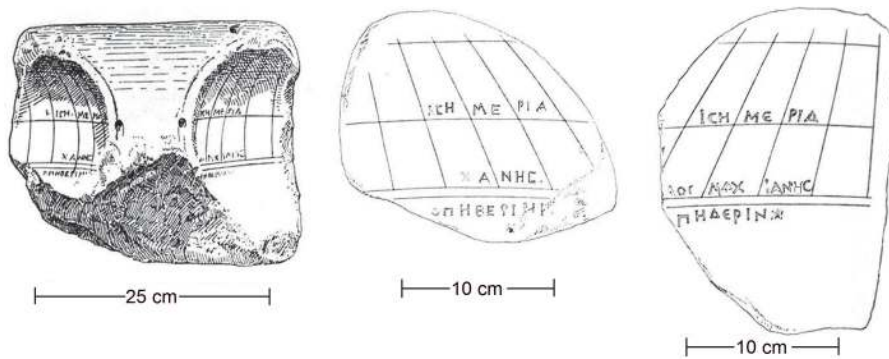


Abb. 195 ii 36 (Zeichnung in IG).

die Uhr wie ii 34 datiert werden.

27 v. Chr.–68 n. Chr.

AncSun Dialface ID 143; Gibbs 1976, 262 (Nr. 3042); Winter 2013, 423 (Melos 3).

### ii 36 Hohlkugelförmige Sonnenuhr (nicht gesehen)

Ehemals Keos (Kea), verschollen (weder auf Kea noch im Epigraphischen Museum Athen). Über IG hinausgehende Angaben – vor allen zur Inschrift – nach den Abklatschen im epigraphischen Archiv der Inscriptiones Graecae und einem Gespräch mit Klaus Hallof.

Weißer Keos-Marmor. – Schattenfläche I auf der O-Seite mit 5 Stundenlinien und vier Datumslinien; Schattenfläche II auf der W-Seite mit 5 Stundenlinien und vier Datumslinien.

H /0,26 m; B /0,33 m; T/0,16 m.

F. von „irgendeiner Straße“ auf Keos (IG XII, 5.1, 645).

Die beiden kugeligen Hohlkörper ergänzen sich zu einer einzigen Schattenfläche, deren Mittagslinie jeweils durch die beiden Außenkanten der Schattenflächen gebildet wird.

Drei Datumslinien sind beschriftet. Eine Beschriftung der oberen Linie, der Winterwendelinie (?) ist nicht bekannt.

Die dreizeilige Inschrift auf Schattenfläche I lautet über der Äquinoktiallinie

1 ἰσημερία

Tagundnachtgleiche,

auf der Linie, welche etwas über der Sommerwendelinie

liegt

2 [Δίδυ]μοι ἐκ[φ]ανής

(Das Sternbild) Zwillinge geht auf

und unterhalb der Sommerwendelinie

3 [τρο]πή θερινή

Sommerwende.

Gibbs vermutet, weil in IG keine Lesung für Zeile 2 gegeben ist, aufgrund der Zeichnungen in IG dort ein Κύων ἐκφανής. Aber die Buchstaben in den Zeichnungen sind nicht aussagekräftig.

Auch auf der Schattenfläche II heißt es über der Äquinoktiallinie

1 ἰσημερία

auf der Linie oberhalb der Sommerwendelinie

2 [Δίδυμοι ἐκφ]ανής

und unterhalb der Sommerwendelinie

3 [τρ]οπή θερινή.

Winter datiert die Uhr auf das 2. Jh. v. Chr., weil das Werk Ähnlichkeiten mit der Uhr von Samothrake (ii 39) aufweise. Die Inschrift kann jedoch ihre Vermutung nicht stützen: Aus den Abklatschen geht hervor, dass C für Σ steht. Das erklärt, warum es in IG heißt, das Werk sei aus „der späten Zeit“ (serae aetatis). Uhren mit Nebendatumslinien sind jedoch nur bis ins 1. Jh. n. Chr. gebaut worden, weshalb sich die Uhr relativ genau datieren lässt.

1. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 75; Gibbs 1976, 191 (Nr. 1073); IG XII, 5.1, 645; Winter 2013, 380–381 (Ioulis 1).



Abb. 196 ii 37.

### ii 37 Hohlkegelförmige Sonnenuhr

Eretria, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 18910.

Heller, feinkristalliner Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Eretria, ++).

H 0,235 m; B 0,315 m; T /0,205 m. – O<sub>1</sub>.

F. vom August 1998 beim Abbruch eines neuzeitlichen Hauses in Eretria, im nördlichen Teil der Unterstadt, nahe dem Akropolis-Südfuß; die Uhr war als Baumaterial verwendet worden.

Die Uhr ist gut erhalten, nur die Enden fehlen. Sie wurden für die Zweitverwendung des Stücks als Mauerstein „ziemlich genau auf der Höhe des unteren Abschlusses zurückgehauen“ (Schmid 2001, Anm. 2).

Die Linien sind fein und fast abstandsgleich eingezeichnet. Die Stundenlinien überschreiten beide Wendelinien.

Der Gnomonkanal hat eine Länge von etwa 4 cm und eine Breite von 3 cm. Er endet in einem T-förmigen Endstück.

Die etwa 7 cm hohe Basis ist nach vorne schräg abfallend mit einer kleinen Stufe am Ende, die eine 2 cm hohe Bodenplatte andeutet. Die Rückwand ist nur grob bearbeitet. Im Boden befindet sich kein Dübelloch, was dafür spricht, dass die Uhr in einem Wohnhaus aufge-

stellt war.

Schmid hat aufgrund historischer Überlegungen zur Entwicklung Eretrias eine Entstehung der Uhr in der römischen Kaiserzeit wahrscheinlich gemacht. Die Form der Basis lässt einerseits eine ältere Arbeit für möglich erscheinen, andererseits ist sie sicher nicht jünger als aus julisch-claudischer Zeit.

150 v. Chr.–68 n. Chr.

AncSun Dialface ID 513; Schmid 2001; Winter 2013, 363 (Eretria 1).

### ii 38 Hohlkugelförmige Sonnenuhr (Fragment)

Samothrake, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 70894.

Marmor. – Schattenfläche I auf der SO-Seite mit 3 Stundenlinien (vielleicht 3 bis 5) und sieben Datumslinien; Schattenfläche II auf der SW-Seite mit 2 Stundenlinien (vielleicht 10 bis 11) und fünf Datumslinien (Samothrake, +++).

H /0,15 m; B /0,25 m; T /0,21 m.

F. aus Palaiopolis, verbaut in einer römischen Mauer aus hadrianischer Zeit, gefunden in den Jahren zwischen 1968–77 (McCredie 1979).





Abb. 197 ii 38: SO-Seite mit Schattenfläche I.



Abb. 198 ii 38: SW-Seite mit Schattenfläche II.

Die beiden kugelförmigen Hohlkörper mit den Schattenflächen I und II ergänzen sich offenbar zu einer einzigen halbkugelförmigen Schattenfläche mit präzise gearbeiteten Linien (Abb. 201). Die Mittagslinie wird jeweils durch die beiden Außenkanten der Teilschattenflächen gebildet. Die Schattenflächen der Uhr sind durch die Vielzahl ihrer Datumslinien außergewöhnlich.

Der fragmentarische Zustand der Uhr macht eine vollständige Rekonstruktion unmöglich, doch lässt sich erkennen, dass die beiden Liniennetze nicht kongruent sind: Von der Äquinoktiallinie bis zur Sommerwendelinie sind zwar beide Schattenflächen in vier Abschnitte eingeteilt, aber die Abschnitte sind nicht gleich, d. h., sie zeigen verschiedene Kalenderdaten.

Die Datumslinien sind beschriftet. Auf der Schattenfläche I liest man ΣΠ, vermutlich

[... ἔ]σπ[ἔριος ...]

Spät(untergang oder -aufgang)

dann darunter

ισημερινός.

Tagundnachtgleiche.

Die Inschrift einer dritten Linie unterhalb der Äquinoktiallinie ist nicht mehr lesbar.

Auf der Schattenfläche II endet die Linie auf Höhe der Äquinoktiallinie von I mit ΟΣ, so dass man ergänzen

kann

[ισημεριν]ός.

Weitere Buchstaben sind auf der Schattenfläche nicht zu erkennen.

Damit wird das halbe Jahr in insgesamt 7 Abschnitte gegliedert. Würde man von einer ähnlichen Einteilung für die Zeit von der Tagundnachtgleiche bis zur Winterwende ausgehen, käme man auf insgesamt mindestens 14 Abschnitte.

Bis heute ist aus Griechenland nur eine weitere Uhr mit so vielen Kalenderlinien bekannt geworden, und zwar jene, deren Basis Cyriacus von Ancona (ca. 1391–ca. 1455) mit fast vollständig erhaltener Inschrift auf Samothrake fand und die heute verschollen ist.

Cyriacus besuchte von Konstantinopel aus vom September 1444 bis Januar 1445 die nördliche Ägäis. Im Oktober war er auf Samothrake.<sup>32</sup> Die Zeit ist durch seine Notizen und Zeichnungen dokumentiert, allerdings lediglich durch Abschriften und Nachzeichnungen, da die Originale verbrannt sind.

Die Basis zur Sonnenuhr wurde von Cyriacus als Zeichnung wiedergegeben, der ein kurzer Hinweis beigefügt war (Abb. 200). Die Zeichnung ist enthalten in den Abschriften Florenz, Bibl. Laurenziana, Codex Ashburnhamianus 1174, f. 123r (aus dem 16. Jh.) und Oxford, Bodleian, Lat. misc. d. 85, 137r. Letztere ist überschrieben mit *ad triangularem basin ornatam marmoream-*

32 Bodnar und Mitchell 1976, 9–10.



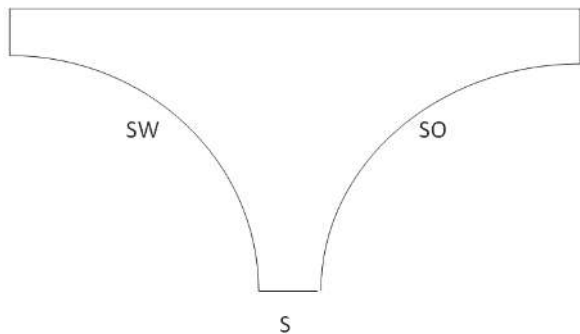


Abb. 199 ii 38: Schnitt durch die rekonstruierte Horizontalfäche.

que. Sie stammt von Bartolommeao Fonzio und wurde ca. 1475 angefertigt.<sup>33</sup> In der Handschrift Vatican 5250, f. 14v aus dem 16. Jh. findet sich nur der Satz (ohne Zeichnung): *Epigrammata ad triangularim basim ornatam marmorea[m]que.*

In der Zeichnung sind auf den Vorderseiten der dreieckigen Basis oben verzierte Bänder gemalt und in der Auflagefläche ein Loch für die Halterung der Sonnenuhr.

Die maßgebliche Edition der Inschrift stammt von Karl Fredrich. 1909 fasst er in IG XII 8, 240 seine und die Ansichten seiner Vorgänger zusammen. Danach lautet die Inschrift auf den Vorderseiten der Basis

Seite a:

τοῦ γνώμονος ἢ  
[σκι]ᾶ ἐπιούσα ἐπὶ τὰς  
γραμμὰς ση-  
μαίνει τὰς ὥρας  
τοῦ ἐνιαυτοῦ καὶ  
τῆς ἡμέρας.  
τροπῶν θερινῶν ἢ  
πρώτη, ἰσημερι[ν]ῶν ἢ μέση,  
[χει]μερι[ν]ῶν ἢ ἐσχάτη.

Der Schatten des Zeigers,  
der auf die Linien trifft,

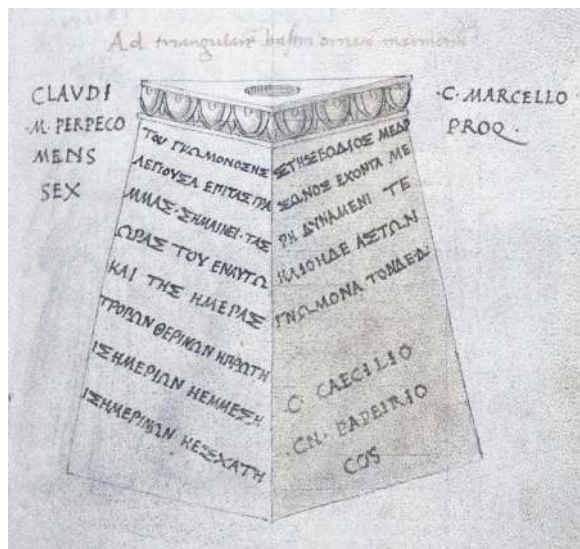


Abb. 200 ii 38: Basis (Zeichnung aus Bodleian, Lat. misc. D. 85, 137r).

zeigt die Zeiten  
des Jahres und  
des Tages.  
(Für) die Sommerwende (steht)  
die erste, (für) die Tagundnachtgleiche die mittlere  
(für) die Winterwende die letzte.

Seite b:

[στ]ῆσε Ὀδῖός με Αἰ-  
σωνος ἔχοντα μέ-  
ρη δεκαπέντε,  
Ἡ<έ>λιον δὲ <γρ>άφων  
γνώμονα τόνδε <σ>[έβεν].

Hodios, der Sohn des Aison,  
stellte mich auf, die ich in  
15 Abschnitte eingeteilt bin;  
er zeichnete die Sonnenuhr  
und ehrte damit Helios.

Schwierig ist die Lesung der Inschrift auf Seite b, die sowohl den Stifter als auch die Anzahl der Abschnitte enthält. Nur durch Konjekturen aus der überlieferten Zeichnung ist ein metrisch und inhaltlich befriedigendes Epigramm zu gewinnen.

Das gilt insbesondere für die letzte Zeile. Sie ist in der Version von Wilhelm gegeben, die auch Klaus Hall-

33 Bodnar und Mitchell 1976, 2.

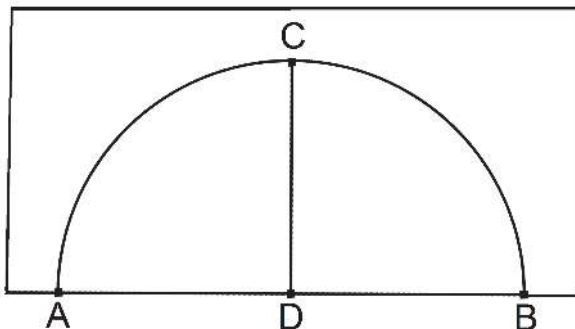


Abb. 201 Schnitt durch die Horizontalfläche (nach der Rekonstruktion von Rehm).

of unterstützt. Fredrich hat sie (mit Rehm) ein wenig anders gelesen. Danach soll es am Ende heißen:

γνώμονα τόνδε δ[έκα].

Albert Rehms Nachtrag zu Fredrich ist so merkwürdig, dass sie einer Berichtigung bedürfen. Ihm zufolge sei im Text gemeint, der Gnomon verhalte sich zum größten Bogen, den er als *Skiotheras* bezeichnete, wie 10 : 15. In der Zeichnung dazu ist eine hohlkugelförmige Sonnenuhr dargestellt.

In der Horizontalebene der Uhr sei Rehm zufolge ABC ein „größter Halbkreis dieser Kugel; der Gnomon CD ihr Radius. Genau ist das Verhältnis  $DC : ACB = 10 : 15$ , 708, oder in der antiken Weise  $\Pi = 3^{1/7}$  gesetzt,  $DC : ACB = 10 : 15^{5/7}$ . Den Bruch hat der Konstrukteur vernachlässigt.“

Abb. 201 gibt die Vorstellung von Rehm wieder, die von ihm später nicht mehr (etwa in seinem Beitrag in RE zum *Horologium*), aber von Kubitschek kommentarlos übernommen wird. Setzt man  $DC = r$  als Radius, dann gilt für die Bogenlänge des Halbkreises  $ABC = \Pi r$  und das Verhältnis ergibt  $DC : ABC = r : \Pi r = 1 : \Pi$ , aber nicht den von Rehm angegebenen Wert.

Die Inschrift auf der Basis besagt also, dass die dazugehörige Uhr in 15 Abschnitte eingeteilt war, das Fragment von Samothrake ist es in mindestens 14 Abschnitte. Eine solche Feinunterteilung ist bei einschaligen Uhren geringer Größe kaum möglich, aber wohl bei zweischaligen Uhren. Deshalb ist zu vermuten, dass auch Cyriacus die Basis einer zweischaligen Uhr gesehen hat, und das umso mehr, als der Fund gut zu einer dreieck-



Abb. 202 ii 39 (nach Accame).

förmigen Basis passen würde. Es spricht viel dafür, dass die Basis, die Cyriacus sah, zu dem Fragment gehörte.

Übrigens lässt die Zweischaligkeit des Uhrenfonds Rehms Überlegungen in einem neuen Licht erscheinen: Nimmt man nämlich nur den Viertelkreisbogen AC für eine Schale, so ergibt sich etwa für  $DC : AC = 2 : \Pi$  und damit genau der von Rehm gewünschte Wert.

Dennoch halte ich es für ausgeschlossen, dass Rehms Deutung der letzten Inschriftzeile richtig ist, denn, so schon Wilhelm: „Was konnte dem Beschauer der Sonnenuhr an diesem Verhältnisse  $2 : 3 = 10 : 15$  liegen?“<sup>34</sup> Es ist sonst nirgendwo, weder in der Literatur, noch an anderen Uhren vermerkt, und ohne eine nähere Erläuterung ist die Bedeutung eines solchen Verhältnisses nicht zu verstehen.

Zu den weiteren Ausführungen Wilhelms über die Inschrift sei nur so viel angemerkt. Er erkennt zwar, dass „die Hervorhebung der fünfzehn μέρη des Gnomons auf eine eigenartige Einteilung weist“<sup>35</sup> doch er meint, darin 15 Stundenfelder sehen zu können, und so sammelt er

34 Wilhelm 1937, 142.

35 Wilhelm 1937, 144.

Merkwürdigkeiten und Falschheiten, die über die Stunden geschrieben wurden, um seine These zu stützen, mahnt zugleich aber jeden „mit dem Gegenstande nicht vertrauten zu äußerster Zurückhaltung, wenn er ... eine neue Erklärung versucht.“<sup>36</sup>

Seit Wilhelm ist zur Inschrift nichts Neues mehr dazugekommen: Die Änderung bei Donderer ist nur marginal und die Bemerkung bei Guarducci ist eine Paraphrase zu Wilhelm.

Wilhelm stuft den Fund von Cyriacus als hellenistisch ein, Hallof nach der Schrift (hellenistische Kursive) in das 2. Jh. v. Chr.

2. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 77, 305; Bodnar und Mitchell 1976; CIL III Suppl. 7367; Donderer 1998, 182; Gibbs 1976, 193 (Nr. 1075), 394 (Nr. 8008); Guarducci 1974, 86; Hallof: Klaus Hallof in einer persönlichen Mitteilung; IG XII, 8 240 (K. Fredrich und A. Rehm, s. auch IG XII, 217); Kubitschek 1927, 196; McCredie 1979, 19, Taf. 8de; Wilhelm 1937; Winter 2013, 546–547 (Samothrake 1 und Samothrake 2).

## ii 39 Basis einer Sonnenuhr (nicht gesehen)

Lemnos.

Marmor.

F. aus dem Kabeirion (alle Angaben nach Accame)

Die Basis weist eine achtzeilige Inschrift auf:

Δέξιππος  
 Παγχάρου  
 Παιανιεὺς  
 γενόμενος  
 κοσμητῆς  
 [Θε]οῖς Μεγάλοις  
 τὸ ὥρολόγιον  
 [ἀνέθηκεν].

Dexippos, Sohn des Pancharos, aus dem Demos Paiania (bei Athen), Aufseher (im Gymnasium),

(hat) den großen Göttern die Sonnenuhr (gestiftet).

1. Jh. v. Chr.

Accame 1948, 99 (Nr. 17), Abb. 18; AncSun Dialface ID 309; Gibbs 1976, 393 (Nr. 8004); Winter 2013, 407 (Lemnos 1).

## ii 40 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Mytilene, Archäologisches Museum Lesbos.

Marmor.

Keine Maßangaben überliefert. – R.

F. von 1986 aus einem römischen Perestylhaus (Villa) in Epano Skala (im Norden der Stadt Mytilene) bei einer Grabung der Kanadischen Schule unter Leitung von Hector Williams. Das Grabungsdepot wurde nach persönlicher Auskunft von Williams bei einem Erdbeben in Mitleidenschaft gezogen. Seitdem ist auch das Fragment nicht mehr auffindbar und gilt als verloren.

Die Uhr ist einfach gearbeitet. Die Stunden- und Datumslinien sind nur schwach zu erkennen (C. Williams und H. Williams 1987).

Die Rekonstruktion der Villa lässt wenig Raum für die Aufstellung einer Sonnenuhr, wonach sie am wahrscheinlichsten am inneren Dachrand erfolgte.

Laut C. Williams und H. Williams 1987 handelt es sich um die erste antike Sonnenuhr, die auf Lesbos gefunden wurde. Der Fund ist nicht identisch mit dem bei Winter genannten Objekt. Nach Auskunft des Museums hat dort 2008 im Eingangsbereich des Museums keine Sonnenuhr gestanden.

Die Funde aus dem Perestylhaus datieren sämtlich aus dem 3.–4. Jh. n. Chr.

3.–4. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 659; Touchais 1987, 560; C. Williams und H. Williams 1987, 257; C. Williams und H. Williams 1988, 140; C. Williams und H. Williams 1991, Fig. 3; Winter 2013, 435 (Mytilene 1).

36 Wilhelm 1937, 147–148.



Abb. 203 ii 41: N-Seite mit Schattenfläche I.



Abb. 204 ii 41: S-Seite mit Schattenflächen II und III.

## ii 41 Vielfachsonnenuhr

Chios, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. BE 972\*.

Marmor. – Schattenfläche I auf der N-Seite mit 11 Stundenlinien ist nahezu hohlkegelförmig, Schattenfläche II auf der S-Seite mit 11 Stundenlinien ist nahezu hohlkugelförmig und Schattenfläche III auf der S-Seite mit 11 Stundenlinien ist nur leicht gekrümmt und ähnelt einer halbkreisförmigen Uhr.

H /0,295 m; B /0,23 m; T /0,18 m.

F. aus Kastro (Chios-Stadt).

Alle 12 Sektoren von Schattenfläche I sind mit griechischen Buchstaben bezeichnet. In einem Bereich mit einem Radius von ca. 11,5 cm sind, von links nach rechts gelesen, die Buchstaben I, Θ, H, Z, S, E und Δ für die 10. bis zur 4. Stunde erkennbar. Datumslinien fehlen. Die Mittagslinie ist bis zum Gnomonkanal geführt, die Verlängerung ist allerdings nur dünn und kaum eingetieft. Die Vorderfläche ist nur grob bearbeitet und leer.

Auch die Stundenfelder von Schattenfläche II sind bezeichnet. Da es sich um eine S-Uhr handelt, ergibt sich eine umgekehrte Reihenfolge. Lesbar sind Δ, E, S, Z, H, Θ und I als Bezeichner für die 4. bis zur 10. Stunde.

Unterhalb der leicht vorkragenden Uhr II besitzt die

halbkreisförmige Vertikaluhr (Schattenfläche III) einen Radius von ca. 8 cm. Das Gnomonloch im Zentrum des Halbkreises enthält noch Reste von Lötblei. Die Schattenfläche ist von einem erhabenen Limbus mit einer Breite von 2 cm eingefasst. Die Stundenfelder sind nicht bezeichnet. Ihre Linien beginnen erst in einem Abstand von etwa 1,3 cm vom Gnomonloch. Konzentrisch um das Gnomonloch verlaufen zwei dünne kreisförmige Linien mit einem Radius von 3,3 cm und 5,7 cm.

Auf der Deckfläche ist eine 3 cm lange und 1,5 cm breite mit Blei gefüllte Öffnung sichtbar. Dort waren die fehlenden gebogenen Schattenwerfer für die Schattenflächen I und II befestigt. Alle Flächen sind nur grob bearbeitet.

Die geringe Größe und die verspielte Gestaltung der Uhr mit drei unterschiedlichen Schattenflächen lassen vermuten, dass die Uhr zu einem Privathaus gehörte.

Das Fehlen von Datumslinien bei gleichzeitiger Verwendung von Stundenbezeichnern sowie die sorglose Bearbeitung kennzeichnen die Uhr als spätantik, wobei das 4.–6. Jh. eine angemessene Datierung darstellt.

4.–6. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 695; Archontidou und Achilara 1999, 104; Stephanou 1971, 252, Abb. 10–11.





Abb. 205 ii 42.

## ii 42 Hohlkegelförmige Sonnenuhr

Chios Archäologisches Museum, Inv.-Nr. BE 973\*.

Marmor. – 11 Stundenlinien und zwei Datumslinien (Chios, +).

H 0,45 m; B 0,315 m; T 0,18 m. – K<sub>2</sub>L.

F. aus einer Mauer der Bischofskirche Agios Nikolaos in Chios-Stadt, die bis ins 14. Jh. als Gotteshaus in Verwendung war, bis sie aufgegeben wurde und verfiel.

Die Schattenfläche der Uhr ist nahezu vollständig erhalten. In der Meridianebene fehlt ein ca. 2 cm langes Stück am Übergang zur oberen Kante. Man darf annehmen, dass beim Herausbrechen des Gnomons der Stein mit verloren ging. Das Gnomonloch besitzt in der Tiefe einen Durchmesser von etwa 1,5 cm mit Spuren von Lötblei. Die Enden sind gerundet.

Die Schattenfläche besitzt neben den gleichmäßig

vertieften Stundenlinien die Winterwendelinie und die Äquinoktiallinie. Eine Sommerwendelinie fehlt. Die untere Kante der Schattenfläche geht in einen ca. 2 cm breiten Limbus über. Die Vorderfront der Basis zeigt ein Akanthusblatt, das von zwei Löwentatzen flankiert wird. Gesichter auf den Tatzen schauen den Betrachter an. Die anderen Seiten der Basis sind undekoriert.

Einen Anhaltspunkt für die Datierung liefert das niedrige Akanthusblatt. Es besteht aus zwei symmetrischen Blattlappen mit je drei Zacken. Die Mittelrippe verjüngt sich nach oben hin, bleibt aber aufrecht und endet ebenfalls in drei Blattzacken. Die Mittelrippe besitzt am Blattfuß zwei Rinnen, die zu einer Dreieckform zusammenlaufen. Auch die Oberfläche der Blattzacken ist kerbschnittartig behandelt: Die Rinnen dort sind eher zufällig verbunden. Auffällig ist an den seitwärtigen Zacken die Spitzenberührung, wodurch sich tropfenförmige Ösen ergeben. Solche Ösen findet man auch an einem frühchristlichen oströmischen Kapitell in Istanbul (AM Istanbul, Inv.-Nr. 5072). Aufrechte Akanthusblätter wie hier sind für die Kaiserzeit selten, sodass deshalb die Gestaltung für die Spätantike spricht (Peschlow).

Ähnliches lässt sich über die Löwenköpfe sagen. Sie sind auch an zwei Uhren unbekannter Herkunft zu finden, an einem Stück im Musée d'Histoire des Sciences in Genf und an einem im British Museum.

Bei der Uhr im British Museum (Abb. 206; Inv.-Nr. 1821,0301.1; AncSun Dialface ID 57) sind die kleinen Löwenköpfe von besserer Qualität. Sie stammen aus dem 2. Jh. oder 3. Jh. (Gemeinsamkeiten besitzen die beiden Löwenköpfe mit dem Kopf auf der Schuppenpanzerbüste des Clodius Albinus, Museo Capitolino, Stanza degli Imperatori 37. Inv.-Nr. 463, die dem Ende des 2. Jh. angehört, mit dem Löwenkopf mit Fuß ohne Zwischenkörper auf dem dionysischen Kindersarkophag, Ripon / Yorkshire, Großbritannien, Newby Hall, 3. Raum der Sculpture Gallery, aus dem 2. Jh. und dem Löwenfuß an einem Tisch im Museo Capitolino).

Größer noch ist die Übereinstimmung mit den Löwenköpfchen auf einer Uhr im Musée d'histoire des sciences in Genf (Abb. 207; Inv.-Nr. 1931; AncSun Dialface ID 606). Auch hier sieht man zwei Datumslinien, ähnlichen Limbus, ähnliche Füße und ein Akanthusblatt in der Mitte.

Das Motiv der Löwenköpfe auf Füßen war damit seit etwa dem 2. Jh. bekannt, es könnte aber auch eine mit-



Abb. 206 Sonnenuhr in London.

telalterliche Zutat sein.

Bei der Datierung zu berücksichtigen ist aber auch die Ausarbeitung der Schattenfläche mit zwei passablen Datumslinien und dem Fehlen der Sommerwendelinie. Danach könnte die Uhr aus der Kaiserzeit stammen. Bei Archontidou und Achilara ist wohl deshalb „1.-3. Jh.“ angegeben.

2.-3. Jh. n. Chr. (spätantik)

AD 21 (1966), B<sup>2</sup> Chron., 385, Abb. S. 406 ζ; AncSun, Dialface ID 141; Archontidou und Achilara 1999, 105; Gibbs 1976, 261 (Nr. 3041); Peschlow: Urs Peschlow in einer persönlichen Mitteilung; Winter 2013, 326 (Chios 2).

### ii 43 Basis einer Sonnenuhr (nicht gesehen)

Chios, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. BE 1247.

Marmor.

H / 0,40 m; B / 0,215 m; T / 0,27 m (laut Inventarverzeichnis)

Auf der Basis eine Delfindarstellung.

AncSun Dialface ID 685.



Abb. 207 Sonnenuhr in Genf.

### ii 44 Vielfachsonnenuhr

Chios, Archäologisches Museum.

Rötlicher Chios-Marmor. – Pfeiler mit drei Schattenflächen: Schattenfläche I auf der S-Seite besteht aus einer Meridianlinie mit Zodiakeinteilung (+++), Schattenfläche II auf der O-Seite aus 6 Stundenlinien und drei Datumslinien und Schattenfläche III auf der W-Seite aus 6 Stundenlinien und drei Datumslinien.

H 0,91 m, B 0,24 m, T 0,28 m (mit einer Verbreiterung nach unten, s. Abb. 208).

F. von Agiasmata, einer kleinen Ansiedlung an der Nordküste von Chios, verbaut als Spolie in einem Brunnen des 18. oder 19. Jh., bei dem Bruchsteine der Umgebung verwendet wurden (2007 ins Museum überführt). Von alten Siedlungsresten ist zwar nichts zu sehen, aber der Ort ist von alters her wegen seiner heißen Quellen als Lutrá bekannt. Der Stein dürfte deshalb von einem Anwesen stammen, das in Verbindung mit den Quellen aufgesucht wurde. Belege dafür sind Zufallsfunde antiker Mauersteine und eine Notiz von Krumbacher: „An der vom Volke Lutrá benannten Stelle finden sich kleine Überreste einer alten Einfassung, welche von ei-



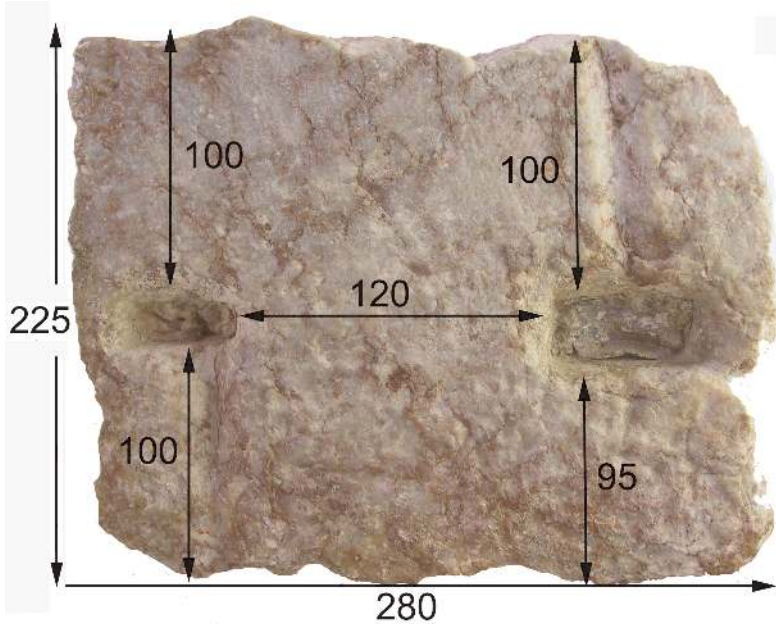


Abb. 209 ii 44: Auflagefläche mit Maßangaben in mm.

nem Bade herrühren soll; vor Jahren fand hier ein Bauer eine kleine Marmorstatue; doch sei dieselbe jetzt verschollen.<sup>37</sup> Ausgrabungen wurden bisher nicht durchgeführt, denn es gibt keine Anzeichen, die darauf hindeuten, Nennenswertes zu finden (Tsarkada).

Der Marmorblock ist von allen Seiten gut geglättet. Am Fuß- und am Kopfende war der Stein ein wenig breiter und wurde für eine Sekundärverwendung rundum reduziert. Die nicht maßstabsgetreue Skizze soll eine Annäherung an den Originalzustand darstellen.

Etwa auf halber Höhe ist der Stein gebrochen. Es ist nicht klar, wann es zum Bruch kam. Hunt erwähnt ihn nicht und auch Hermann Kienast, der den Stein noch in situ sah, kann sich an keine Bruchstelle erinnern.

Zumindest von einer Vorschädigung ist jedoch auszugehen, da schon Hunt die Inschrift nicht mehr vollständig lesen konnte.

Auf der Oberseite eingelassen sind zwei rechteckförmige, ca. 30 mm tiefe und 50 x 25 mm bzw. 65 x 30 mm große Dübellöcher mit Bleiresten. Von den Dübellöchern führen flache Rillen zu den Seiten, die ursprünglich wohl tiefer waren und für eine zusätzliche Stabilität

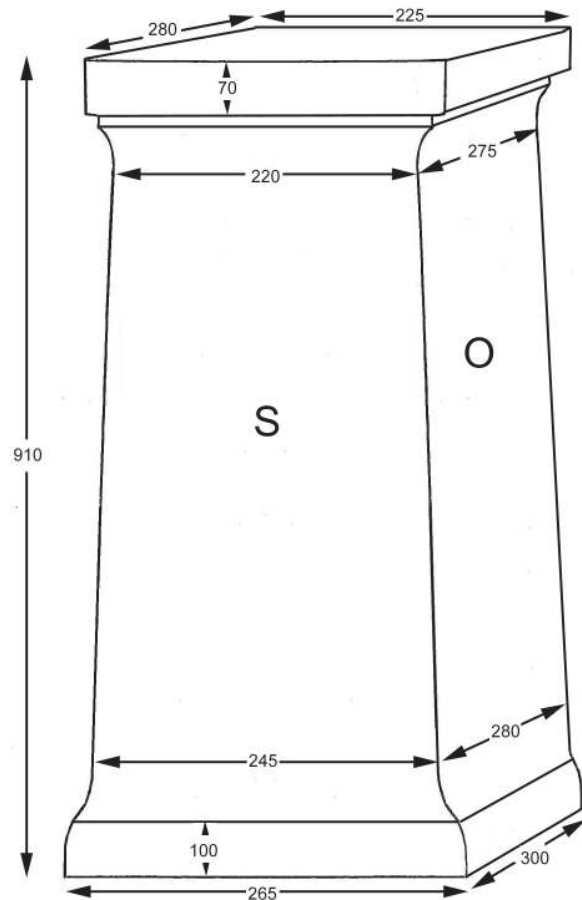


Abb. 208 ii 44: Ungefäher Originalzustand des Marmorblocks.

37 Krumbacher 1886, 235.

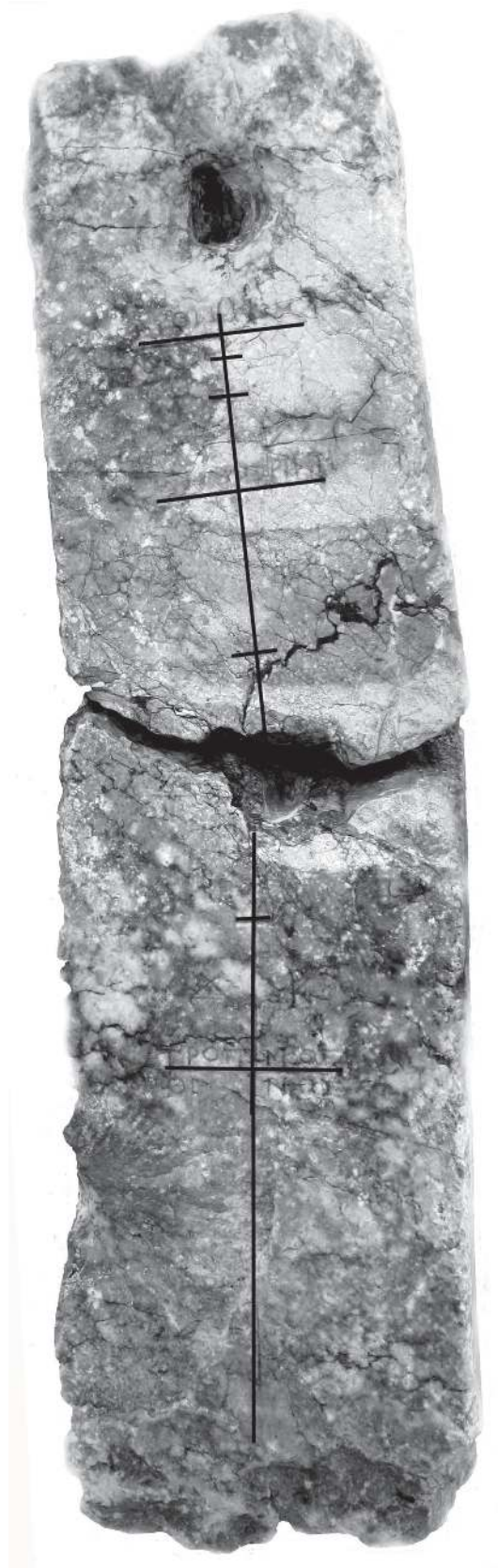


Abb. 210 ii 44: S-Seite mit nachgezogenen Linien.

bei der Verankerung des aufliegenden Monuments sorgten (Abb. 209). Der Pfeiler war also die Basis für ein weiteres Werk.

Schattenfläche I: Die Süd- bzw. Vorderseite trägt einen Vertikalmeridian, eine lotrechte, 2 mm breite Linie, die vom Gnomon bis zum Boden geht und durch drei längere und vier kürzere Querlinien unterteilt ist (Abb. 210). Dabei entstanden acht Abschnitte, die mit folgenden Inschriften versehen sind (| bezeichnet die Meridianlinie):

χεμ[ε		ρι]νός
τροπ		ικός
Αι(γόκερω)		Το(ξότης)
Υδρο(οχόος)		Σκορ(πίος)
Ίχ(θύες)		Ζυ(γός)
ισημ		ερινή
Κρι(ός)		Παρ(θένος)
Ταῦ(ρος)		[Λέ(ων)]
Δίδυ(μοι)		Καρ(κίνος)
τροπ		ικός
θε[ρι]		νός.

Winter/wende(kreis)/ Steinbock Schütze / Wassermann Skorpion / Fische Waage / Tagundnachtgleiche / Widder Jungfrau / Stier Löwe / Zwillinge Krebs / Sommer/wende(kreis)

Die Lesung entspricht der bei Hunt und wurde von Klaus Hallof bestätigt. Statt Ζυ(γός) ist auch Ζύ(λα) denkbar.

Die Zodia sind als Monogramme gestaltet, d. h., der Name ist reduziert auf eine Verbindung der ersten zwei bis vier Buchstaben des griechischen Wortes (Abb. 211–212). Diese jedoch stehen nicht in der Reihenfolge, wie sie gesprochen werden, sondern „es genügt, dass die einzelnen Buchstaben überhaupt nur vorhanden sind“, wobei der Aufbau stets symmetrischen und architektonischen Anforderungen genügt (Gardthausen 1913, 55). Beim Stein von Chios sind – außer bei ΑΙΓΟΚΕΡΩΣ – immer mindestens zwei der Buchstaben miteinander verbunden. Auch ΑΙΓΟΚΕΡΩΣ hätte man so gestalten können. Eine Erklärung, warum das unterlassen wurde, könnte darin bestehen, dass das Monogramm, das man als Vorlage hatte, für den zur Verfügung stehenden Platz zu hoch geworden wäre (siehe etwa ΤΑΥΡΟΣ, wo T und A übereinander stehen).

Die Monogramm-Inschrift von Chios erscheint we-

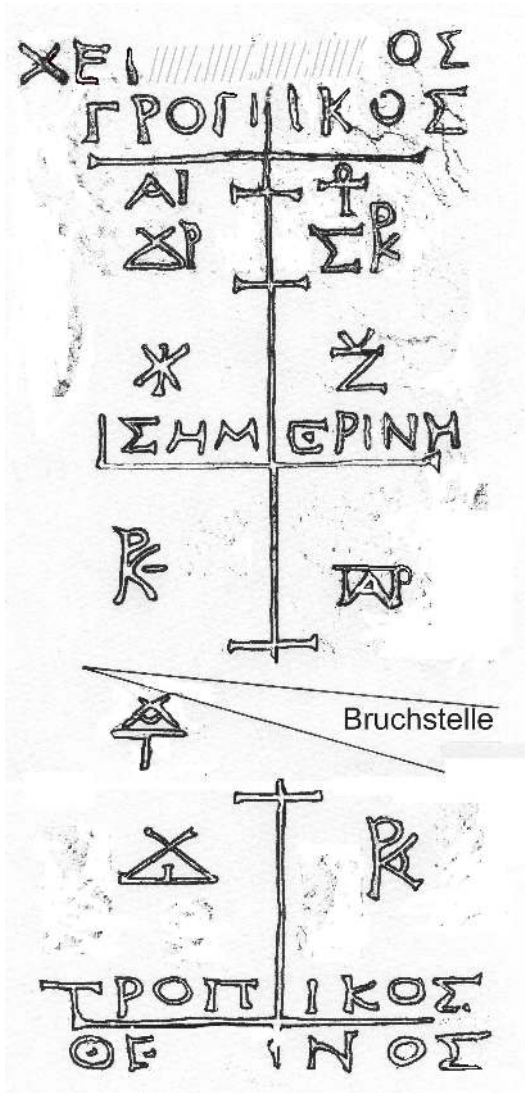


Abb. 211 ii 44: Inschrift auf der S-Seite (Meridian).

der gewollt noch gekünstelt, wurde also vom Hersteller der Inschrift nicht frei erfunden. Der Stein hätte es ermöglicht, weil nach den Seiten genug Platz vorhanden ist, die Tierkreiszeichen auszuschreiben oder zumindest die ersten drei oder vier Buchstaben, wie an anderen Marmorsonnenuhren auch. Das lässt den Schluss zu, dass die gut konstruierte Uhr nach einer Anleitung entstanden ist. Vermutlich waren in den Zeichnungen des Manuskripts die Tierkreiszeichen mit Monogrammen abgekürzt und wurden von dort auf den Stein gebracht.

Schattenflächen II und III: Die O-Uhr (Abb. 213) und W-Uhr (Abb. 214) wirken, anders als die Meridian-



Abb. 212 ii 44: Detail der Inschrift.

linie, etwas unbeholfen (vgl. Abb. 213, wo noch Reste gelöschter Linien zu erkennen sind). Sie nutzen weder die gesamte Weite der Seitenflächen, noch sind die entsprechenden Wendelinien zueinander symmetrisch, was aufgrund einer exakten Konstruktion zu erwarten gewesen wäre. Es ist deshalb unmöglich, aus ihnen eine Ortsbreite zu bestimmen.

Nahezu symmetrisch liegen nur die Äquinoktiallinien. Hier scheint mit einer größeren Sorgfalt gearbeitet worden zu sein. Ihr Steigungsfaktor führt zu einer Ortsbreite von 45°. Demnach wäre die Uhr z. B. für Oberitalien bestimmt gewesen, aber nicht für Chios, das viel weiter südlich liegt.

Es ist nahezu auszuschließen, dass der Marmor, der ja aus Chios stammt, zunächst nach Oberitalien verschifft, dort für eine Sonnenuhr verwandt und dann irgendwann wieder zu seinem Ursprung zurück gebracht wurde. Die falschen Liniensysteme wurden also vor Ort eingemeißelt, in der Annahme, sie wären richtig für Chios. Entweder hatte der Steinmetz seine schriftliche Vorlage nicht verstanden oder aber die Uhren nach Gutdünken gezeichnet. Eine Zweiphasigkeit der Sonnenuhren, dass also die seitlichen Linienfelder erst später auf den Stein kamen, wie Winter vermutet, ist nicht anzunehmen, weil die Gnomonlöcher auf allen drei Seiten ähnlich sind.

Monogramme auf Sonnenuhren sind sonst nicht bekannt. Alexander Jones hat jedoch darauf aufmerksam gemacht, dass die Zodia auch in P. Oxy. astron. 4175 (ca. 24 v. Chr.) in Monogrammform geschrieben





Abb. 213 ii 44: O-Uhr.



Abb. 214 ii 44: W-Uhr.

sind.<sup>38</sup> Das entspricht dem Zeitrahmen, wonach Monogramme in griechischer Sprache vor dem 1. Jh. v. Chr. aus der Papyrologie zwar geläufig, aber auf Realia nur von Münzen bekannt sind, um Informationen auf engstem Raum unterzubringen. Sie fanden ihren Weg in griechische Inschriften erst unter römischem Einfluss (Hall of). Seit der Kaiserzeit ist das Monogramm vermehrt feststellbar und auch seine Gekünsteltheit nahm zu. So ist aus dem 5. Jh. ein Monogramm von einem Kämpferkapitell in Rom bekannt, das aus acht verschiedenen Buchstaben besteht.<sup>39</sup>

Der Umstand, Träger zu sein für ein anderes Monument, ist ein weiterer Hinweis darauf, dass der Stein jünger ist, als Hunt vermutete (2. Jh. v. Chr.). Denn das früheste bekannte Werk, bei dem Sonnenuhren nicht auf Podeste gestellt wurden, sondern Bestandteile eines Monuments sind, ist der Turm der Winde, der um 100 v. Chr. errichtet wurde.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 703; Hahn 2001, 208–209; Hall of: Klaus Hall of in einer persönlichen Mitteilung; Hunt 1945, 41–42; Kienast: Hermann Kienast in einer persönlichen Mitteilung; Schaldach 2011; Tsarkada: Despina Tsarkada, Archäologisches Museum Chios, in einer persönlichen Mitteilung; Winter 2013, 324–325 (Chios 1).

## ii 45 Hohlkegelförmige Sonnenuhr

Pythagoreio (ehem. Tigani) auf Samos, Archäologisches Museum, ohne Inv.-Nr. (ehem. 322)\*.

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Samos, +++).

H 0,32 m; B 0,385 m; T 0,27 m (Basis: 0,26 m). – Form S<sub>1</sub>L.

F. des Bauern Stefanos Kodsakos, der sie laut seiner Aussage um 1910 in seinem Weinberg nahe der Straße

38 Vgl. Jones 1999, I: 177–179, II: 170–173, pl. VII.

39 Dresken-Weiland 1991.



Abb. 215 ii 45.

Tigani-Chora entdeckte (Theophaneides 1932).

Die Linien sind fein und gleichmäßig tief gezogen. Die Stundenlinien überkreuzen die Datumslinien. Die Mittaglinie geht bis zum Gnomonloch. Über der Winterwendelinie weist sie eine moderne Verletzung auf: Es ist dort ein Loch gebohrt, in dem sich noch die Reste von Kunststoffharz befinden. Damit wurde ein zylinderförmiger Stab gehalten, der schräg zur Horizontalebene stand (Befund von 2002). Die neue Bohrung wurde offenbar von Edmund Buchner in Auftrag gegeben, denn er schreibt: „Es fehlt zur Vollständigkeit nur der Gnomon, und den habe ich berechnet und ergänzt (Buchner und Dunst 1973, 123)“.

Über dem modernen Gnomonloch liegt eine etwa 11 cm breite und gerundete Ausbruchöffnung für den originalen Gnomon. Das alte Gnomonloch ist mit einer Fläche von 9 x 5,5 cm und einer Tiefe von 53 mm sehr groß.

Die Enden erscheinen nachträglich abgeschliffen (vgl. Abb. 205, wo die Enden wohl von Anfang an gerundet waren) und von etwas ungleicher Länge. Der untere Rand der Schattenfläche ist stark erodiert. Der Limbus ist etwa 3 cm, die stilisierten Löwenfüße 12 cm breit.

χειμερινή τροπή / ισημερινή τροπή / θερινή τροπή.

Wintersonnenwende / Tagundnachtsonnenwende (!) / Sommersonnenwende.

Die Bodenfläche ist eben, am gesamten Rand geglättet und im zentralen Bereich grob zugespitzt. Am linken

und am rechten Rand sind zwei große Dübellöcher für etwa 5 x 6 cm große Eisendübel, die zur Befestigung verbreitet waren und ausgebrochen sind. Die Rückwand und die Seitenflächen sind gleichmäßig glatt bearbeitet und ohne Besonderheiten.

1973 haben Edmund Buchner und Günther Dunst versucht nachzuweisen, dass die Sonnenuhr von Aristomenes, einem samischen Marktaufseher, gestiftete wurde und zu jenem Pfeiler mit einer Aristomenes-Inschrift gehört, auf der sie heute steht, denn Buchner hatte seinerzeit die Basis „nach Tigani gebracht, dort im Freien aufgestellt und dann auf sie, die bisher im Kastro-Magazin befindliche Uhr, aufgesetzt“ (Buchner und Dunst 1973, 122).

Die Aufnahme zu Abb. 217 entstand in den römischen Bädern von Pythagoreio, wo das Ensemble ausgestellt war. Seit 2011 steht es im Archäologischen Museum. Es ist deshalb für jeden nachprüfbar, ob Pfeiler und Uhr tatsächlich zusammengehören und diese Basis die originale Basis dieser Uhr ist, wie Buchner und Dunst behaupten (s. 6.2 *Die Uhren des Aristomenes*, mit dem Ergebnis, dass sich eine Zusammengehörigkeit nicht begründen lässt).

Aufgrund der Buchstabenform ist bei Tölle eine Datierung der Sonnenuhr in die 2. Hälfte des 2. Jh. v. Chr. angegeben, bei Donderer um 100 v. Chr. Die hohe Genauigkeit spricht für ein hellenistisches Werk, das Überkreuzen der Datumslinien und die Verwendung von τροπή mit der falschen Ergänzung bei der Äquinokti-



Abb. 216 ii 46.

allinie jedoch eher für die erste Hälfte des letzten Jahrhunderts v. Chr.

100 v. Chr.–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 147; Buchner und Dunst 1973; Donderer 1998, 173; Gibbs 1976, 266 (Nr. 3047); Hüttig 2002, 149, Abb. 2; IG XII 6, 2, 972 A (K. Hallof); McCabe, Brownson und Ehrman 1986, Nr. 208; Theophanides 1932; Tölle 1969, 167–168; Winter 2013, 541–542 (Samos 1).

### ii 46 Hohlkegelförmige Sonnenuhr

Pythagoreio (ehem. Tigani) auf Samos, Kastro-Magazin, ohne Inv.-Nr. (ehem. 323).

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Samos, +).

H 0,325 m; B 0,375 m; T 0,225 m. – O<sub>21</sub>.

F. um 1910 an der Straße Tigani – Chora im Weinberg des Bauern Stefanos Kodsakos (Tölle 1969, laut dem verlorenen Museumsinventar).

Die Linien sind präzise, aber flach eingemeißelt. Die Mittagslinie ist kaum mehr zu erkennen. Die Stundenlinien bleiben zwischen den Wendelinien. Alle Seiten, also auch die Rückwand, sind gleichmäßig abgearbeitet.

Die Zweistufigkeit der Basis (mit einer starken Rundung der ersten Stufe) ist für griechische Uhren ungewöhnlich. Die untere Basisstufe weist mittig eine Kerbe auf, offenbar die Fortsetzung der Mittagslinie. In der Bodenfläche befindet sich ein ausgebrochenes Dübelloch. Ein Limbus fehlt.

Als Besonderheit des Schattenfelds erwähnt Tölle zwei Diagonalen. Sie deutet sie als Tageslichtdreieck. Edmund Buchner weist darauf hin, dass Tölle dabei ein Versehen unterlaufen ist: „Die Diagonalen sind zu Unrecht eingezeichnet; sind auf der Uhr gar nicht vorhanden. Und sie sind verkehrt eingezeichnet: So wie sie eingetragene sind, besagen sie, daß am Tag der Sommersonnenwende der kürzeste (sic) Tag ... und daß von Ende September bis Ende März die Sonne nicht untergeht.“ Offenbar übertrug Tölle, was sie bei Diels zur delischen Horizontaluhr sah, einfach auf die samische Uhr, ohne zu berücksichtigen, dass bei der Zeichnung der delischen Uhr die Sommerwendelinie im Bild oben liegt. Das stellt bereits Gibbs fest und korrigiert daraufhin die Zeichnung, ohne die Uhr überhaupt gesehen zu haben. Deshalb sind auch bei ihr die Linien, die den Zuwachs der Tageslänge darstellen, vorhanden und auch bei ihr überkreuzen die Stundenlinien fälschlicherweise die Winterwendelinie.

Die falsche Zeichnung von Tölle ist bei Winter und bei Dohrn-van Rossum nachgedruckt, allerdings dort mit der Bildunterschrift „Arch. Museum, Inv. 323 (hell-





Abb. 217 ii 47.

spätantik“: Die merkwürdige zeitliche Bestimmung ist wohl aus Tölle hergeleitet, denn sie schreibt über die Uhr, sie sei „zeitlich schwer einzuordnen ...“, weil sich diese Gattung von hellenistischer bis in die spätantike Zeit nicht wesentlich verändert hat“ (Tölle 1969, 168). Nicht korrekt sind auch die Erläuterungen, die Dohrn-van Rossum der falschen Zeichnung beigefügt hat. So darf es zu Ziffer 2 nicht *Sonnenstand im Winter* heißen, sondern *Wintersonnenwendelinie*, und zu Ziffer 4 nicht *Sonnenstand im Sommer*, sondern *Sommersonnenwendelinie*.

Die Uhr ist aufgrund der Fehler bei der Konstruktion etwas jünger einzustufen als ii 45.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 146; Buchner und Dunst 1973, 128–129; Diels 1920, 180, Abb. 58; Dohrn-van Rossum 2002, 971–972; Gibbs 1976, 265 (Nr. 3046); Tölle 1969, 166–168, Abb. 10; Winter 2013, 544 (Samos 3).

### ii 47 Hohlkegelförmige Sonnenuhr

Kos, Apothiki (Kastell).

Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Kos, +).

H 0,325 m; B 0,33 m; T(Basis) 0,22 m. – Form R<sub>2</sub>.

F. unbekannt.

Die Linien sind fein und gleichmäßig breit gezogen. Die Stundenlinien überschreiten zum Teil die Wendelinien. Die Mittagslinie führt bis zum Gnomonloch und bis über den Limbus, der eine Breite von 1 cm besitzt. Am vorderen Rand der östlichen Seite der Schattenfläche befindet sich eine kleine Flickung.

Vom Gnomonloch (3 x 5 cm), das keine Reste von Metall enthält, läuft eine 4 cm lange Rinne zum Rand der Schattenfläche. Sie hat dort eine Breite von 1,5 cm.

Die Basis, bei der im vorderen Bereich ein großes Stück fehlt, verbreitert sich nach oben und nach unten hin und reicht rückwärtig bis zur Deckfläche. Sie ist an ihrer schmalsten Stelle 18,5 cm breit. Die rückwärtige Wand der Plinthe ist grob behauen. Mittig in der Bodenfläche befindet sich ein Dübelloch von 3,5 cm Durchmesser.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 138; Gibbs 1976, 258 (Nr. 3038G); Winter 2013, 401 (Kos 1).



Abb. 218 ii 48.

## ii 48 Hohlkegelförmige Sonnenuhr

Kos, Apothiki (Kastell).

Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Kos, +).

H 0,31 m; B /0,30 m; T (Basis) 0,135 m. – Form R<sub>2</sub>.

F. unbekannt. Zwar erwähnt Herzog einen Sonnenuhrenfund bei Asphendiou, jedoch ohne nähere Angaben. Er kann deshalb weder mit ii 47 noch mit dieser Uhr identifiziert werden.

Die Uhr ist ganz ähnlich wie ii 47, nur etwas kleiner. Das gilt auch für die Bearbeitung der Linien der Schattenfläche, den Limbus und die Basis. Einige Stundenlinien überkreuzen kurz die Wendelinien.

Das Gnomonloch geht ansatzlos über in die Gnomonrinne und enthält noch die Reste der Bleiverkittung. Es ist zur Schattenfläche hin 1,2 cm und nach hinten zu bis 3 cm breit sowie 5,5 cm lang.

Die Basis ist an ihrer schmalsten Stelle 10,5 cm breit und 8,5 cm tief und steht auf einem Sockel von 5,0 cm Höhe. Ihre Rückwand ist grob behauen. Ein Dübelloch fehlt, weshalb die Uhr vermutlich aus einem Wohnhaus stammt.

Die Basis ist etwas besser erhalten als bei der größeren „Schwester“ ii 47, die Enden sind aber stärker gebrochen. Beide kommen vermutlich aus derselben Werk-

statt und gehören deshalb in dasselbe Zeitfenster.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 139; Gibbs 1976, 259 (Nr.3039G), Abb. 36 (linke Uhr); Herzog 1899, 137; Winter 2013, 402 (Kos 2).

## ii 49 Hohlkegelförmige Sonnenuhr

Kos, Apothiki (Kastell).

Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Kos, ++).

H 0,28 m; B /0,39 m (Basis: B 0,175 m; T 0,195 m). – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt (Gibbs zufolge stammt die Uhr aus einer italienischen Grabung vor dem 2. Weltkrieg).

Die Linien sind sehr fein gezogen und nur mehr schwach zu erkennen. Die Stundenlinien gehen über die Wendelinien hinaus. Dass die Mittagslinie, wie Gibbs angibt, bis zum Gnomonloch reicht, kann nicht (mehr?) festgestellt werden.

Das Gnomonloch ist 40 x 25 mm groß, die Gnomonrinne 25 mm lang und 10 mm breit. In ihnen befinden sich noch Spuren der Bleiverklebung.

Der Sockel ist vorne etwa 50 mm hoch und bleibt



Abb. 219 ii 49.

auf der Rückwand bis zur Deckfläche hin rechteckig abgesetzt. Mittig in der Bodenfläche befindet sich ein rechteckiges Dübelloch von 23 x 17 mm.

Es ist nicht auszuschließen, dass diese oder eine der anderen koischen Sonnenuhren auf dem Inschriftenstein zu E.131 aufsaß. Herzog schreibt zu E.131: „Die hintere Fläche ist nicht geglättet, in der oberen, nicht geglätteten Fläche ist ein Gussloch und ein Gusskanal. Es war also wohl oben die Platte und der Zeiger (γνώμων) des ὡρολόγιου in Bronze aufgesetzt. In der unteren Fläche ist ein viereckiges Loch.“ Er vermutet wohl, der Stein habe als Sonnenuhr fungiert, aber eher war der Stein oben mit einer aufsitzenden Sonnenuhr verbunden und unten mit dem Aufleger für das Postament.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 140; Gibbs 1976, 260 (Nr. 3040G); Herzog 1899, 137; Winter 2013, 402 (Kos 3).

## ii 50 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 201.

Weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und eine Datumslinie (Rhodos, +++?).

H 0,29 m; B 0,49 m; T 0,32 m (Boden: B 0,17 m; T 0,17

m). – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Auffallend an der Sonnenuhr ist das Fehlen eines Gnomonlochs. Vorhanden ist stattdessen eine ungewöhnlich breite Öffnung in der Deckfläche mit einer Größe von 22,5 x 4 cm. Es hat eine Tiefe von etwa 6 cm und dürfte von einer Zweitverwendung unklarer Bedeutung herühren. Das Loch ist nach vorne hin ausgebrochen, was das Fehlen einer Winterwendelinie erklärt, die vermutlich vorhanden war. Der untere Rand der Schattenfläche ist stark erodiert, sodass auch die Sommerwendelinie nicht mehr zu erkennen ist. Die Linien sind fein gearbeitet. Die Basis hat vorne eine mittige Höhe von nur 5 mm und ist gerundet. Die Rückwand liegt schräg und ist schildförmig abgearbeitet mit einer Breite von 34 cm und einer Höhe von 24 cm.

Die Sonnenuhr war sowohl in der Bodenfläche als auch an ihrer Rückwand befestigt, um einen sicheren Stand zu gewährleisten. Das rückseitige Dübelloch ist 3 x 2 cm groß mit einer Tiefe von 3 cm, jenes in der Bodenfläche hat eine Größe von 4 x 4 cm mit einer Tiefe von 7,5 cm.

Die falschen Angaben bei Winter entsprechen der Beschreibung im Inventarverzeichnis.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 547; Winter 2013, 512 (Rhodos 1).





Abb. 220 ii 50.

### ii 51 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 202.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 5 Stundenlinien (7 bis 11) und zwei Datumslinien (Rhodos, +++).

H /0,23m; B /0,18m; T /0,18m. – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Eine Sommerwendelinie ist nicht mehr feststellbar, da die Kante der Schattenfläche stark bestoßen ist. Die Stundenlinien gehen über die Winterwendelinie hinaus.

Der Limbus hat eine Breite von 18 mm, die Basis ist mittig etwa 2 cm hoch.

Die falschen Angaben bei Winter entsprechen der Beschreibung im Inventarverzeichnis.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 557; Winter 2013, 513 (Rhodos 2).



Abb. 221 ii 51.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 7 Stundenlinien (1 bis 7) und drei Datumslinien (Rhodos, ++).

H 0,25m; B /0,33m; T /0,26m. – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

### ii 52 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 203.



Abb. 222 ii 52.

Die Sommerwendelinie ist nur für einen kurzen Abschnitt zu erkennen. Keine der vorhandenen Stundenlinien kreuzt die Wendelinien. Vom Gnomonloch sind nur noch Reste vorhanden, da die O-Seite der Schattenfläche fast vollständig fehlt.

Der Limbus ist 1,5 cm breit. Die Basis hat an der Vorderseite eine Breite von 20 cm und mittig eine Höhe von 3 cm. Sie besteht nur aus einem 1,5 cm schmalen Steg, der unter einem gerundeten Winkel von etwa 150° in eine Auflagefläche übergeht, an der die Uhr befestigt war. Das Dübelloch hat eine Größe von 4 x 4,5 cm und eine Tiefe von 7 cm.

Die falschen Angaben bei Winter entsprechen der Beschreibung im Inventarverzeichnis.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface 548; Winter 2013, 513 (Rhodos 3).

### ii 53 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 425.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 10 Stundenlinien (2 bis 11) und drei Datumslinien (Rhodos, +).

H 0,27 m; B 0,42 m; T 0,31 m (Boden: B 0,21 m; T 0,11 m). – Form R<sub>1</sub>.

Laut Inventarverzeichnis vom Haus Sarina-Moski in der Straße Prinkipissis Alexias 8 am 7.8.1973 geborgen (Gra-

bungsbericht in AD). Gibbs ordnet Abb. 35, die diese Uhr zeigt, dem Eintrag 3035G zu, was nicht richtig sein kann, denn ihr Text (weißer Marmor, 11 Stundenlinien) stimmt mit der Abbildung nicht überein. Zu vermuten ist eine Verwechslung mit einer anderen Sonnenuhr, die aus weißem Marmor besteht und 1966 in der Pavlou-Mela-Straße gefunden wurde (s. ii 66). Winter hat die Uhr mit einer falschen Inventar-Nummer versehen und – infolge der Abhängigkeit von Gibbs – unter zwei verschiedenen Katalognummern notiert.

Die Schattenfläche ist nicht ganz konisch, sondern leicht sphärisch gekrümmt. Die Stundenlinien gehen über die Sommerwendelinie und etwas über die Winterwendelinie hinaus.

Zwei reliefierte Linien von je 6 mm begrenzen den Limbus, der insgesamt eine Breite von 2 cm besitzt. Der obere Teil mit dem Gnomonloch und das westliche Ende sind abgebrochen.

Die Basis hat mittig eine Höhe von 2 cm. In der Bodenfläche befindet sich ein Dübelloch 4 x 2 cm, das noch Reste der Bleiverdübelung aufweist. Es schließt sich eine grob bearbeitete Auflagefläche an mit einer Tiefe von 13 cm, die mit der Bodenfläche einen Winkel von etwa 145° bildet. Die Rückwand, die nahezu parallel zur Vorderfläche verläuft, und die Seitenflächen sind nur grob bearbeitet.

Die ungenaue Konstruktion erklärt die spätere Datierung als bei ii 52.

1. Jh. v. Chr.





Abb. 223 ii 53.

AD 29 (1980), 955–957; AncSun Dialface ID 135; Gibbs 1976, 254 (Nr. 3035G), Abb. 35; Winter 2013, 514 (Rhodos 6) und 517 (Rhodos 15).

## ii 54 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Ausstellung im Großmeisterpalast, Inv.-Nr. APX 426.

Pentelischer Marmor. – Schattenfläche I auf der SO-Seite: 5 Stundenlinien und drei Datumslinien; Schattenfläche II auf der SW-Seite: 5 Stundenlinien und drei Datumslinien (Rhodos, ++).

H 0,35m; B 0,38m; T 0,15m.

F. von G. Konstantinopoulos am 8.5.1968 in den Ruinen einer frühchristlichen Basilika.

Die Uhr, aus einem größeren und einem kleineren anpassenden Fragment bestehend, zeigt zwei halbierte Schattenflächen, die sich zu einer konischen Schattenfläche ergänzen. Die Mittagslinie wird jeweils durch die äußeren Kanten gebildet. Die Fläche über der Winterwendelinie ist eben, allerdings nicht so gut geglättet wie die Schattenfläche, und liegt in etwa parallel zu den Datumsebenen. Die Stundenlinien bleiben offenbar zwischen

den Datumslinien. Der Limbus ist stark bestoßen. Seine Breite beträgt 15 mm.

Die Deckfläche ist teilweise abgebrochen. Die Basis ist 14,5 cm breit. Die Rückwand ist ausgehöhlt und nur grob bearbeitet.

Der Bereich zwischen den Schattenflächen zeigt eine Rankengöttin, eine frontal und symmetrisch ausgerichtete weibliche Figur mit einem Polos als Kopfbedeckung und einem vermutlich ärmellosen Gewand, das unter der Brust gegürtet ist und in einen Kelch aus Akanthusblättern übergeht. Ihre ausgestreckten Arme halten auf jeder Seite eine Helix. Die Helices wachsen mit jeweils einem weiteren, größeren Stängel aus Blatthüllen heraus und rollen sich am Ende zu Voluten ein. Von dem Kelch führen beiderseits Ranken zu den Blatthüllen, wodurch sich, vermittelt der Arme, ein geschlossenes Rankenwerk ergibt. Das Gesicht der Rankengöttin ist nicht mehr zu erkennen, ebenso ist der Brustbereich so stark bestoßen, dass nicht festgestellt werden kann, ob er nackt oder bekleidet war. Eine leichte Wölbung über dem Gürtel lässt eher auf ein Gewand schließen.

Die chthonische Rankengöttin (oder Rankenfrau) ist den hellenistischen Beispielen im kleinasiatischen Bereich einzugliedern, wo sie allerdings zu meist als Architekturschmuck verwendet und geflügelt dargestellt wurde.<sup>40</sup> Ihre Darbietung – sei es mit oder oh-

<sup>40</sup> Pfrommer 1990, 75, Abb. 7: Verbreitungskarte.



Abb. 224 ii 54.

ne Flügel – adaptierte wohl jeweils lokale Götterbilder.<sup>41</sup>

Die Uhr ist singular, sodass eine Datierung nicht einfach ist. Zunächst kommt der gesamte Zeitraum vom 3. Jh. v. Chr. bis zum 1. Jh. v. Chr. in Frage. Gibbs verweist zwar auf ein Bild auf der Rückseite eines schlecht erhaltenen Throns von der Akropolis in Athen, der aus dem 4. Jh. v. Chr. stammen soll,<sup>42</sup> aber es handelt sich dabei um einen männlichen Rankengott, dessen Datierung umstritten ist.<sup>43</sup>

Für eine nähere zeitliche Eingrenzung helfen weder die gezeigten Helices, denn sie kommen über einen längeren Zeitraum vor, noch die Form des Polos.<sup>44</sup> Auch die Blattmanschetten an den Verzweigungen können den Zeitraum nicht näher eingrenzen, denn eine solche Ausgestaltung findet man an der Langen Hafenhalle in Milet,<sup>45</sup> am Altar der Artemis in Magnesia a. M.,<sup>46</sup> am Antenkapitell Bargylia,<sup>47</sup> am Kastro Tigani<sup>48</sup> oder am Tempel der Hekate,<sup>49</sup> welche vom 3. Jh. v. Chr. bis zum 1. Jh. v. Chr. stammen.

Um das Zeitfenster näher einzugrenzen, soll die Genauigkeit der Schattenfläche mit einbezogen werden:

Der Breitengrad der Schattenfläche ( $40^\circ$ ) passt eher zu Nordgriechenland, die vorkragende Fläche über dem Winterwendekreis ist allerdings nur von rhodischen Uhren bekannt. Es ist also davon auszugehen, dass es sich um eine Uhr handelt, die für Rhodos mit Konstruktionsfehlern hergestellt wurde.

Da die Uhren des 2. Jh. v. Chr. zumeist eine hohe Genauigkeit aufweisen, könnte es sich entweder um ein Werk aus der Anfangszeit des Sonnenuhrenbaus (3. Jh. v. Chr.) handeln, als man über die richtige Ortsbreite noch im Unklaren war, oder aus dem 1. Jh. v. Chr. Nun sind aus dem 3. Jh. v. Chr. bislang nur schmucklose Uhren bekannt und auch die Gestaltung der Schattenfläche wirkt – etwa im Vergleich zur Uhr von Herakleia am Latmos – bereits ausgereift, sodass sich das 1. Jh. v. Chr. als Zeitraum für die Erstellung der Uhr am besten begründen lässt. Pfrommer schreibt, es handele sich um ein kaiserzeitliches Exemplar, das „sich am frühen Typus“ orientiere.<sup>50</sup> Die These wird durch die schräge Fläche über der Winterwendelinie gestützt, die an anderen kaiserzeitlichen Exemplaren (ii 56, ii 66, ii 67) wiederkehrt.

41 Friederike Sinn (Würzburg) in einer persönlichen Mitteilung.

42 Kraus 1953, Fig. 12.

43 Pfrommer 1990, 74–75.

44 Müller 1915, 46.

45 Rumscheid 1994, Taf. 102, 5.

46 Rumscheid 1994, Taf. 87, 1.

47 Rumscheid 1994, Taf. 11, 10.

48 Rumscheid 1994, Taf. 54, 5.

49 Rumscheid 1994, Taf. 74.

50 Pfrommer 1990, 73, Anm. 27.



Abb. 225 ii 55.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 208; Gibbs 1976, 318 (Nr. 3106G); AD 24 (1969), B'2 Chron., 466, Abb. S. 471 γ (G. Konstantinopoulos); Pfrommer 1990; Winter 2013, 513–514 (Rhodos 5).

### ii 55 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 947.

Lartos-Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Rhodos, ++).

H 0,41m; B 0,44m; T 0,29m. – Form U.

F. bei Ausschachtungsarbeiten in der Sarantaporou-Straße 9, wo man Fundamente von Privathäusern entdeckte, die aus dem 1. Jh. n. Chr. bis 2. Jh. n. Chr. angelegt wurden.

Die Datumslinien sind sehr fein gearbeitet. Die Datumslinien laufen nicht parallel zueinander, denn die Ebene der Winterwendelinie steht fast vertikal. Die Stundenlinien überschreiten die Sommerwendelinie und gehen bis zum unteren Rand. Über der Winterwendelinie befinden sich die Reste eines am Fußpunkt 75 mm breiten marmornen Gnomons. Auch der Limbus hat eine Breite von 75 mm. Die Vorderfläche ist nur grob bearbeitet. Beide Enden sind abgebrochen. An der Abbruchkante der östlichen Seite ist ein Befestigungsloch zu erkennen.

Die Sonnenuhr wird an den oberen Seiten von einem 75 mm breiten Kranz umfasst, sodass Winter vermutet, sie sei aus einem ursprünglich hellenistischen Altar herausgeschlagen worden.

Das Alter der Privathäuser am Fundort entspricht dem Schattenfeld und der Genauigkeit der Uhr. Die ungewöhnliche Form weist tendenziell in das 2. Jh. n. Chr.

2. Jh. n. Chr. (1. Jh. n. Chr.)

AncSun Dialface 554; Winter 2013, 515 (Rhodos 9).





Abb. 226 ii 56.



Abb. 227 ii 57.

### ii 56 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 1104.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 10 Stundenlinien (2 bis 11) und drei Datumlinien (Rhodos, +++)

H 0,22m; B 0,32m; T 0,18m. – Form R<sub>1</sub>.

F. von einer Grabung am 7.5.1991 an der Parthenopis-

Straße in Rhodos-Stadt, im Schutt nahe einer alten Stadtmauer, wo man Häuser des 1. Jh. v. Chr. und des 1. Jh. n. Chr. freilegte (AD).

Im kräftigen Linienbild führt die Mittagslinie als einzige der Stundenlinien über die Sommerwendelinie hinaus. Nur die Schattenfläche selbst ist konisch, das Feld über der Winterwendelinie dagegen ist eben und in seiner Schräge parallel zu den Datumsebenen.

Die Schattenfläche wird nach unten von einem etwa

10 mm breiten gerundeten Limbus abgeschlossen. Die Deckfläche ist stark bestoßen. Das Gnomonloch hat eine Größe von 1,6 x 2,3 cm und ist 1,7 cm tief. Eine schmale Rinne verläuft vom Loch bis zur Rückwand.

Die Rückseite ist nur grob bearbeitet. Sie ist anders als bei den meisten Exemplaren des rhodischen Stils nicht gerundet, sondern fällt schräg ab.

Die Basis ist mittig etwa 3 cm hoch, mit einer Größe von 13,5 x 9,5 cm. Sie ist nach vorne hin als Hohlkehle gestaltet. In der Bodenfläche befindet sich ein Dübelloch mit einer Größe von 6 x 5,5 cm und einer Tiefe von 3,9 cm.

Die Fundsituation, die kräftigen Linien der Schattenfläche sowie die Parallelität der Fläche oberhalb der Winterwendelinie mit den Datumsebenen – wie bei ii 54 – liefern die Grundlagen für die Datierung.

1. Jh. v. Chr.

AD 46 (1991), B<sup>2</sup> Chron., 471; AncSun Dialface ID 550; Winter 2013, 515 (Rhodos 10).

## ii 57 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 1105.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 7 Stundenlinien (1 bis 7) und drei Datumslinien (Rhodos, +++).

H 0,295 m; B /0,30 m; T /0,30 m. – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Die Stundenlinien sind sehr fein und flach, sie gehen etwas über die Winterwendelinie hinaus.

Der Limbus ist 15 mm breit. Aufgrund des Bruchs – allein die W-Hälfte ist vollständig erhalten – ist ein Gnomonloch nicht mehr feststellbar.

Die Basis hat mittig eine Höhe von 3,8 cm. Sie nimmt die Neigung der Vorderfläche mit und hat eine Breite von 15 x 13,5 cm. In ihr befindet sich ein fast rundes Dübelloch mit einem Durchmesser von 3 cm und einer Tiefe von 3,8 cm. Die Rückwand ist grob bearbeitet.

Die gut konstruierte Schattenfläche und die Form geben Anhaltspunkte für eine Datierung.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 549; Winter 2013, 515–516 (Rhodos 11).

## ii 58 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 1106.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 9 Stundenlinien (3 bis 11) und drei Datumslinien (Rhodos, ++).

H 0,23 m; B /0,26 m; T /0,34 m. (Basis: B 0,17 m; T 0,11 m) – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Die Schattenfläche der Uhr besitzt nur flache, zum Teil auch unregelmäßige Stundenlinien, die über die Winterwendelinie hinausgehen. Die Datumslinien sind kaum zu erkennen: die Äquinoktiallinie nur für die dritte Stunde, die Winterwendelinie nur für die Nachmittagsstunden und die Sommerwendelinie nur noch ansatzweise am abgestoßenen Rand.

Die Deckfläche ist vollständig zerstört. Das Gnomonloch hat eine Größe von 20 x 28 mm. Der Limbus ist 14 mm breit.

Die Basis ist mittig 23 mm hoch und hat ein Dübelloch von 30 x 30 x 30 mm.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 552; Winter 2013, 517–518 (Rhodos 17). AncSun Dialface ID 552; Winter 2013, 517–518 (Rhodos 17).

## ii 59 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 1107.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 7 Stundenlinien (5 bis 11) und drei Datumslinien (Rhodos, +++).

H 0,25 m; B /0,36 m; T /0,28 m. – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Nicht alle Stundenlinien bleiben innerhalb der Datumslinien, sondern einige gehen leicht über die Winterwen-





Abb. 228 ii 58.



Abb. 229 ii 59.

delinie hinaus. Der Limbus ist 1,7 cm breit. Ein Gnomonloch ist aufgrund der Beschädigung nicht mehr vorhanden.

Die Basis besitzt eine Größe von 22,5 x 11 cm. Sie ist mittig 25 mm hoch und zeigt an den Seiten konkave Einstülpungen (vgl. auch ii 67 und ii 71). In der Bodenfläche befindet sich ein kleines Dübelloch von 20 x 14 mm.

Die Rückwand ist grob bearbeitet. Sie ist nicht ganz bis zum Boden gezogen, sondern knickt in einem Winkel von etwa 100° ab.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 553; Winter 2013, 518 (Rhodos 18).

### ii 60 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 1108.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 6 Stundenlinien (4 bis 9) und zwei Datumslinien (Rhodos, +++).

H 0,315 m; B 0,26 m; T 0,22 m. – Form R<sub>1</sub>.



Abb. 230 ii 60.

F. unbekannt.

Die Meridianlinie führt über die Wendewendelinie hinaus, eine Sommerwendelinie ist nicht zu erkennen.

Gnomonloch und Gnomonrinne gehen ineinander über und sind insgesamt 5,5 cm lang, bis zu 2,3 cm breit und 2,5 cm tief.

Die Vorderseite der Basis ist mittig 5 cm hoch. Sie enthält eine rahmenförmige Gestaltung, die am östlichen Ende hornförmig (Höhe: 7 cm) abschließt.

Die Basis ist teilweise abgebrochen. Sie besitzt ein Dübelloch mit einer Tiefe von 4 cm. Die Rückseite ist grob bossiert.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 551; Winter 2013, 518 (Rhodos 19).

## ii 61 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 1109.

Rhodischer Lartos-Marmor. – 10 Stundenlinien (1 bis 10) und drei Datumslinien (Rhodos, +).

H 0,27 m; B 0,42 m; T 0,23 m (Boden: B 0,20 m; T 0,20 m). – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Das Linienbild ist gleichmäßig und klar. Die Mittagslinie führt über die Winterwendelinie hinaus. Die Sommerwendelinie wird von der 6. und der 8. Stundenlinie geschnitten. Die Deckfläche ist stark abgestoßen. Das Gnomonloch hat eine Größe von 30 x 45 mm und eine Tiefe von 40 mm.

Die Basis ist mittig 1,5 cm hoch. In der Bodenfläche befindet sich ein 40 x 35 mm großes Dübelloch mit einer Tiefe von 40 mm. Die Rückseite ist nur grob bearbeitet und fällt schräg zum Boden hin ab.



Abb. 231 ii 61.



Abb. 232 ii 63.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 556; Winter 2013, 518–519 (Rhodos 20).

**ii 62 Ebene Sonnenuhr (nicht gesehen)**

Rhodos-Stadt, Türkisches Haus (?), Inv.-Nr. APX 1110.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 5 Stundenlinien und eine halbkreisförmige Linie.

H 0,09 m; B 0,36 m; T 0,12 m.

F. unbekannt.

Dem Inventarverzeichnis nach zu urteilen, gehen fünf Linien von einem Zentrum aus und enden an einer halbkreisförmigen Linie. Vermutlich handelt es sich um eine spätantike halbkreisförmige Sonnenuhr.

4.–6. Jh. n. Chr.

AncSun, Dialface ID 600; Winter 2013, 516 (Rhodos 12).





Abb. 233 ii 64.

### ii 63 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 1111.

Grauer Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Rhodos, +++).

H 0,33 m; B /0,51 m; T /0,28 m (Boden: B 0,23 m; T 0,23 m). – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Das Material besteht aus grauem Marmor (so schon Gibbs), und nicht aus Lartios-Marmor, wie es im Inventarverzeichnis heißt und Winter übernommen hat. Die Schattenfläche zeigt eine gute Bearbeitung. Keine Stundenlinie führt über die Wendelinien hinaus. Der Limbus ist 22 mm breit.

Das rechteckige Gnomonloch hat eine Größe von 42 x 35 mm und ist 18 mm tief. Die Vorderseite der Basis ist mittig 25 mm hoch. Das Dübelloch besitzt eine Tiefe von 45 mm. Die Rückseite ist grob bossiert mit einer Vertiefung im mittleren Teil.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 136; Gibbs 1976, 256 (Nr. 3036G); Winter 2013, 516 (Rhodos 13).

### ii 64 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. APX 1112.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 7 Stundenlinien (5 bis 11) und drei Datumslinien (Rhodos, +).

H 0,44 m; B /0,65 m; T /0,25 m (Boden: B 0,36 m; T 0,22 m). – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Die Linien der Schattenfläche sind fein und klar gearbeitet. Die Stundenlinien, die an den Wendelinien enden, halten einen nahezu gleichmäßigen Abstand voneinander. Dennoch zeigen sich in der Analyse erhebliche Fehler, die vielleicht daraus resultieren, dass der Steinmetz wegen der Größe der Uhr eine nicht vertraute Bearbeitungsmethode anwendete und damit scheiterte.

Der Limbus ist etwa 2 cm breit. Die Basis schließt bündig mit dem Limbus. Sie besitzt ein Dübelloch mit einer Größe von 8 x 5,5 cm und einer Tiefe von 4 cm. Die Rückseite ist nur grob bearbeitet.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 555; Winter 2013, 516 (Rhodos 14).



Abb. 234 ii 65.

## ii 65 Hohlsonnenuhr (Fragment)

Rhodos-Stadt, Ausstellung im Großmeisterpalast, Inv.-Nr. APX 1113.

Mörtel. – 5 Stundenlinien (1 bis 5) und drei Datumslinien (Rhodos, +).

H 0,055 m; B 0,045 m; T 0,070 m.

F. auf dem Gebiet der OTE von Rhodos-Stadt am 7.8.1967 (Grabungsbuch 28, S. 297; ID-Nr. ΠΒΕ 2883).

Die Schattenfläche der kleinen Sonnenuhr, von der nur die westliche Hälfte erhalten ist, hat eine unterschiedliche Wölbung. Der Limbus ist etwa 7 mm breit. In der Deckfläche sind zwei Konstruktionslinien zu erkennen und der Rest eines Gnomonlochs. Die Bodenfläche gibt keinen Hinweis auf ein Befestigungsloch.

Die Beschreibung bei Winter beruht auf einer Fehleutung der Angaben im Inventarverzeichnis.

Die Form ist für Rhodos unspezifisch. Ob die Uhr aus Rhodos stammt oder für Rhodos gefertigt wurde, ist deshalb fraglich. Auch aus der Schattenfläche lässt sich nicht ermitteln, für welche Ortsbreite die Uhr gefertigt wurde, da ihre Konstruktion – auch durch die geringe

Größe bedingt – ungenau ist.

Miniatursonnenuhren stammen eher aus römischer Zeit. Das Vorhandensein von drei Datumslinien ermöglicht es jedoch, die Datierung relativ früh anzusetzen.

1. Jh. v. Chr. (oder 1. Jh. n. Chr.)

AncSun Dialface ID 558; Winter 2013, 513 (Rhodos 4).

## ii 66 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Archäologisches Museum (Apothiki 8), APX 1721.

Sehr feinkörniger weißer Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Rhodos, +++).

H 0,30 m; B 0,53 m; T 0,30 m. – Form R<sub>1</sub>.

F. bei Bauarbeiten im Bereich der Pavlou-Mela-Straße, d. i. zwischen der Altstadt und Monte Smith, am 26.5.1966, insofern die Angaben bei Gibbs und die teilweise Identifizierung mit 3035G – vgl. ii 53 – zutreffend sind, denn das Inventarverzeichnis sagt darüber nichts. Die falsche Abbildung bei Gibbs (Plate 35) ist von Winter übernommen worden.

Der Uhrenkörper ist in zwei Teile zerbrochen. Sommerwende- und Tagundnachtgleichenlinie sind kaum mehr zu erkennen. Die Stundenlinien bleiben aber offenbar zwischen den Wendelinien. Die Fläche über der Winterwendelinie hat dieselbe Neigung wie die Datumsebenen. Hinter der Ausbruchsöffnung befindet sich ein Loch für einen etwa 2 cm breiten und runden Gnomon.

Der Sonnenuhrenkörper ist ganz auf dem Boden aufsitzend und hat dort ein Dübelloch mit einer Größe von 2 x 2 cm und einer Tiefe von 1 cm.

Die Gegend um die Pavlou-Mela-Straße war ein Wohngebiet, das mit Handwerkerbetrieben durchsetzt war, weshalb für die Uhr eine private Nutzung anzunehmen ist.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 560; Gibbs 1976, 254 (Nr. 3035G); Winter 2013, 517 (Rhodos 15).





Abb. 235 ii 66.

### ii 67 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Archäologisches Museum (Apothiki 8), Inv.-Nr. APX 1726 (ehem. E 2301).

Weißer Marmor. – 9 Stundenlinien (1 bis 9) und zwei Datumslinien (Rhodos, ++).

H 0,35 m; B 0,27 m; T 0,14 m. – Form R<sub>2</sub>.

F. unbekannt.

Die Stundenlinien der Schattenfläche, die deutlich aus dem Stein herausgearbeitet sind, bleiben zwischen den Wendelinien. Der Bereich oberhalb der Winterwendelinie ist nahezu parallel zu den Datumsebenen. Das Gnomonloch, das sich nach vorne hin öffnet, hat in der Deckfläche eine Größe von 18 x 14 mm und ist 20 mm tief. Der Limbus ist leicht gerundet mit einer Breite von etwa 12 mm.

Die Basis ist mittig 65 mm hoch und besitzt eine Breite und eine Tiefe von jeweils 145 mm. Das große Dübelloch (45 mm breit) ist zur Rückwand hin offen. Die Rückwand ist leicht schräg abfallend und nur grob bearbeitet.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 561.

### ii 68 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Rhodos-Stadt Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), Inv.-Nr. SAK 1187.

Rhodischer Lartos-Marmor. – 4 Stundenlinien (3 bis 6) und zwei Datumslinien

H 0,19 m; B 0,22 m; T 0,21 m. – Form R.

F. vom 29.4.2002 (Fundbuch 435) im Bereich der Chimarras-Straße in einem Kamin, der zur Aufbewahrung und als Abfalldepot diente.

Von der Sommerwendelinie ist gar nichts mehr und von der Winterwendelinie ist nur noch ein kleiner Rest zu erkennen. Die Rückwand und die östliche Seitenfläche sind zum Boden hin abgeschrägt.

Die Basis fehlt, doch zeigen die anderen Merkmale, dass es sich um eine Uhr der rhodischen Form handelt.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 546.

### ii 69 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Rhodos-Stadt, Apothiki Architektonikon 3 (Ippoton Str.), ohne Inv.-Nr., vielleicht identisch mit APX 800, das



Abb. 236 ii 67.

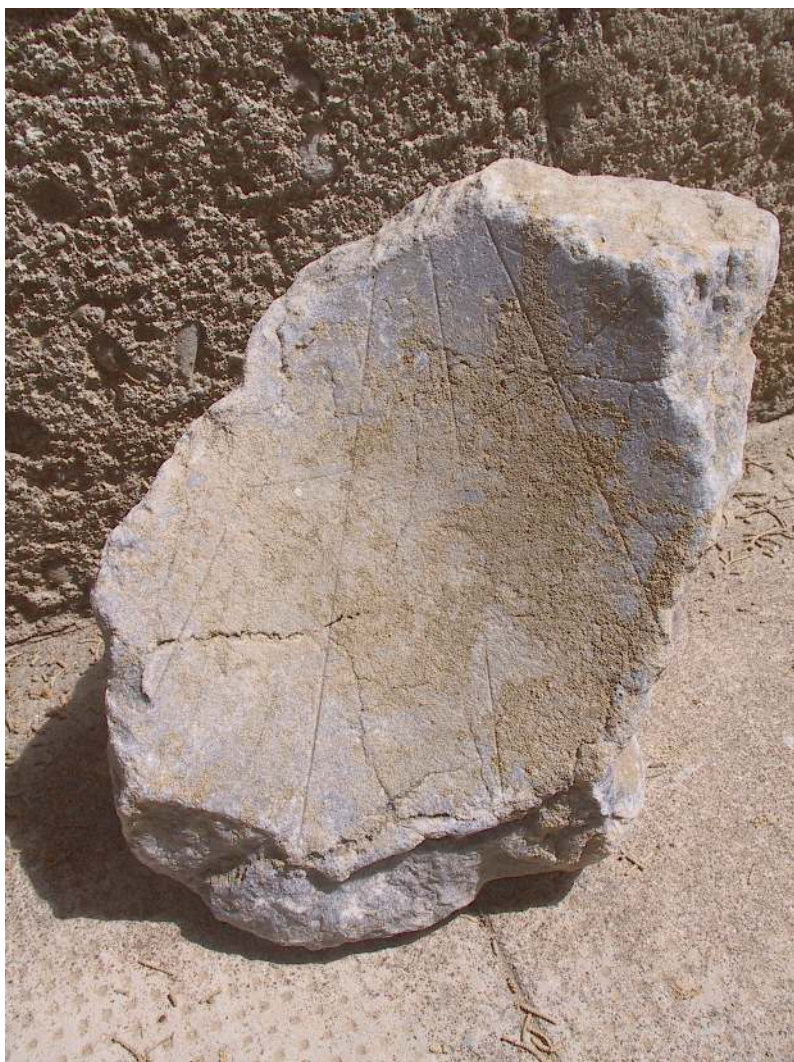


Abb. 237 ii 68.





Abb. 238 ii 69.



Abb. 239 ii 71.

ohne weitere Informationen im Inventarverzeichnis lediglich als Sonnenuhr bezeichnet ist.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 10 Stundenlinien (2 bis 11) und drei Datumslinien (Rhodos, +++).

H 0,33 m; B 0,46 m (Boden: T 0,21 m) – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Die Stundenlinien bleiben zwischen den Wendelinien, nur die Mittagslinie geht ein wenig über die Winterwendelinie hinaus. Aufgrund von Beschädigungen ist die Sommerwendelinie nur noch zum Teil erhalten.

In der Deckfläche befindet sich ein rechteckiges, 19 x 16 mm großes Gnomonloch, in der Basis ein Befestigungsloch.

Die Angaben bei Gibbs und – in Folge – bei Winter über die Steinart sind falsch.

Die kräftigen Linien sprechen für eine kaiserzeitliche Sonnenuhr.

50 v. Chr.–50 n. Chr.

AncSun Dialface ID 134; Gibbs 1976, 253 (Nr. 3034G); Winter 2013, 517 (Rhodos 16).

**ii 70 Hohlsonnenuhr (nicht gesehen)**

Rhodos-Stadt.

Die Uhr wurde 1892 von Stylianus Saridakis in der „Städtischen Steinsammlung“ gesehen und von ihm als quaderförmiger, ausgehöhlter Stein aus weißem Marmor beschrieben (IG). Genauere Angaben der vermutlich kornischen Uhr liegen nicht vor.

Der Skizze in IG zufolge besteht die Schattenfläche aus Stunden- und aus Datumslinien. An einer Datumslinie liest man die Inschrift

τροπαῖ χειμεριναί

Winterwende.

Vermutlich waren auch die anderen Datumslinien beschriftet. Aufgrund der Wortendungen (-αί) ist die Uhr vermutlich hellenistisch.

Hellenistisch (römisch)

AncSun Dialface ID 689; IG XII 1, 139.

**ii 71 Kegelförmige Hohlsonnenuhr**

Ialysos (Rhodos), Archäologischer Park von Filerimos (Tempelanlage von Ialysos), APX 1720.

Rhodischer Lartios-Marmor. – 9 Stundenlinien (2 bis 10) und keine Datumslinie.

H 0,42 m; B /0,54 m; T /0,32 m (Basis: B 0,36 m; T 0,17 m). – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Die Mittagslinie führt bis zur Gnomonrinne. Alle anderen Stundenlinien enden nahezu gleichmäßig an einer gedachten Winterlinie, die vielleicht farbig markiert war. Der stark bestoßene Limbus hat eine Breite von etwa 2 cm. Das Gnomonloch hat eine Größe von 30 x 65 mm und eine Tiefe von 40 mm.

Von der Basis ist nur noch die O-Seite mit einer Einstülpung vorhanden. Sie hat mittig eine Höhe von 95 mm. Das Dübelloch in der Bodenfläche ist noch schemenhaft erkennbar. Die Rückseite ist schräg abfallend

bis zum Boden und nur grob bearbeitet. Sie trägt ein Spielfeld, die römische Version des griechischen Pente Grammai.<sup>51</sup> Die Uhr liegt wohl in situ und wurde, nachdem man keine Verwendung mehr für sie hatte, als Spielfeld genutzt.

Aufgrund des Fehlens von Datumslinien ist die Uhr als kaiserzeitlich zu datieren, aufgrund der Einstülpungen (wie ii 59 und ii 67) bei Beibehaltung der typisch rhodischen Form am ehesten an den Anfang des Zeitfensters.

1.–2. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 562; Winter 2013, 375–376 (Ialysos 1).

**ii 72 Kegelförmige Hohlsonnenuhr**

Kamiros (Rhodos), Archäologischer Park, Lapidarium der Agora.

Weißer Marmor. – 6 Stundenlinien (6 bis 11) und drei Datumslinien (Rhodos, +++).

H 0,46 m; B /0,37 m; T /0,30 m. – Form R<sub>1</sub>.

F. von der Nähe einer großen öffentlichen Exedra, sodass Dyggve und Poulsen die Uhr mit ihr in Verbindung bringen.

Es fehlt fast die gesamte westliche Hälfte und ein Stück des östlichen Endes, wo noch zwei Dübellöcher eine antike Reparatur ausweisen. Die Stundenlinien bleiben zwischen den Wendelinien. Der Limbus hat eine Breite von 3 cm. Gibbs hat auf vier Stiftlöcher aufmerksam gemacht, die über die Datumslinien verteilt sind und die Winter vermuten lassen, dass dort Bleibänder befestigt waren.

Das Gnomonloch ist 50 x 55 mm groß und 40 mm tief. In der quaderförmigen Basis befindet sich ein 45 x 50 mm großes Dübelloch mit einer Tiefe von 55 mm.

150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 137; Dyggve und Poulsen 1960, 309 (Anm. 54) und 344 (Abb. VII, 24); Gibbs 1976, 257 (Nr. 3037G); Winter 2013, 390 (Kamiros 1).

51 Schädler 2009.





Abb. 240 ii 72.



Abb. 241 ii 73.

### ii 73 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Kissamos (Kreta), Apothiki, Inv.- Nr. Λ 323.

Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Pseudodatumslinien.

H 0,295 m; B 0,36 m; T 0,16 m – U.

F. von 1996 aus dem Oberflächenbereich im Stadtgebiet von Kissamos.

Die Pseudodatumslinien sind nur zwischen der zweiten und zehnten Stundenlinie ausgeprägt. Die Seiten sind zum Teil abgebrochen. Von der Pseudosonnenwendelinie bis zum Rand der Schattenfläche ist ein Abstand von ca. 4 cm. Die Linienbreite beträgt teilweise bis 4 mm.



Abb. 242 ii 74.

Das Gnomonloch befindet sich mittig auf der Deckfläche, hat eine Breite von ca. 2 cm und weist Reste eines Eisenstabes von ca. 5 mm Durchmesser auf.

Die Basis der Uhr besitzt eine Höhe von 14 cm. Ihre Vorderfläche ist gestaltet: Den Hohlkörper der Schattenfläche umfasst ein ausgeprägter Limbus von ca. 4,5 cm Breite und 2 mm Tiefe. Der Limbus ist im mittleren Teil unterbrochen (vgl. i 35) und verbreitert sich dort zu einem ausschwingenden Relief, das in eine Standleiste von ebenfalls 4,5 cm Breite übergeht. Es handelt sich um die Wiedergabe einer Basisform, wie man sie an spätantiken Stücken findet, etwa an einer Uhr des 3.–4. Jh. in Montana (Rumänien).<sup>52</sup> Auf der Rückseite ist der Stein nur grob bearbeitet.

Bei der Datierung der Uhr ist zu berücksichtigen, dass der antike Ort 365 n. Chr. durch ein Erdbeben zerstört wurde.<sup>53</sup>

52 Vgl. Winter 2013, 434.



Abb. 243 Sonnenuhr von Tomis.

3.–4. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 579; Winter 2013, 396 (Kisamos 1).

### ii 74 Hohlsonnenuhr

Leukas, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 611\*.

Sandstein. 10 Stundenlinien (1 bis 10) und drei Datumslinien (?).

H 0,50 m; B 0,37 m; T 0,24 m. – Form U.

F. von dem Vicus Kariótes.

Der Körper der Uhr ruht auf einem ornamental verzierten Stierkopf, der zwischen zwei vierzehigen Löwentatzen gebeugt ist.

Eine ähnliche Basis hat sich an einer Uhr aus dem

53 Markoulaki, Christodoulakos und Frangonikolaki 2004, 363.

antiken Tomis (Constanza, RO) erhalten.<sup>54</sup> Winter vermutet eine Protome, die zur Fassadengestaltung eines Grabbaus gehörte. Die Schattenfelder hier wie dort zeigen Pseudodatumslinien, die beide Uhren als späte Werke charakterisieren.

Bei dem Exemplar aus Leukas fehlen das Ende der östlichen Schattenfläche und Teile der Rückwand, sonst ist die Uhr gut erhalten. Das westliche Ende ist stark gerundet. Da die Uhr im Museum sehr hoch installiert ist, war eine genaue Begutachtung und Vermessung der Schattenfläche nicht möglich.

Die Linien werden von einer Inschrift eingefasst, die kaum lesbar ist. Klaus Hallof hat in IG folgende Lesung vorgeschlagen:

Ἀπολλωνίδας[ς] / τῷ σκαφ[ί]νιον δῶ[ρον].

Apollonidas (hat) die Skaphe als Geschenk (gegeben).

Die Datierung erfolgt aufgrund der Inschrift. Die grobe Zeichnung der Schattenfläche lässt sie als möglich erscheinen.

2.–3. Jh. n. Chr.

Andreou 1980, 83–84, Abb. 9; AD 29 (1973–74), B'2 Chron., 589, Taf. 402στ; AncSun Dialface ID 690; IG IX 1<sup>2</sup>, 4, 1467 und Tafel 32 (K. Hallof).

## Nachträge zu den Inseluhren

### ii 75 Sonnenuhr (nicht gesehen)

Paxi.

Nach einer persönlichen Mitteilung von Klaus Herrmann (†) in einer Mauer verbaut (dort vor dem Jahr 2000 gesehen). Von der Ephorie von Korfu war keine Auskunft über den Verbleib der Sonnenuhr zu erhalten.

Unpubliziert.

### ii 76 Hohlkegelförmige Sonnenuhr (nicht gesehen)

Kos, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 939.

Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Datumslinien (Kos, ++)

H 0,16 m; B 0,285 m; T (Basis) 0,135 m. – Form R<sub>1</sub>.

F. unbekannt.

Die Stundenlinien sind abstandsgleich und klar gearbeitet. Sie bleiben zwischen den Wendelinien, nur die Mittagslinie geht ein wenig über die Winterwendelinie hinaus. In der Deckfläche befindet sich ein rundes Gnomonloch mit einem Durchmesser von etwa 1 cm und einer etwa gleich langen Gnomonrinne. Die Rückwand ist leicht abgeschrägt. Wegen der etwas gedrungenen Form handelt es sich wohl um ein römisches Werk, das man aufgrund der guten Bearbeitung der Schattenfläche noch dem 1. Jh. v. Chr. zuordnen kann.

AncSun, Dialface ID 695.

### ii 77 Horizontalsonnenuhr (nicht gesehen)

Kos, Lapidarium, Inv.-Nr. B 1012.

Marmor. – 8 Stundenlinien und zwei Datumslinien (Kos, ?)

B 0,63 m; T 0,33 m H 0,11 m.

F. unbekannt.

Es ist vorzuschicken, dass der Beobachter bei einer Horizontalsonnenuhr von Norden (in Abb. 245 unten) an den Stein tritt, damit sein Schatten die Ablesung nicht erschwert. Osten ist im Bild also links und die Sommerwendelinie liegt oben. Da große Teile der Schattenfläche sowie der profilierten Seitenflächen offenbar für eine Zubereitung als Mauerstein abgeschlagen wurden, ist dabei die Winterwendelinie verloren gegangen. Das Gnomonloch ist relativ groß und wurde beim Entfernen des Gnomons noch breiter, was die teilweise Zerstörung der Sommerwendelinie zur Folge hatte. Die Linien scheinen präzise gezogen. Die Datumslinien zeigen die Inschrift:

54 AM Constanza, Inv.-Nr. 1657; AncSun Dialface ID 279; Winter 2013,

584–585 (Tomis 1).



Abb. 244 ii 76.

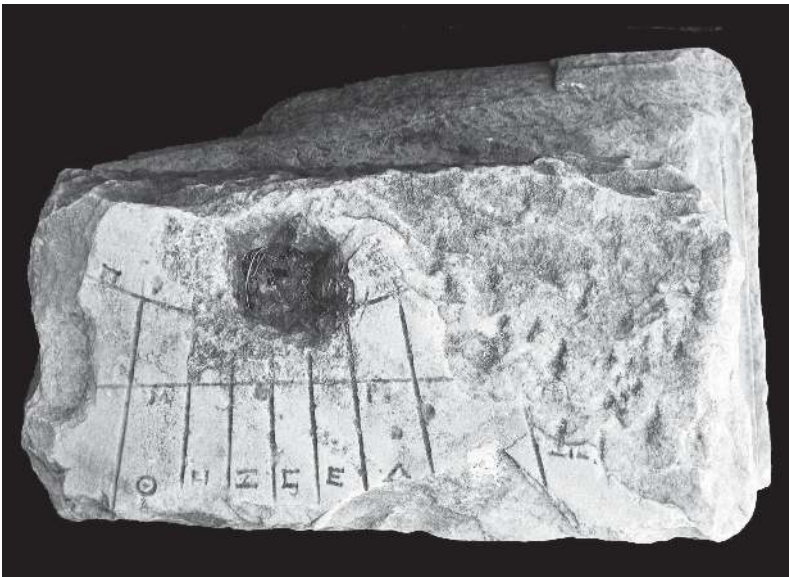


Abb. 245 ii 77.

[τροπή [θ]ε[ρινή] / [ιση]μερ[ινή] / [τροπή χειμερι-  
νή]

Sommersonnenwende, Tagundnachtgleiche, Win-  
tersonnenwende

Die Stunden liegen unterhalb der Tagundnachtgleichen-  
linie und sind wie folgt benannt:

[ι'] θ' η' ζ' ς' ε' δ' [γ']

10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. (Stunde)

Bei der Vervollständigung der Inschrift darf man da-  
von ausgehen, dass die 6. Stundenlinie den Stein in et-

wa halbierte und der Abstand von der Mittagslinie zum  
rechten, westlichen Rand der Uhr als Maß für die hal-  
be Breite der Schattenfläche genommen werden kann.  
Es fehlt also links noch eine Stundenlinie, die ursprüng-  
lich vorhanden war. Ob die Felder rechts von der zweiten  
Stundenlinie und links von der 10. Stundenlinie auch  
bezeichnet waren, ist unsicher, zumal sie nur teilweise  
zur Stundengebung dienen konnten.

Rechts von der zweiten Stundenlinie ist eine Gra-  
vur erkennbar (kein β' als Hinweis auf die 2. Stunde),  
bei der es sich vielleicht um eine Steinmetzsignatur han-  
delt. Die Datierung erfolgt aufgrund der Benennung der  
Stundenfelder.



3. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 733.

## ii 78 Vertikalsonnenuhr (Fragment)

Eretria, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 1287.

Weißer Marmor. – Uhrenkörper in Form eines gleichseitigen Prismas mit Schattenfläche I auf der SW-Seite mit 5 Stundenlinien (6 bis 10) und einer Datumslinie und Schattenfläche II auf der SO-Seite mit 2 Stundenlinien und einer Datumslinie.

Maße ca. 0,1 x 0,1 x 0,1 m.

F. wohl aus der Nähe des Theaters.

Auf Schattenfläche I liest man

τρ[ο]πή

und auf Schattenfläche II

[χεμε]ρ[υή].

Offenbar waren beide Worte zusammen zu lesen als

Winterwende,

denn bei der Größe der Buchstaben und dem zur Verfügung stehenden Raum war kein Platz für mehr als bloß ein Wort über der Wendelinie. Vermutlich waren auch die anderen Datumslinien benannt, aber aufgrund der ungewöhnlichen Lösung bei der Beschriftung der Winterwendelinie, lässt sich keine zweifelsfreie Deutung für die anderen beiden Linien gewinnen.

Die Oberflächen der Stundenabstände sind eigentlich nicht eben, sondern wellenförmig geschwungen, was die unregelmäßigen Abstände der Stundenlinien an der Winterwendelinie erklären könnte.

Der Autor gibt das Ergebnis einer kurzzeitigen Begutachtung wieder. Eine wissenschaftliche Publikation der Uhr wäre wegen ihrer ungewöhnlichen Schattenflächen zu begrüßen.

2. Jh. v. Chr.–1. Jh. n. Chr.

Unpubliziert.

## ii 79 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Rhodos-Stadt, Apothiki Ippoton Str. 3, Inv.-Nr. APX 607.

Gräulicher Marmor. – 2 Stundenlinien und zwei Datumslinien.

H /0,16 m; B /0,185 m; T /0,09 m. – Form R.

F. auf dem Anwesen Soixan Minetou vom 8.2.1974 (Tagebuch 61, S. 107), dort wo Sophoulisstraße und Cheimarasstraße sich treffen.

Die Schattenfläche ist gut gearbeitet. Der Limbus hat eine Breite von 23 mm. Er weist ein doppelt geriffeltes Band auf. Dasselbe Merkmal zeigt ii 53, weshalb das Stück ähnlich zu datieren ist.

In der Bodenfläche befindet sich ein Befestigungsloch der Größe 7 x 13 mm, das ca. 5 mm tief ist. Der Ansatz einer Basis ist nicht zu erkennen.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 599; Winter 2013, 514 (Rhodos 7).

## ii 80 Hohlsonnenuhr (nicht gesehen)

Rhodos-Stadt, Inv.-Nr. APX 800.

Der Eintrag im Inventarverzeichnis gibt keinerlei Hinweise auf das marmorne Stück, vgl. auch ii 69.

Winter 2013, 514–515 (Rhodos 8).

## ii 81 Hohlsonnenuhr (Fragment)

Rhodos-Stadt, Apothiki Ippoton Str. 3, Inv.-Nr. APX 914.

Rhodischer Lartos-Marmor. – 2 Stundenlinien (8.–9. Stunde).

F. aus Ialysos vom 13.11.1976, etwa 100 m östlich vom dorischen Brunnenhaus.

Das Fragment ist ohne Datumslinien. Die Stundenlinien sind fein gezeichnet. Die beiden Stundenfelder sind mit den Buchstaben H für die 8. Stunde und Θ für die 9.



Abb. 246 ii 79.

Stunde markiert. Der Rand der Schattenfläche geht ansatzlos in eine kugelförmig gewölbte Rückwand über.

Das Fehlen von Datumslinien, die Benennung der Stunden und die gute Zeichnung der Linien sind entscheidende Merkmale zur Datierung der Uhr.

3. Jh. n. Chr. (oder 2. Jh. n. Chr.)

AncSun Dialface ID 576; Winter 2013, 376 (Ialysos 2).

## ii 82 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Lindos (Rhodos), Apothiki Akropolis, ohne Inv.-Nr.

Rhodischer Lartos-Marmor. – 13 Stundenlinien und keine Datumslinie.

H 0,22 m; B 0,28 m; T 0,26 m.

F. von der Akropolis von Lindos.

Die Uhr gehört zu den sog. *quarter spherical dials*. Ungewöhnlich ist, dass neben den üblichen 11 Stundenlinien, die hier nur grob gearbeitet sind, die beiden Randstunden – wie es bei den Vertikaluhren notwendig war – miteingemeißelt sind.

Der Gnomonkanal hat eine Länge von etwa 4 cm, das Gnomonloch ist 2 x 1 x 1 cm groß. Auf der Rückwand befindet sich ein ebenso großes Halterungsloch



Abb. 247 ii 81.

mit Metallresten, das nach oben hin ausgeschlagen wurde. Die O-Seite ist nur grob bossiert. Die Bodenfläche zeigt den Ansatz einer Säule, auf der die Uhr vermutlich stand.

Winter hat die Zeichnung in Dyggve und Poulsen falsch interpretiert: Weder besteht die Uhr aus zwei anpassenden Fragmenten, noch gehört sie „sicherlich zur Gruppe der hellenistischen Uhren“, sondern sie ist spätantik.

Nachdem die Statue der Athena Lindia am Ende des 4. Jh. n. Chr. von Lindos nach Konstantinopel verschifft worden war, werden auf der Akropolis die heidnischen Kulte erloschen sein. Aber es ist die Ruine einer frühchristlichen Kirche erhalten, die man an das Ende des 5. Jh. (Kähler 1971, 26) oder ins 6. Jh. (Sørensen und Pentz 1992, 209) datiert hat. In diese Zeit passt auch die Uhr.

5.–6. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 583; Dyggve und Poulsen 1960, 309 (Anm. 54) und 344 (Abb. VII, 25); Winter 2013, 414 (Lindos 1).



Abb. 248 ii 82.

## 9 Katalog der Nachträge und Ergänzungen zu den Festlanduhren

### i 1 Turm der Winde

Nachzutragen sind Anmerkungen zur Forschungsgeschichte, zur Bedeutung des Turms, zum Alter und zu Linienrasuren, die erst nach Erscheinen des Buches über die Festlanduhren entdeckt wurden, woraus sich neue Erkenntnisse zur Entstehungsweise der Sonnenuhren ergeben. Außerdem führt die Auswertung der Messdaten an einigen Stellen zu Korrekturen gegenüber den Angaben im Buch über die Festlanduhren, die nur marginal sind, sodass sie hier unbeachtet bleiben.<sup>55</sup>

Zur Forschungsgeschichte: In den Jahren 1751 bis 1753 arbeiten die Architekten und Zeichner James Stuart und Nicholas Revett in Athen. Sie führen nicht nur die erste Bauaufnahme des Turms durch, sondern vermessen auch fünf von den acht Uhren. Mit Erscheinen des ersten Bandes von *The Antiquities of Athens* wird der Turm vor allem in England populär und zum Vorbild vieler neoklassizistischer Bauten.<sup>56</sup> Die Messdaten zu den Sonnenuhren bleiben jedoch zunächst unbeachtet, bis etwa 50 Jahre später sich der französische Astronom und Mathematiker Baptiste Joseph Delambre der Linien annimmt und ihre Genauigkeit lobt.<sup>57</sup>

Nachdem durch das Londoner Protokoll vom 3. Februar 1830 das heutige Zentralgriechenland, der Peloponnes und die Kykladen zu einem selbstständigen Staat Griechenland zusammengefasst und anerkannt wird, gründet sich 1837 die Archäologische Gesellschaft in Athen, zu deren ersten Maßnahmen es gehört, den Turm von den angeschwemmten Erdmassen zu befreien, sodass dieser seit 1839 wieder in seiner vollen Höhe zu bewundern ist.<sup>58</sup>

Dem französischen Marineoffizier Leonidas Palaskas wurde von der Archäologischen Gesellschaft die Aufgabe übertragen zu überprüfen, inwieweit die Stundenlinien noch als Zeitmaß verwendet werden konnten. Er präsentiert 1845 in einem Vortrag seine Ergebnisse,<sup>59</sup> erkennt, dass die Uhren die antike Zeit gut wiedergegeben hatten und die Ortsbreite von Athen sehr genau berücksichtigten, bezweifelt aber, dass sie zeitgleich mit dem Turm entstanden sind, da weder Varro noch Vitruv die Sonnenuhren erwähnten: „Que les cadrans de la Tour des Vents, ont été construits pour la ville d’Athènes, et en parfaite connaissance de cause; Et que les anciens connaissaient la latitude de cette ville avec de précision“<sup>60</sup> und anknüpfend: „Il est donc permis de croire que ses derniers aient été construits à une époque postérieure à Vitruve, et qu’on qu’il soit impossible de préciser la date de leur trace, on peut cependant d’après les principes de gnomonique qu’ils représentent, la faire remonter à l’un des premiers siècles de notre ère“<sup>61</sup>

Palaskas hoffte sogar, man könne aus den Linien ihre Entstehungszeit herauslesen, denn er beklagt, seine Leiter sei beim Vermessen zu kurz gewesen, um mit der notwendigen Genauigkeit arbeiten zu können, die es ihm ermöglicht hätte, hierüber ausreichend genau Auskunft geben zu können.<sup>62</sup> Die Genauigkeit der Linien sowie die Schwierigkeiten ihrer Konstruktion lassen ihn glauben, dass sie nach dem Lauf des Schattens gezogen wurden: „La difficulté et la longueur des calculs on des procédés graphiques á effectuer pour tracer par points sur un cadran les courbes solsticiales, et l’imperfection des méthodes trigonométriques des anciens, me font croire que ses courbes ont été tracées par l’observation“<sup>63</sup>

55 s. dazu im Einzelnen Schaldach 2006.

56 Stuart und Revett 1762, Kap. III, Tafeln I–XIX.

57 Delambre 1817, 487–504.

58 Kienast, Karanastasi und Schaldach 2014, 17.

59 Palaskas 1846.

60 Palaskas 1846, 257.

61 Palaskas 1846, 266–267.

62 Palaskas 1846, 267.

63 Palaskas 1846, 267.



Palaskas liefert erste Daten zur exakten Orientierung der Wände sowie zur Befestigung der Stäbe. Da die antike Stundenlänge von den Jahreszeiten abhängig war, schlägt Palaskas vor, unterhalb der Sonnenuhren an der Südost- und Südwest-Wand, dort wo noch Platz sei, neue Sonnenuhren anzubringen, weil diese Uhren von einer „unbestreitbaren Nützlichkeit“ für das tägliche Leben seien und den Unterschied zu den alten Uhren herausheben würden: „Ces cadrans, tout en étant d'une utilité incontestable pour le service de la vie usuelle, mettraient en outre plus en relief les cadran anciens en établissant d'une manière frappante la différence qui existe entre la méthode antique pour diviser le tems, et celle qui est en usage aujourd'hui parmi nous.“<sup>64</sup>

Palaskas' Ergebnisse bleiben nahezu unbeachtet, doch führen seine Bemühungen unmittelbar dazu, dass 1846 fünf Schattenstäbe mit bronzenen Köpfchen angebracht werden.<sup>65</sup> Die drei nach Norden weisenden Wände erhielten offenbar keine Stäbe. Die Gnomonen hat der deutsche Ingenieur K. Weisenbach gefertigt,<sup>66</sup> die Kosten dafür betragen 211,46 Drachmen.<sup>67</sup> Die Stäbe erhielten an ihren Spitzen Kugeln.

Die Gnomonen sind schon bald verschwunden: Eine Fotografie von 1860 zeigt keine Stäbe mehr. Doch müssen sie erneuert worden sein, denn auf einer Aufnahme von Pascal Sébah (1838-1910) mit einer Ansicht des Turms von Süden um 1874<sup>68</sup> sind erneut Schattenwerfer zu sehen. Eine frühe Fotografie zeigt außerdem eine Bezeichnung der S-Wand mit angemalten römischen Zahlzeichen.<sup>69</sup>

Die Sonnenuhren sind immer wieder Gegenstand von Untersuchungen, wobei man jedoch auf Neuvermessungen der Linien verzichtet, sondern man greift auf die Daten von Stuart und Revett zurück. Das gilt auch für die jüngste Untersuchung von Paolo Alberi, der außerdem mehrere Gründe angibt, warum die Linien original sind, vor allem die genaue Orientierung des Turms und der Umstand, dass ein osmanisches Haus zwei der Sonnenuhren noch 1760 überdeckte.<sup>70</sup>

Zur Bedeutung: War der Turm funktionell dem nahen Kaufmarkt angebunden und dienten die Uhren dazu, das Marktgeschehen zu regulieren?<sup>71</sup> Dem hat Kienast entschieden widersprochen: „Das Horologium des Andronikos hatte nichts mit dem benachbarten Marktgeschehen zu tun, seine Rolle war weit abgehoben vom geschäftigen Alltag: Es war ein Monument, dessen einzige Aufgabe darin bestand, den Kosmos und die ihm innewohnende Ordnung vor Augen zu führen.“<sup>72</sup> Es ist davon auszugehen, dass von den antiken Autoren, die den Bau erwähnten, nur Varro ihn mit eigenen Augen sah.<sup>73</sup> Er nannte ihn Horologium und gab ihm die Bedeutung, die er vermutlich hatte, nämlich eine riesige Uhr zu sein. Deshalb entspricht meine frühere Formulierung, die Uhren am Turm seien das früheste Ensemble einzelner Wandsonnenuhren, nicht dem antiken Denken.<sup>74</sup> Denn wenn der ganze Bau als ein Horologium anzusehen ist, dann handelt es sich um eine riesige, begehbare Vielfachsonnenuhr, die sich von anderen Uhren nur durch ihre Ausmaße unterscheidet.

Zum Alter: Kienast zufolge ist der Turm vor dem Einmarsch der Truppen Sullas entstanden: „Die Tatsache, dass der Turm die Zeiten unversehrt überstanden und folglich auch bei der Eroberung durch Sulla keinen Schaden erlitten hat, muss keineswegs bedeuten, dass er beim Einmarsch des römischen Feldherrn noch nicht gestanden haben konnte. ... Als sicher darf jedoch gelten, dass die Bauten nicht wahllos zerstört wurden und als sicher darf vor allem gelten, dass sich die Schäden hauptsächlich auf den Bereich der Stadt beschränkten, auf den der Angriff konzentriert war.“<sup>75</sup> Das konkrete Alter des Turms lasse sich allerdings nur ungefähr angeben, wobei „die äußeren Bedingungen einem Bauvorhaben wie dem Turm mit seinem astronomischen Gerät im 2. Jh. v. Chr. weit zuträglicher waren als irgendwann danach.“<sup>76</sup>

Zu den Linienrasuren: Die im Folgenden beschriebenen Rasuren belegen, dass Andronikos mit Nachmessungen seine ursprünglichen Überlegungen korrigierte. Dabei

64 Palaskas 1846, 269.

65 Robinson 1943, 291; Kienast, Karanastasi und Schaldach 2014, Anm. 69 und Anm. 584.

66 Prakt. 1845/46, 234

67 Prakt. 1848, 28

68 Sammlung Siegert.

69 Kienast, Karanastasi und Schaldach 2014, Abb. 187.

70 Vgl. Schaldach 2006, 69.

71 So Robinson 1943, 297.

72 Kienast, Karanastasi und Schaldach 2014, 128.

73 Flach 1996, 6; Corso 2009.

74 Schaldach 2006, 68.

75 Kienast, Karanastasi und Schaldach 2014, 141.

76 Kienast, Karanastasi und Schaldach 2014, 142.



Abb. 249 Turm der Winde (im Bild links) nach Sayer.

ist weniger bedeutsam, inwieweit die dadurch erreichte Genauigkeit heutigen Ansprüchen bzw. Nachberechnungen genügt – auch weil wir über die ursprünglichen Ausformungen der Gnomonspitzen nichts wissen, was jede Aussage über die Messfehler beeinträchtigt –, sondern vor allem der Umstand, dass überhaupt Nachmessungen durchgeführt wurden, um das Erreichte zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Die Linienrasur an der Süduhr: Die Rasur der Sommerwendelinie auf der Abendseite mit einer neuen Linienführung – im Bereich der neunten Stunde – wurde im 1. Band bereits thematisiert. Hinzu kommt eine zweite Rasur unmittelbar darüber, die allerdings nicht mehr erneuert wurde. Die gelöschte Linie blieb gelösch.

Es ist eine Stecke, die vom elften Stundenpunkt der Äquinoktiallinie bis zum achten Stundenpunkt der ur-

sprünglichen Sommerwendelinie reicht (Abb. 250). Sie ist so einzigartig wie die S-Uhr selbst und ist von keiner anderen antiken Uhr bekannt. Wegen der Symmetrie des Baus ist an eine zweite derartige Linie zu denken, die an der Mittagslinie gespiegelt im Bereich der zweiten bis vierten Stunde liegen sollte. Diese Linie wurde aber nicht mehr eingezeichnet. Um was für ein Linienpaar handelt es sich?

Es muss ein Merkmal sein, das an der Wand nur zwischen dem Frühjahrsäquinoktium und dem Herbstäquinoktium auftritt. Ein solches Merkmal ist die Besonnungsdauer, die Zeitspanne, in der eine Wand Sonnenlicht erhält.

Zwischen dem Frühjahrsäquinoktium und dem Herbstäquinoktium steht die S-Uhr den ganzen Tag zur Sonne orientiert. An den Äquinoktien, wenn die Sonne genau



Abb. 250 i 1: Rasuren an der S-Uhr von i 1.

im Osten auf und genau im Westen untergeht, kann eine Wand, die in O-W-Richtung steht, zwölf Stunden lang Sonne erhalten. Auf der Äquinoktiallinie der S-Uhr wird dann eine Zeitspanne von zehn Stunden angezeigt, die vom Beginn der zweiten Stunde bis zum Ende der elften Stunde dauert. Zur Sommersonnenwende geht die Sonne in Athen etwas weiter nördlich auf und unter. Die Morgen- und die Abendsonne trifft deshalb mit ihren Strahlen nicht mehr die S-Wand. Genau genommen beträgt die Besonnungsdauer nur noch ca. sechs Temporalstunden, davon werden vier Stunden an der Sommer-



Abb. 251 i 1: Rasur an der O-Uhr.

wendelinie angezeigt. Die Besonnungsdauer nimmt also von der Tagundnachtgleiche zur Sommersonnenwende hin ab. Das wurde durch die getilgte Linie augenfällig demonstriert.

Dabei half der Schatten der Gnomonspitze. Fiel er auf die Stecke, so wusste man: In einer Stunde wird das Sonnenlicht die Wand verlassen haben. Lag der Schatten auf der dazu symmetrischen Linie, wurde die Wand bereits seit einer Stunde besont.<sup>77</sup>

Das Verschwinden der Linie zur Besonnungsdauer steht im Zusammenhang mit der Positionierung des elften Stundenpunkts der Äquinoktiallinie (A11). Andronikos stand vor der Wahl zwischen Symmetrie und Genauigkeit. Dass er sich für die Symmetrie entschied, wird angesichts der Folgen verständlich, die eine Entscheidung zugunsten der Genauigkeit mit sich gebracht hätte: A11 hätte nicht mehr auf der Wand platziert werden dürfen. Dann aber wären außer der Sommerwendlinie noch die Stundenlinien und die Besonnungslinien asymmetrisch geworden. Auf einen Betrachter, der die Hintergründe nicht kannte, hätte ein solches Bild befremdlich gewirkt.

Andronikos fällt seine Entscheidung, bevor er die zweite Linie der Besonnungsdauer auf die Wand zeichnen ließ. In einem Zug geschah das Löschen der Besonnungslinie und die Korrektur der Sommerwendlinie. Zur Linienrasur an der O-Uhr (Abb. 251): Die O-Uhr weist im Bereich der 10. Blockschicht<sup>78</sup> eine Korrektur der Sommerwendlinie auf. Die ursprüngliche Linie endete mit Fuge 10. Auch die Korrektur erfolgte zunächst

77 Zur mathematischen Vergewisserung s. Feustel 2008.

78 Von unten gezählt, s. Schaldach 2006, 70.



nur bis Fuge 10. Später, in einem weiteren Schritt, wurde dann die Linie verlängert, allerdings nur mehr als bloße Vertiefung.

Die Nachberechnung zeigt, dass die getilgte Linie weder dem realen Schattenwurf folgt, noch durch eine exakte Konstruktion erklärt werden kann. Vermutlich hatte Andronikos nur bis zum fünften Stundenpunkt konstruiert und dann die Zeichnung nach Mutmaßung weitergeführt. Damit geschah auch hier eine Überprüfung der Sommerwendelinie am realen Schattenwurf.

Zu den Linienrasuren an der NO- und NW-Uhr (Abb. 252): Dass es an beiden Uhren zu Korrekturen kam, verwundert nicht, denn sie sind – wie auch die S- und N-Uhr – in der Antike von Anderen nicht entworfen worden. Andronikos hatte also kein konkretes Vorbild als Vergleich. Doch während die N-Uhr nur an wenigen Tagen des Jahres für eine kurze Zeit Licht erhält und Andronikos u. a. wohl deshalb keine Veranlassung sah, seinen Entwurf zu korrigieren, liegen die Dinge bei diesen beiden Uhren anders: In den Sommermonaten wird die NO-Uhr bis in die ersten vier Morgenstunden hinein beschienen, die NW-Uhr in den letzten vier Abendstunden.

Die Probleme bei der Konstruktion beider Uhren sind bereits an anderer Stelle angesprochen worden.<sup>79</sup> Andronikos hatte sie offenbar erkannt und versucht, in Teilen dagegen zu steuern. An der NO-Uhr wurden die Sommerwendelinie (Abb. 252 NO-Uhr linke Seite) und die vierte Stundenlinie korrigiert (Abb. 252 NO-Uhr rechte Seite), an der NW-Uhr die Winterwendelinie (Abb. 252 NW-Uhr oben) sowie die achte (Abb. 252 NW-Uhr unten) und die neunte Stundenlinie.

Überraschend ist die Rasur der Sommerwendelinie, denn die Berechnungen zeigen eigentlich gar keine Notwendigkeit für eine Korrektur, auch an der Wand liegen ursprüngliche und korrigierte Linie nahe beieinander, ihr Abstand beträgt maximal 2 cm. Dass ein solch geringer Fehler überhaupt registriert und der Linienverlauf verbessert wurde, lässt erkennen:

- Die Sommerwendelinie wurde nach dem realen Lauf des Schattens korrigiert.
- Andronikos strebte eine hohe Genauigkeit der Linien an.
- Die Spitzen der Gnomone besaßen ursprünglich keinen Kugelaufsatz, denn dieser hätte einen Unter-

schied zwischen der ursprünglichen und der korrigierten Linie nicht erkennbar gemacht.

Zum Werden der Linien: Die Exaktheit vieler Linien legt dar, dass diese nach dem Lauf der Sonne gezeichnet wurden. Allerdings lässt sich das Vorgehen des Andronikos nicht vollständig rekonstruieren, denn wir kennen zwar den Verlauf der eingezeichneten Linien, auch den Aufbau der Schichthöhen, die Breite des Gnomonwulstes am zylinderförmigen Anbau und die gelöschten Linien, aber dazu kommen einige Unwägbarkeiten: Wir wissen zum Beispiel nicht, nach welchem Verfahren Andronikos konstruierte und wie gut er es umsetzte. Die folgenden Thesen dazu lassen sich deshalb nicht in allen Punkten belegen. Dennoch meine ich, dass man eine bestimmte Vorgehensweise erkennen kann.

1. Schritt: Selbst eine außerordentlich genaue Konstruktion gewährt bei der Größe dieser Uhren keine unbedingte Sicherheit. Viele kleine Fehler sind möglich, die sich in der Summe verstärken können. Deshalb hat Andronikos zunächst nur eine Vorzeichnung (mit Kreide?) der Uhren durchgeführt, die sich von der Unterkante des Profils im dreizehnten Block bis in den zehnten Block erstreckte.

2. Schritt: Nun wurden die Schattenstäbe befestigt. Die Montierung der Stäbe in die Kardinalrichtungen Süd, West, Nord und Ost war nahezu vertikal. Die übrigen Befestigungslöcher zeigen, dass die realen Stäbe mit einem Winkel von ca. 60° zur Wand ausgerichtet waren. In allen Fällen kommt eine geringe Neigung des Stabes hinzu, damit seine Spitze im gewünschten Punkt zu liegen kommt.

3. Schritt: Da der Bau sehr richtungsgenau ist, ergaben sich bei den Sommerwendelinien zwischen konstruierten und realen Kurven keine großen Abweichungen. Vermutlich ließ Andronikos dann nur noch beim Herbstäquinoktium nachmessen und hat Fehler in seiner Konstruktion gegebenenfalls korrigiert (allerdings blieb die O-Uhr davon ausgenommen). Bei den Winterwendelinien konnte Andronikos davon ausgehen, dass der Fehler noch geringer ausfällt. Er gab deshalb – nunmehr ohne weitere Überprüfung – den Auftrag, auch sie nach der Zeichnung in den Stein zu schlagen.

4. Schritt: Jetzt wurden die Stundenlinien ausgeführt. Ich vermute, dass Andronikos die O- und vielleicht auch





Abb. 252 i 1: Pfeile weisen auf Linierrasuren hin: an der NO-Uhr (links) und der NW-Uhr (rechts).

die W-Uhr als Vergleichsuhr nahm, um die Stundenpunkte an den Sommer- und Winterwendelinien an den anderen Seiten zu markieren. Außerdem wurde an der S-Uhr die nachmittägliche Linie der Besonnungsdauer als Rille in den Stein gehauen.

5. Schritt: Während die Arbeiten am Turm weitergingen, nahm Andronikos immer wieder Vergleiche an den Sonnenuhren untereinander vor. Dabei stellte er den Fehler an der S-Uhr fest und beschloss, die Linie zur Besonnungsdauer zu entfernen und die Symmetrie wiederherzustellen. Auch die Abweichungen an den Sommerwendelinien bei der O- und der NO-Uhr und an der Winterwendelinie bei der NW-Uhr wurden korrigiert, was nur möglich ist, wenn Andronikos den Schattenwurf zu den Sonnenwenden erneut beobachtete.

6. Schritt: Andronikos ließ die gesamte Marmorfläche an den acht Außenwänden und dem zylindrischen Anbau zuspitzen. Dabei blieben nur die korrekten Rillen stehen, alle anderen wurden gelöscht. Die Rillen wurden dann von einem scharrierten Streifen umrahmt.

7. Schritt: Bei einem letzten Arbeitsgang wurden die Rillen über die Streifen hinaus bis ungefähr zu Fuge 8 verlängert. An der W-Wand ist zwischen dem ursprünglichen Streifen und der Verlängerung sogar eine Lücke belassen, die das nachträgliche Eintiefen verdeutlicht (Abb. 253).

AncSun Dialface ID 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247; Winter 2013, 295–297 (Athen 4).



Abb. 253 i 1: Unterbrechung der Sommerwendelinie an der W-Uhr.

## i 2 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Die früheste Erwähnung der Uhr findet sich in einem griechischen Manuskript eines unbekanntes Verfassers, der darin seine Reiseindrücke von Athen um 1460 niederschrieb. Zu dem Ort über dem Dionysostheater gab er an, dort befände sich „auch eine marmorne Uhr für den Tag“ (Wachsmuth 1874, 734).

Ein Briefwechsel zwischen Carl Haller und W. Gell aus den Jahren 1810 – 1817 ist mit Berechnungen zur Sonnenuhr befasst. Das Konvolut aus 28 Blättern befindet sich heute in der Bibliothèque Nationale et Universitaire de Strasbourg als Ms. 2724<sup>1</sup>, 14, Athen, Recherches &

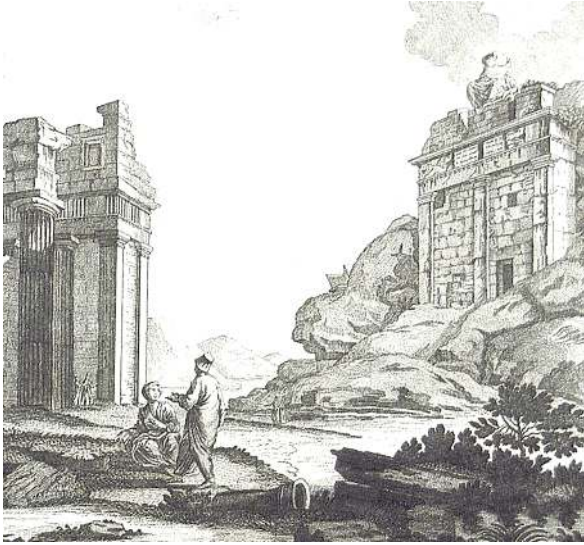


Abb. 254 i 2 (hinter dem Felsen hervorschauend) nach Sayer.

Observations sur le Gnomon Antique d'Athènes (s. auch Haller von Hallerstein 1986, 248).

Winter datiert die Uhr in das letzte Drittel 3. Jh. v. Chr. bzw. unmittelbar nach 271/270 v. Chr., weil sie das Werk mit Veränderungen am Thrasyllos-Monument verbindet, die Thrasikles, der Sohn des athenischen Feldherrn, vornehmen ließ. Da jedoch die anderen Sonnenuhren mit stilisierten Füßen erst später entstanden sind, komme ich zu einer abweichenden Datierung, nämlich 150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 107; Winter 2013, 294 (Athen 3).

### i 3 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Die Uhr hat Winter aufgrund der Ausformung der Löwenbeine in die augusteische Zeit datiert, sie könnte aber – wegen der guten Ausarbeitung der Schattenfläche – älter sein: 150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 115; Winter 2013, 299 (Athen 7).

### i 4 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Winter datiert die Uhr aufgrund der Ausformung der Löwenbeine und mit Verweis auf i 19 in die augustei-

sche Zeit. Aufgrund der Güte der Schattenfläche ist eine Datierung wie bei i 2 oder i 3 vorzuziehen: 150–50 v. Chr.

AncSun Dialface ID 104; Winter 2013, 300 (Athen 9).

### i 5 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Winter vermutet, die Uhr stamme aus dem frühen 1. Jh. n. Chr. und auch, dass der Uhrenkörper ursprünglich stuckiert war. Anhaltspunkte für eine Stuckierung sind nicht zu erkennen. Einer Datierung ins 1. Jh. v. Chr. ist zuzustimmen.

AncSun Dialface ID 100; Winter 2013, 301 (Athen 10).

### i 6 Hohlsonnenuhr

Panou et al. berechnen – unter verschiedenen Hilfsannahmen (u. a. stufen sie das Stück als hohlzylindrisch ein) – für die Uhr eine Breite von ca. 47° und eine Ekliptikschiefe von ca. 31°. Um das Ergebnis zu erklären, meinen sie, die vordere Kante der Schattenfläche, die sie mit der Sommersonnenwende identifizieren, sei weggebrochen. Der erhaltene Limbus spricht jedoch dagegen. Mit Verweis auf Kraus 1991 (und einer falschen Seitenreferenz) wird von den Autoren die Uhr als spätantik eingestuft. Da die Seitenzahl mit der in Schaldach 2006, 97, übereinstimmt und Kraus 1991 an keiner Stelle des Beitrags auf die Athener Uhr eingeht, ist eine Verwechslung zu vermuten.

Die Ansicht von Winter, die Uhr besitze drei Datumslinien, ist – wie auch die Abbildung in ihrem Band zeigt – nicht richtig. Warum das Schattenfeld „einer älteren Uhr nachgezogen“ sein sollte (Winter 2013), ist nicht nachzuvollziehen, zumal die Hohlform nur grob bearbeitet worden ist. Als Entstehungszeit kommt das 2. Jh. n. Chr. in Frage (vielleicht noch die 2. Hälfte des 1. Jh., aber nachpompejanisch), doch auch eine spätere Herstellung ist denkbar.

AncSun Dialface ID 219; Panou et al.: Panou, Theodossiou, V. N. Manimanis u. a. 2013; Winter 2013, 297 (Athen 5).

## i 7 Hohlsonnenuhr

Die Uhr hat Winter als kaiserzeitlich eingestuft. Vermutlich stammt das Stück aus dem 2.–3. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 102; Winter 2013, 305–306 (Athen 17).

## i 8 Halbkreisförmige Sonnenuhr

Überlegungen, die eine Unterscheidung zwischen spätantik und byzantinisch ermöglichen (s. 6.11 *Die halbkreisförmige Sonnenuhr* ...), führen dazu, die Uhr als byzantinisch anzusehen. Dazu gehört, dass

- (a) das Gnomonloch nicht mittig angeordnet ist, sondern oberhalb des Halbkreismitelpunktes liegt,
- (b) die Linien der Uhr präzise gezogen wurden.

Winter vermutet, dass der Gnomon der Uhr schräg zur Platte stand. Das ist auszuschließen, da der Gnomonkanal vertikal zur Schattenfläche gebohrt wurde.

AncSun Dialface ID 302; Winter 2013, 311 (Athen 24).

## i 9 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Panoun et al. benennen die Uhr als „quarter-spherical“, eine Formulierung von Gibbs 1976, 18–19, wonach es sich um eine hohlkugelförmige Uhr mit vertikal liegenden Datumslinien handelt. Die Datumsebenen besitzen jedoch eine korrekte Schräglage. Nur die Sommerwendelinie fehlt, sie ist jedoch durch die vordere Kante zu ersetzen.

Von Winter wird das Stück aufgrund der stilistischen Nähe zu einem Tischfuß aus Kos (Stephanidou-Tiveriou 1993, Taf. 97) in die Mitte des 2. Jh. n. Chr. datiert. Wegen der guten gnomonischen Genauigkeit ist aber das 1. Jh. n. Chr. zu favorisieren, als man – wie in diesem Fall – damit begann, neue Basisformen zu kreieren.

AncSun Dialface ID 220; Panou et al.: Panou, Theodossiou und Kalachanis 2013, 8; Winter 2013, 305–306 (Athen 17).

## i 10 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Winter und Gibbs verorten die Uhr aufgrund der Neigung der Vorderfläche nach Imbros, was unsicher ist, weil sich die Neigung nicht exakt bestimmt lässt.

Die Inschrift stammt wohl aus dem 1. Jh. v. Chr. oder 1. Jh. n. Chr., gehört aber nicht zur Sonnenuhr, sondern die Schattenfläche wurde erst später unsachgemäß aus dem Stein geschlagen. Darauf deuten die Stückung an der O-Seite hin, die Ausarbeitung der wellenförmigen Basis, die auf die Inschrift keine Rücksicht nimmt und den oberen Teil der Buchstaben zerstört, sowie das Nichtzusammenpassen von schlichter Sonnenuhr und dem Alter der Inschrift.

Ich interpretierte – ähnlich wie Gibbs – die Inschrift wie folgt:

Λυσαγόρας [Πρ]ασί[ν]ου Φυλάσ[ιος] / Θεοίς Μεγάλους.

Lysagoras, Sohn des Prasinus, aus Phyle, (hat dies als Geschenk gegeben) den großen Göttern.

Winter liest dagegen Ἡγ[η]σίβου für [Πρ]ασί[ν]ου. Das Alpha ist aber ganz unstrittig.

Die Schattenfläche der Uhr stammt aus dem 2.–5. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 144; Gibbs 1976, 73 und 263 (Nr. 3044G), Abb. 37; Winter 2013, 380 (Imbros 1).

## i 11 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Winter behauptet: „Aufgrund der Anordnung der Zeilen sind Uhr und Inschrift wohl nicht gleichzeitig entstanden.“ Zu einer ähnlichen Aufteilung einer Inschrift kam es jedoch auch an anderen spätantiken Uhren (i 40, i 43, ii 74), sodass das Argument nicht tragen kann.

Die Inschrift ist zu übersetzen mit „Dem Augustus (gibt dies als Geschenk) Anthestirios.“

Die Uhr wurde wohl im 3.–4. Jh. n. Chr. für ein Heiligtum gefertigt, wo den Kaisern gehuldigt wurde.

AncSun Dialface ID 103; Winter 2013, 306 (Athen 18).

### **i 12 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)**

Die Uhr hat Winter als kaiserzeitlich beurteilt. Wegen des Fehlens der Sommerwendelinie und der Genauigkeit stammt das Stück wohl aus dem 1. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface 101; Winter 2013, 303 – 304 (Athen 14).

### **i 13 Halbkreisförmige Sonnenuhr**

Es sind nicht die Buchstabenformen, die die Uhr als spätantik (4.–6. Jh.) kennzeichnen, wie Winter vermutet, sondern die nachlässige Zeichnung der Stundenlinien und dass sie zum Zentrum eines Halbkreises führen.

AncSun Dialface ID 252; Winter 2013, 310 (Athen 23).

### **i 14 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)**

Winter sieht eine Nähe zur Uhr i 15. Das Werk ist jedoch älter (1. Jh. v. Chr.), da es – anders als i 15 – eine Sommerwendelinie besitzt.

AncSun Dialface ID 114; Winter 2013, 303 (Athen 13).

### **i 15 Kegelförmige Hohlsonnenuhr**

Die Uhr besitzt 10 Stundenlinien (2 bis 11) und nicht bloß 9, wie in Schalldach 2006 irrtümlich angegeben. Die Sommerwendelinie fehlt und ist durch die vordere Kante zu ersetzen. Die Uhr wurde vermutlich im 1. Jh. n. Chr. erstellt, wie schon Winter vermerkt hat.

AncSun Dialface ID 109; Winter 2013, 299–300 (Athen 8).

### **i 16 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)**

Die Sommerwendelinie fehlt und ist durch die vordere Kante zu ersetzen. Dem Schattenfeld zufolge kann die Uhr aus dem 1. Jh. n. Chr. stammen. Aufgrund der Form U wäre auch das 2. Jh. n. Chr. möglich.

AncSun Dialface ID 112; Winter 2013, 310 (Athen 22).

### **i 17 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)**

Das Liniennetz ist ungleichmäßig.

1. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 113; Winter 2013, 302 (Athen 12).

### **i 18 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)**

Die Sommerwendelinie fehlt und ist durch die vordere Kante zu ersetzen.

1. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 108; Winter 2013, 307 (Athen 19).

### **i 19 Kegelförmige Hohlsonnenuhr**

Die Angaben zur Fundsituation lassen sich insoweit präzisieren, dass die Uhr, wie Gibbs schreibt, „in the upper destruction fill of a Roman house“ gefunden wurde, was bedeutet, dass ihre Herkunft unklar ist. Nur eine Vermutung ist deshalb, dass die Uhr zunächst in dem Haus aufgestellt war und, nachdem ein Erdbeben sie in Mitleidenschaft zog, man beim Neubau für sie nur noch die Verwendung als Baustein hatte.

Winter ordnet die Uhr aufgrund des Dekors der augusteischen Zeit zu.

1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 110; Gibbs 1976, 231 (Nr. 3011G); Winter 2013, 298 (Athen 6).



### i 20 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (Fragment)

Die Sommerwendelinie fehlt und ist durch die vordere Kante zu ersetzen.

1. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 213; Winter 2013, 304 (Athen 15).

### i 21 Hohlsonnenuhr (Fragment)

Die Uhr besitzt offenbar keine Datumslinien.

1.–2. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 214; Winter 2013, 305 (Athen 16).

### i 22 Vertikalsonnenuhr

2. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 254; Winter 2013, 452–453 (Oropos 4).

### i 23 Äquatorialsonnenuhr

Zu ergänzen sind Publikationen, die sich mit der Inschrift beschäftigen, sowie eine mündliche Mitteilung von Klaus Hallof.

Zur Situation: Oropos gehörte zeitweise zu Attika, zeitweise zu Boiotien:<sup>80</sup>

338–322 v. Chr. (athenisch)

322–304 v. Chr. (boiotisch)

304–287 v. Chr. (athenisch)

287–171 v. Chr. (boiotisch).

Wenn Oropos zu Attika gehörte, also unter Athener Herrschaft stand, war es üblich, das Demotikon zum Eigennamen und Patronym einzumeißeln, gehörte es aber zum boiotischen Bund verwendeten die Athener ihr Ethnikon.

Petrakos hat den Stein aufgrund der Buchstabenformen auf 350–300 v. Chr. datiert, aber vermutet, dass die In-

schrift vor 322 v. Chr. in den Stein gemeißelt wurde, denn unterhalb des Namens des Dedikanten (Theophilos) sei – so Petrakos – sein attischer Wohnort getilgt worden, um die Erinnerung an die Athener Herrschaft über Oropos vergessen zu machen (s. Abb. 255). Das sei nach 322 v. Chr. geschehen, als Oropos wieder unabhängig von Athen wurde. Dagegen wurde das Ethnikon – so ist Petrakos zu interpretieren – in der Zeile tiefer stehen gelassen, da es die fremde Herkunft des Dedikanten ausdrückte.

Angelos Chaniotis schlägt eine zeilenweise Vervollständigung der Inschrift vor: Θεόφιλος Θ[...] / [...] / Ἀθηναῖος γ[εωμέτρης].<sup>81</sup> Denis Rousset sieht meine Randbemerkung, Athenaios sei vielleicht ein Eigenname und kein Ethnikon, als problematisch an.<sup>82</sup> Als Alter für die Inschrift sei auch das 3. Jh. v. Chr. möglich.

Klaus Hallof hat mich darauf aufmerksam gemacht, dass eine Form mit Eigenname und Demotikon ohne Patronym ungewöhnlich wäre. Das würde bedeuten, dass das Patronym von Theophilos rasiert wurde. Liest man die Inschrift dann zeilenweise, sei zu fragen, warum auch die Inschrift rechts vom Patronym getilgt wurde, liest man sie spaltenweise, könnte das rechte Theta „darauf hindeuten, dass derselbe Theophilos ein zweites Mal genannt war. Das würde die erneute Rasur des Patronyms erklären.“

Das Alter der Inschrift untersucht auch Robert Hannah. Zunächst bezweifelt er, dass es sich bei dem Didikanten Theophilos um jenen handelt, der in den Jahren 348/7 das Archontenamt in Athen innehatte: „This is tempting, but improvable and problematic“<sup>83</sup> Damit fiel ein Grund weg, die Inschrift so früh zu datieren. Ein Vergleich der Buchstaben in der Erklärung und in der Unterschrift zeige nach seinem Dafürhalten eine Ähnlichkeit bei Athenaios aber nicht bei Theophilos: „The epsilon, phi, omikron and sigma – half of the letters in the name – all differ from their equivalents in the explanatory inscription and in ‚Athenian‘: So it seems to me that what was erased was not a demotic (or even a patronymic, ‚son of so-and-so‘), but another proper name, which has been replaced by Theophilos‘ name above the erasure“<sup>84</sup> Athenaios würde also zur originalen Inschrift gehören und der Grund, warum die Inschrift vor 322 v.

<sup>80</sup> Robert 1960, 194–197.

<sup>81</sup> SEG 54, 508

<sup>82</sup> Rousset u. a. 2005, Nr. 230.

<sup>83</sup> Hannah 2009, 167.

<sup>84</sup> Hannah 2009, 167.



Abb. 255 i 23: Titulatur.

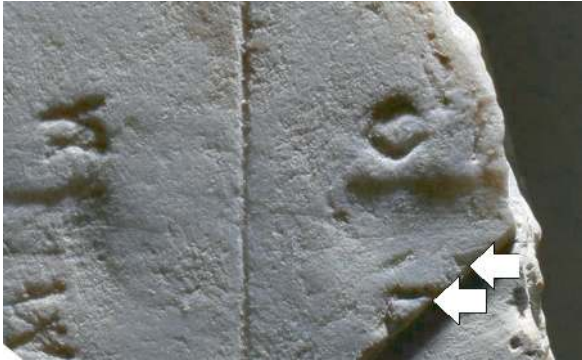


Abb. 256 i 23: Zeilen 4 bis 6 im Bereich der Meridianlinie.

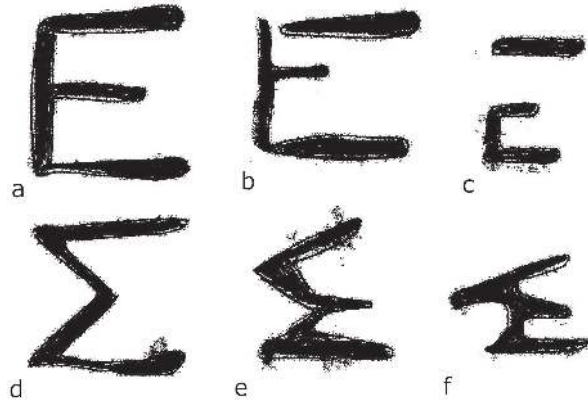


Abb. 257 E und Σ im Vergleich: a und d sind aus der Erklärung zur Funktionsweise, b und e aus Z. 4, c aus Z. 5 und f aus Z. 6.

Chr. entstanden sein soll, wäre hinfällig und die mögliche Entstehungszeit für die Uhr erweitert. Hannah hält aufgrund der Buchstabenform auch die Mitte des 3. Jh. v. Chr. für möglich.<sup>85</sup> Er schlägt deshalb vor, die Zeitspanne zwischen 300 v. Chr. und 250 v. Chr. für die Erstellung der Inschrift mit in Betracht zu ziehen.

Aufgrund der neuen Hinweise habe ich die Inschrift einer zweiten Prüfung unterzogen und tatsächlich lassen sich einige Buchstaben der Tilgung noch erahnen und zwar gilt (unsichere Lesungen sind unterstrichen, | steht für die Meridianlinie):

4	Θεόφιλος	Ορ[...]
5	<u>Αε</u> [...] <u>ο</u> [ <u>ς</u> ]	[...]
6	Ἀθηναῖος	ε[...].

Inzwischen sehe ich in Z. 4 also eher ein O und kein Θ, weil im unvollständig geschlossenen Kreis keine Vertiefung zu erkennen ist. Daran anschließen könnte sich ein Γ, Π, aber auch ein P oder E. Für die beiden Letzteren spricht eine leichte Delle des Steins unterhalb der oberen Querlinie. Damit wäre Op also wahrscheinlicher

als Θε, obwohl auch ein Θε[...] nicht auszuschließen ist, was die These Hallofs stützen würde, dass sich der Name wiederholt.

In Z. 5 ist das E fast sicher zu erkennen, das A wie auch die Endung O[Σ] nur ungefähr. In Zeile 6 könnten Π oder Γ genauso passen wie E. Hinzu kommt eine Einkerbung, die dem vermeintlichen E folgt: Sie liegt höher (siehe die Pfeile in der Abb. 256), aber wenn sie keine Verletzung des Steins darstellt, bleibt unklar, mit welchem Buchstaben dann fortgesetzt wird.

Vor einer Deutung will ich zunächst auf Petrakos zurückkommen und zu seiner Vermutung, ein attischer Demos sei getilgt worden. Daran stört, dass das ausraisierte E in Z. 5 kleiner ist als das E in Θεόφιλος. Auch ist der Mittelstrich im E vergleichsweise länger und ähnelt damit dem E in der Inschrift zur Funktionsweise der Uhr (vgl. Abb. 257).

Ich möchte deshalb, ähnlich wie Hannah, eine neue Titulatur erwägen, will aber noch einen Schritt weiterge-

85 Vgl. IG II<sup>2</sup> 1270 aus 298/7 v. Chr. und IG II<sup>2</sup> 780 aus 246/5 v. Chr.



Abb. 258 i 23: Krümmung im Bereich des großen Kreises.

hen und würde von der kompletten Rasur einer nur einzeiligen Künstlerinschrift ausgehen, die dann von der neuen Unterschrift passend umrahmt worden ist. Das würde verständlich machen, warum die beiden neuen Zeilen stärker eingemeißelt sind und mit der rasierten Zeile relativ eng aneinander liegen. Es berücksichtigt auch mein wesentliches Argument gegen Hannah. Denn ich bin nicht überzeugt davon, dass *Theophilos* und *Athenaios* von verschiedenen Händen stammen. Etwas unterschiedlich sind nur die beiden Σ in Z. 4 und Z. 6 (Abb. 257), doch sind die Abweichungen nicht so markant, dass man gleich einen anderen Steinmetz vermuten muss.

Eine zeilenweise Zusammenziehung der Inschrift mit Rücksicht auf des Patronym, das, nur ein Vorschlag, etwa „Sohn des Orestes“ heißen könnte, führt dann zu folgender Lesung:

Längenmessungen in mm	Alte M.	Neue M.
Dicke des Steins am Sommersolstitium	24	ca. 22
Dicke des Steins am Äquinoktium	50	ca. 55
Neigungswinkel am Boden	40°	ca. 38°

Tab. 27 Vergleich der Messwerte.

4	Θεόφιλος		Ἵρ[έστου]
5	[ <u>Αε</u> [...]ο[ς]]		[[]...]]
6	Ἀθηναῖος		ἔθ[ηκεν].

Damit lautet die erneuerte Inschrift sinngemäß:

Theophilos aus Athen, Sohn des Orestes, hat dies aufgestellt.

Die Genese der Äquatorialuhren (4.1 *Frühe Arachnen ...*) und die Buchstaben der erläuternden Inschrift zeigen, dass die Sonnenuhr um 300 v. Chr. geschaffen wurde. Wo und von wem sie erstmals aufgestellt wurde, ist ungewiss. Die Lesung der Rasur bringt zu wenig, um in der Frage weiter zu helfen. Später stellte ein in Oropos gut bekannter Theophilos sie im Amphiareion erneut auf. Einen Einwand gegen meine Konjektur der Inschrift zur Funktionsweise der Uhr hat Tupikova vorgebracht: Mit den angegebenen Maßen ließe sich nicht nachvollziehen, dass die großen Kreise, die das Ende der Schattenfläche markieren, mit den Äquinoktien zu tun haben. Ich habe deshalb eine Nachmessung an der Uhr vorgenommen (Tab. 27).

Die Resultate zeigen zweierlei: Zum einen ist es nur schwer möglich, mit mechanischen Hilfsmitteln am Stein exakte Messungen durchzuführen, auch weil der Stein nicht gleichmäßig zusammengeklebt wurde, zum anderen ergeben die neuen Messwerte einen größeren Bereich für die mutmaßliche Länge der Gnomone und damit eine Bestätigung meiner Interpretation der erklärenden Inschrift. Die Wölbung des Steins ist auf beiden Seiten nicht gleich stark, sondern auf der Winterseite ausgeprägter: Die Dicke des Steins nimmt dort vom Gnomonloch ausgehend zunächst kaum zu und wird dann in der Zone des großen Kreises stärker (vgl. Abb. 258).

Winter vergleicht die Uhr mit einer Vertikaluhr aus Delos, die sich jetzt in Paris befindet (s. 6.8 *Delos*), weil

auch dort die Stärke der Marmorplatte zum Bereich der Tagundnachtgleichen hin allmählich zunehme. Das ist ebenso wenig zutreffend, wie die von ihr genannte Anzahl der Stundenlinien und die Behauptung, die Lesung der Inschrift und die Übersetzung in Schaldach 2006 würde von Klaus Hallof (Berlin) stammen.

AncSun Dialface ID 319; Petrakos 1997, 286–287 (Nr. 359) und Tafel 46; Tupikova: Tupikova und Soffel 2012, 8–13; Winter 2013, 450–451 (Oropos 2).

### i 24 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Aufgrund der Inschrift stammt die Uhr aus dem 1. Jh. v – 1. Jh. n. Chr. Das Kreuzen der Winterwendelinie bei zugleich guter Konstruktion macht eine Herstellung der Uhr am Anfang des 1. Jh. n. Chr. wahrscheinlich.

AncSun Dialface ID 121; Winter 2013, 453–54 (Oropos 6).

### i 25 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Ein gutes Linienbild, aber eine ungenaue Konstruktion und eine relativ hohe Basis deuten auf ein Werk um die Zeitenwende hin.

50 v. Chr.–50 n. Chr. (Winter: frühes 1. Jh. n. Chr.)

AncSun Dialface ID 123; Winter 2013, 481 (Piräus 1).

### i 26 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Die Basis gehört zu dem Übergangstyp  $S_2L/O_{21}$ , weshalb sie ins 1. Jh. n. Chr. passt (vgl. i 9). Winter datiert sie ins 1. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 120; Winter 2013, 421 (Megara 1).

### i 27 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

4.–6. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 221; Winter 2013, 382 (Isthmia 2).

### i 28 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Es handelt sich um eine gut gearbeitete Sonnenuhr. Die relativ hohe Basis und das Fehlen der Sommerwendelinie weisen in das 1. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 119; BCH Chroniques 1971, 848, Fig. 95; Winter 2013, 381 (Isthmia 1).

### i 29 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Winter vergleicht die Arbeit mit i 19. Die Rosette wirkt einfacher, aber das Stück ist gut konstruiert, sodass die Datierung möglich ist.

Anfang 1. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 116; Winter 2013, 398–399 (Korinth 1).

### i 30 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Die Übergangsform und das vollständige Fehlen von Datumslinien macht eine Datierung ins 1. oder 2. Jh. n. Chr. wahrscheinlich.

AncSun Dialface ID 127; Winter 2013, 399 (Korinth 2).

### i 31 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Da die Übergangsformen und das Fehlen von Datumslinien erst nach dem Untergang Pompejis populär wurden, ist neben dem 1. Jh. n. Chr. (so Winter) auch das 2. Jh. n. Chr. als Entstehungszeit für die Uhr denkbar.

AncSun Dialface ID 117; Winter 2013, 400 (Korinth 3).

### i 32 Halbkreisförmige Sonnenuhr

Laut Winter ist „auch die sekundäre Verschleppung der Platte ins Odeion“ denkbar. Sie übersieht dabei, dass es sich um keine Einzelplatte handelt, sondern die Uhr in die Wand gemeißelt wurde.

3.–5. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 253; Winter 2013, 401 (Korinth 4).



### i 33 Vielfachsonnenuhr

Winter hält zu Recht die späte Herstellungszeit, die Lucien Basch der Uhr zuschreibt, für problematisch. Dieser hat aufgrund der Darstellungen der bärtigen Tritonen das Stück in das 2. Jh. n. Chr. datiert. Sie sieht stattdessen ein Werk des 2. Jh. v. Chr. Wahrscheinlicher ist ein Zeitraum um die frühe Kaiserzeit (31 v. Chr.–68 n. Chr.), denn für das 2. Jh. v. Chr. wäre eine höhere gnomonische Genauigkeit zu erwarten gewesen.

50. v. Chr.–50. n. Chr.

AncSun Dialface ID 209; Basch 1969; Winter 2013, 554–555 (Sparta 1).

### i 34 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Die Uhr ist von mir im Band der Festlanduhren als rhodisch bezeichnet worden, was ungenau ist, denn zwei Delfine flankieren den Basispfeiler, eine Zutat, die für die rhodische Form ungewöhnlich wäre. Auch würde man zu der rhodischen Form eine hohlkegelförmige Schattenfläche erwarten. Es handelt sich also um eine Übergangsform. Die Form, das Fehlen der Sommerwendelinie und die breiten Pseudodatumlinien zeigen, dass das Stück wohl dem 2. Jh. n. Chr. angehört.

AncSun Dialface ID 222; Winter 2013, 556–557 (Sparta 3).

### i 35 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Die Uhr ist ähnlich wie i 34 zu datieren: Bei beiden Stücken fehlt die Sommerwendelinie und beide besitzen ungewöhnliche Basen. Die Uhr ist allerdings etwas besser konstruiert als i 34, sodass sie wohl älter ist. Winter setzt die Uhr – mit einem Fragezeichen versehen – in das 1. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 223; Winter 2013, 556 (Sparta 2).

### i 36 Zylinderförmige Hohlsonnenuhr

Winter behauptet fälschlicherweise, auf Hüttig und mich verweisend, die Uhr sei „relativ präzise konstruiert“.

Für die Datierung ist wesentlich, dass die Uhr keine Datumlinie besitzt und keine einheitliche Neigung der Vorderfläche. Auch ist eine zylinderförmige Schattenfläche der gewählten Form mit dem späten 1. Jh. v. Chr. oder dem frühen 1. Jh. n. Chr. nicht zu vereinbaren (Datierung von Winter mit Verweis auf Kotsaki 1980).

Aufgrund der Basis ist eine Herstellung gegen Ende des 1. Jh. n. Chr. möglich, aber sicher nicht früher.

AncSun Dialface ID 310; Hüttig 1999; Winter 2013, 467 (Patras 1).

### i 37 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Die Schattenfläche besitzt keinerlei gnomonische Qualität. Eine Sommerwendelinie fehlt. Aus diesen Gründen lässt sich die Uhr frühestens an das Ende des 1. Jh. n. Chr. datieren, wahrscheinlicher ist jedoch eine Herstellung im 2–3. Jh. n. Chr. Zur Datierung passt, dass man die Uhr in Kallipolis im Umfeld einer spätrömischen Badeanlage fand (Themelis).

AncSun Dialface ID 215; Themelis 1999; Winter 2013, 467 (Patras 1).

### i 38 Hohlsonnenuhr (Fragment)

George Daux nennt bei seiner kurzen Behandlung der Uhr im Jahre 1967 eine vergleichbare Abbildung auf einem Stirnziegel von Nemea (Daux 1965), wo ein Krater mit einem nur unvollständig erhaltenen spiegelsymmetrischen Satyrpaar dargestellt ist, das Thyrsosstäbe im Arm hält. Die Darstellung des Kraters verweist damit ins dionysische Umfeld. Nach Christof Berns handelt es sich um die „Epiphanie des Dionysos in Gestalt des Weins“. Er setzt allerdings – ein ähnliches Stück aus der Kieler Antikensammlung beschreibend – die Uhr in die Spätzeit des Hellenismus. Das Fehlen der Sommerwendelinie zeigt jedoch, dass die Uhr eher nach der Zeitenwende geschaffen wurde, aufgrund der Basisform U wohl im 2. Jh. n. Chr. (so auch Winter aufgrund der Dekoration).

AncSun Dialface ID 145; Daux 1965, 704, Abb. 2; Daux 1967, 681 und 680 (Fig. 2); Berns 2007, 334; Winter 2013, 394 (Kephalos 1).

### i 39 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Winter weist auf den Umstand hin, dass die Rückseite nahezu parallel zur Äquatorebene liegt, was ein „intendierter Zuschnitt“ sein könne. Eine vergleichbare Fläche sei die N-Seite der Äquatorialuhr von Herakleia am Latmos. Die Uhr kam vermutlich Ende des 3. Jh. v. Chr. in den Tempel, wo sie gefunden wurde, spätestens in der 1. Hälfte des 2. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 217; Winter 2013, 477–478 (Petres 1).

### i 40 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Zur Inschrift sind einige Überlegungen zu vervollständigen. Sie lautet:

T(itus) Granius Felix  
aed(ilis). L(e)ib(ero). Patri et  
thiaso d(e) s(uis) f(aciendum) c(uravit).

Titus Granius Felix,  
Aedil, hat (diese Sonnenuhr) dem Liber Pater und dem Verein aus seinem Geld herstellen lassen.

Möglich ist auch die Ergänzung „aedes Libero Patri et thiaso de suis faciendas curavit“ (Hallof). Der Aedil hatte demnach ein kleines Vereinhaus für den Dionysos und den Thiasos von seinem Geld gestiftet. Ein solches Haus ist aus Dion bezeugt. Andererseits wird eine weitere Inschrift aus Dion von Pandermalis wie folgt gelesen: „us Postumus Obeverus (?) / Aedil l(e)ibero et thiaso / d(e) s(ua) p(ecunia) d(edit)“. Es spricht demnach nichts dagegen, die obige Deutung aufrecht zu erhalten.

Die Lesung mit Felix als Cognomen statt Fetius (so Kotzias) wurde zuerst von Pandermalis erkannt und von AE 2006, 1262, aufgegriffen. Die ursprüngliche Lesung hatte noch Alfred Merlin (AE 1954, Nr. 25), Kanatsoulis 1955, Nr. 367 und Šašel Kos (ILGR, Nr. 184).

Winter datiert die Uhr „nach 169 v. Chr.“, vermutlich, weil in diesem Jahr die Römer die Stadt eroberten. Die

ungewöhnliche Form der Basis und die schlechte Bearbeitung der Schattenfläche mit drei Pseudodatumslinien zeigen jedoch, dass die Uhr frühestens im 1. Jh. n. Chr. entstanden ist, aber eher aus dem 2. oder 3. Jh. n. Chr. stammt.

Aus Gründen der Vollständigkeit wird auf Behauptungen in einem Beitrag des Athener Astronomen Efstratios Theodossiou hingewiesen. Ihm zufolge sei die Uhr ausgegraben worden „after the publication of Gibbs‘ work. This type of sundial was famous in Ancient Greece because it was invented by the famous Babylonian astronomer Berossus, who lived and worked from 356 to 326 BC“. Als Datum der Ausgrabung wird der Juli 2003 angegeben, „unearthed in the remains of a wealthy private house.“ Die Uhr sei von (nicht genannten) Archäologen in das 1. Jh. n. Chr. datiert worden. Zur sorglos konstruierten Uhr wird ausgeführt: „The sundial is very well and professionally made. The styling and carvings are also very good and precise.“ Die Inschrift sei zu lesen als „I. Granius Felix / Market inspector from Bari / dedicated.“ Außerdem sei es die einzige antike Uhr, die auf dem Gebiet des alten Makedonien gefunden worden sei.

AncSun Dialface ID 216; Kotzias 1951, 37, Nr. 7; Pandermalis 1981, 290–291; Theodossiou 2006, 184; Winter 2013, 352–353 (Dion 1).

### i 41 Zylinderförmige Hohlsonnenuhr

Die Schattenfläche ist zylinderförmig, das eingemeißelte Bild entspricht aber dem einer halbkreisförmigen Uhr.

4.–6. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 54; Winter 2013, 577 (Thessaloniki 2).AncSun Dialface ID 54; Winter 2013, 577 (Thessaloniki 2).

### i 42 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Die dominante plastische Ausgestaltung der Füße, die auf einer Schrägen gelagert sind, ist ungewöhnlich. Die Form ist deshalb als U zu bezeichnen, was eine Datierung ins 1. oder eher ins 2. Jh. n. Chr. (so auch Winter) nahelegt. Das Fehlen von Datumslinien stützt die Vermutung.

AncSun Dialface ID 218; Winter 2013, 576 (Thessaloniki 1).

### i 43 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Nachzutragen ist I. Aeg. Thrac., E436, mit einer neuen, verbesserten Lesung der Inschrift, vor allem in den Zeilen 1, 3, 4 und 5, die zum Teil nur noch schlecht erhalten sind:

ῶρας Διογέν[ης]  
έννέα Μούσαις.  
Ἄριστον ἡμέριον, Νεικομή-  
[δ]ης Κ[...]. ἐποίησεν.  
[ῶ]ράων, φίλε, ἐ-  
πίσκοπον  
εὐγνώμονά

μ' ἡοῦς  
εἶσατο Διο-  
γένης  
οἷσι δόμοις  
κτέ[α]ν[ον].

Die Stunden (weihte) Diogenes den neun Musen. Das hervorragende Gerät für den Tag machte Nikomedes. Der Stunden, o Freund, wohlverständigen Aufseher von der Morgenröte an, setzte Diogenes seinem Haus als Besitz.

Die Autoren setzen die Inschrift gegen das Ende des 2. Jh. bzw. an den Anfang des 3. Jh. n. Chr., Michael Donderer datiert sie „kaiserzeitlich“, wahrscheinlich stammt sie aus dem 3. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 5; Donderer 1998, 175, Abb. 3; Winter 2013, 585–586 (Traianopolis 1).

## Neuaufnahmen in den Katalog

### i 44 Hohlsonnenuhr (Fragment)

Athen, Akropolismuseum, Inv.-Nr. 1832 (1461).

Keine Studiengenehmigung.

AncSun Dialface ID 638.

### i 45 Hohlsonnenuhr (Fragment)

Athen, Akropolismuseum, Inv.-Nr. 18184.

Keine Studiengenehmigung.

AncSun Dialface ID 639.

### i 46 Hohlsonnenuhr (Fragment)

Athen, Akropolismuseum, Inv.-Nr. 18185 (7673).

Keine Studiengenehmigung.

AncSun Dialface ID 640.

### i 47 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Athen, Akropolismuseum, Inv.-Nr. 18186.

Pentelischer Marmor. – 11 Stundenlinien und eine Datumslinie (Athen, ++).

H 0,33 m; B 0,275 m; T 0,22 m. – Form K<sub>2</sub>L/O<sub>21</sub>.

F. unbekannt.

Die Schattenfläche ist stark bestoßen, sodass eine Winterwendelinie nicht mehr festzustellen ist. Die Sommerwendelinie fehlt. Vom Gnomonloch ist noch der Boden mit einer Größe von 25 mm x 17 mm zu erkennen.

Ein etwa 2 cm breiter Limbus trennt die Schattenfläche von der Basis, die von der Höhe her zweigeteilt ist: Die Tatzen einschließlich Postament und einer kurzen Stufe sind mit etwa 9 cm genauso hoch wie die zurückgesetzten Flanken. Die Bodenfläche ist ohne Dübelloch.



Abb. 259 i 47.

Wenn der Fund von der Akropolis stammt und als Weiheschenk gedacht war, so hätte man ihn sicher nicht frei aufgestellt, sondern ihn in der Auflagefläche verdübelt. Wenn die Uhr von einem Wohnhaus stammt, ist der Stein auf die Akropolis verschleppt worden. Eine solche Verlagerung ist möglich, es liegen dazu jedoch keine Hinweise vor.

Ähnlichkeiten zeigen sich mit i 26 von Megara. Auch wenn sie nicht ganz so gut gearbeitet ist wie jene, fällt sie wohl in etwa dieselbe Zeit.

1.–2. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 644.

### i 48 Hohlsonnenuhr (Fragment)

Athen, Akropolismuseum, Inv. Nr. 18956 (7577)

Keine Studiengenehmigung.

AncSun Dialface ID 642.



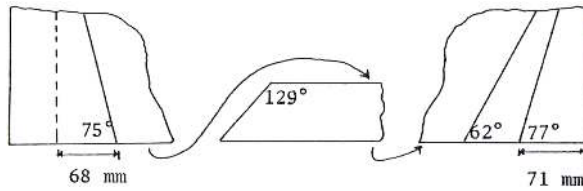


Abb. 260 i 51: Zeichnung bei Gibbs.

### i 49 Kegelförmige Hohlsonnenuhr (nicht gesehen)

Ehemals Athen.

Marmor. – 11 Stundenlinien und zwei Datumslinien (Athen, +).

Die Uhr ist verschollen. Sie wurde 1875 von M. G. Rayet mit den einführenden Worten beschrieben, sie sei konisch und in den Trümmern der Akropolis gefunden worden. Eine Abbildung von ihr ist nicht bekannt und weitere Angaben zur äußeren Form fehlen. Nur die Messwerte von M. Burnouf (im Beitrag von Rayet) sind überliefert. Aus ihnen kann man entnehmen, dass die Uhr keine Sommerwendelinie besitzt und die Werte zu keiner anderen Sonnenuhr in Athen passen.

AncSun Dialface ID 692; Rayet 1875, 74–76.

### i 50 Vertikalsonnenuhr (Fragment, nicht gesehen)

Ehemals Oropos (Amphiareion).

Weißer Marmor. – 3 Stundenlinien (1 bis 3) und drei Datumslinien.

H / 0,42 m; B / 0,17 m; T 0,06 m.

Das Stück gehört vermutlich zu i 22 und könnte zu dieser SW-Uhr das südöstliche Pendant sein. Es wurde weder von Franz Glaser in den Jahren 1973–78, noch von mir 2001 aufgefunden. Solange keine Gewissheit über die Zusammengehörigkeit besteht, wird das Fragment als getrenntes Objekt geführt.

Die Abbildung bei Sharon Gibbs zeigt eine gut gearbeitete Uhr, die vermutlich aus dem 2. Jh. v. Chr. stammt.

AncSun Dialface ID 255; Gibbs 1976, 351 (Nr. 5006G),



Abb. 261 i 52.

Abb. 57; Winter 2013, 453 (Oropos 5).

### i 51 Äquatorialsonnenuhr (Fragment, nicht gesehen)

Nauplia, Apothiki.

Ehemals Oropos (Amphiareion)

Das Material wird von Gibbs als „cream and pink stone“ bezeichnet, aber vermutlich handelt es sich um Marmor. – Sommerseite und Winterseite: jeweils 2 Stundenlinien und keine Datumslinien.

H / 0,13 m; B / 0,17 m; T 0,06 m.

Das nicht mehr auffindbare Stück ist in Schaldach 2006 unter i 23 geführt worden, unter der Annahme, es könne zu jener Äquatorialuhr gehören. Die Linien auf dem Fragment passen jedoch nicht, sodass von einer weiteren Äquatorialuhr in Oropos auszugehen ist, zu der das Stück gehörte. Offenbar geschah der gerade vertikale Bruch entlang der Mittagslinie.

Aus dem bei Gibbs angegebenen Winkel der Schrägen kann man für die Uhr eine Ortsbreite von 39° erschließen, die der von Oropos entsprechen würde.

AncSun Dialface ID 256; Gibbs 1976, 351 (Nr. 5007G); Winter 2013, 451 (Oropos 3).



Abb. 262 i 52: Ausschnitt aus der Weihinschrift.

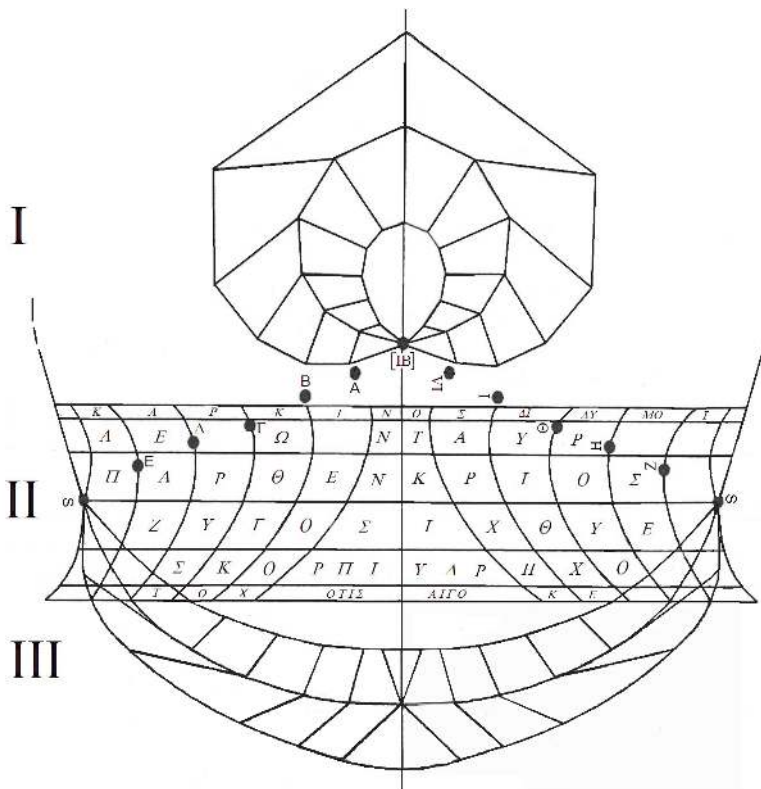


Abb. 263 i 52: Systeme I, II und III sowie das Punktsystem und die Inschriften B und C; der erste Großkreis ist Symmetrieachse der Zeichnung, die Horizontallinie muss man sich an den gestrichelten Enden fortgesetzt denken.

### i 52 Globussonnenuhr

Weißer Marmor. – Vollkugel mit drei Liniensystemen I, II und III und einem Punktsystem.

Radius der Kugel: 268 mm (Blegen: 225 mm; Gibbs: 262 mm).

F. von der Nähe des argivischen Heraions. Vermutlich war er vom Tempelhügel bis zum Fundort hinabge-

rollt.<sup>86</sup> Der Bezug zum Tempel ist durch die Inschrift auf dem Stein gegeben, da die Uhr der Hera geweiht ist. Der Heratempel liegt etwa in der Mitte zwischen Mykenae und Argos in einer Gegend, die von Pausanias als Prosymna überliefert ist.<sup>87</sup>

Der Globus gehört zu den außergewöhnlichen Uhren der Antike. Der Ausgräber Carl Blegen gibt zu, dass er weder das System der Bögen und Linien verstanden hat, noch genug über Sonnenuhren wusste, um, wie er sagte,

86 Blegen 1939.

87 Paus. 2, 17, 1–7



Abb. 264 i 52: Beschriftung zweier Löcher mit H (8.Stunde) und Z (7. Stunde) und von Feldern des Liniensystems II mit Σ und E.

„an intelligent discussion“<sup>88</sup> darüber führen zu können. Doch auch Gibbs gibt nur einige Messdaten ohne eine Interpretation.

Die Oberfläche der Kugel ist im Bereich der drei Liniensysteme geglättet und trägt in den anderen Teilen noch die Spuren des Zahneisens.

Die Kugel wird durch zwei Großkreise jeweils halbiert. Der erste Großkreis geht durch den Zenit, den obersten Punkt der Kugel, bis zum Nadir, dem tiefsten Punkt, wo ein ca. 10 cm breites und 10 cm tiefes Loch mit Rest der Bleiverfüllung den Ort der ursprünglichen Befestigung dokumentiert.

Ein zweiter Großkreis halbiert die Kugel horizontal. Auf der N-Hälfte der Kugel, steht unter der Horizontallinie eine Weihinschrift (Inscription A; | steht für den ersten Großkreis, der den Text trennt):

Ἡρης ἱροπόλος με | θεῆς ἀνέθηκε Θάλεια /  
 ἡλιακῶν ὥρῶν | ἄγγελον ἡμερίοις.

Die Priesterin der Göttin Hera, Thalia, hat mich geweiht, den Verkünder der Sonnenstunden für die Sterblichen.

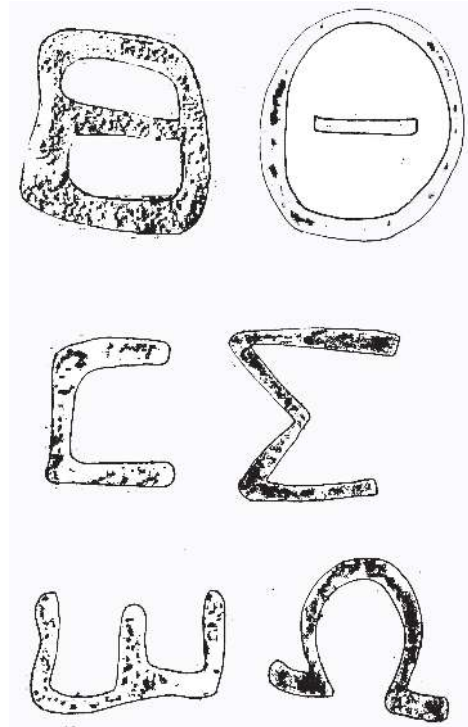


Abb. 265 i 52: Buchstaben der Weihinschrift A links und der Inschrift B rechts.

Die Inschrift wurde von Blegen vorsichtig in das 2. Jh. n. Chr. datiert. Auch Gerhard Pfohl setzt sie in diese Zeit. Der Raum unter der Inschrift ist leer. Nur der erste Großkreis führt hinunter bis zum tiefsten Punkt der Kugel. Über der Inschrift und der Horizontallinie befindet sich das Liniensystem I (bei Blegen mit B bezeichnet), das den Zenit miteinbezieht und eine Form hat wie bei einer Hohlkugelonnenuhr mit Lochgnomon, allerdings verlaufen die Verbindungslinien auf kürzestem Wege zwischen den Stundenpunkten.

Vom Zenit gegen zueinander symmetrisch und zur gegenüberliegenden Seite des Globus zwei Reihen flacher Löcher mit einem Durchmesser von jeweils 8 mm aus. Ein Loch ist im Zenit selbst, von den anderen sind sechs auf jeder Seite, nicht – wie Blegen gemeint hat – um Stäbchen zu halten, deren Schattenwurf die Stunde anzeigte, sondern zur Befestigung von bronzenen Markierungsknöpfen (dazu später mehr). Jedes der Löcher ist von einer Zahl begleitet (Inscription B):

ς' ε' δ' γ' β' α' [ιβ]' ια' ι' θ' η' ζ' ς'  
 6. 5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. (Stunde)

<sup>88</sup> Blegen 1939, 444.



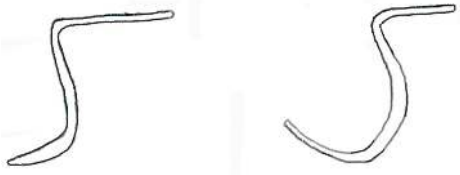


Abb. 266 i 52: Die beiden Zeichen für die sechste Stunde (tatsächliche Höhe etwa 10 mm).

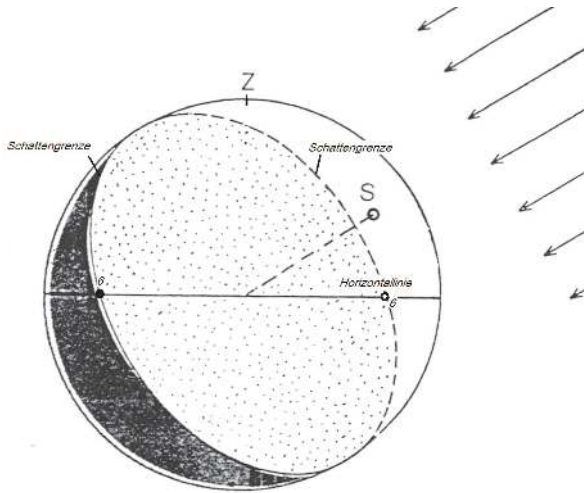


Abb. 267 i 52: Mittagsschatten des Terminators, Horizontallinie, Zenit Z und Schnittpunkt S einer Verbindungslinie vom Mittelpunkt des Globus zur Sonne auf der Oberfläche der Kugel.



Abb. 268 i 52: S-Seite mit den Systemen I, II und III.

Die Löcher durchlaufen Linienfeld II der Uhr, das aus sieben Datumslinien und 13 Stundenlinien besteht wie bei einer hohlkugelförmigen Zodiak-Uhr. Bei den Stundenlinien mussten eine Stundenlinie für den Sonnenaufgang und eine für den Sonnenuntergang mit eingemeißelt werden, da hier anders als bei der hohlkugelförmigen Uhr keine Steinkante das Schattenfeld begrenzt. Die entsprechende Beschreibung bei Gibbs ist sowohl korrekt<sup>89</sup>, als auch falsch.<sup>90</sup>

Die Lochreihe beginnt mit Loch 6 auf der Äquinoktiallinie, steigt dann bis Loch 12 am Zenit und endet wieder auf der Äquinoktiallinie an einem Loch, das mit 6 bezeichnet ist. Das System II erscheint verständnisvoller ausgearbeitet als I, denn die Linien passen sich der Rundung des Steins an.

In das Liniensystem II über geht das Liniensystem III. Die Horizontallinie ist dabei Teil des Systems, außerdem wird es vom ersten Großkreis symmetrisch halbiert. Abb. 263, die einer Zylinderprojektion nachempfunden

ist, gibt alle drei Systeme, von oben nach unten gezählt, wieder. Die rechte Seite steht für die O-, die linke für die W-Seite der Kugel.

In den Feldern, die aus den Linien des Systems II gebildet werden, stehen Buchstaben, die zusammengezogen die Namen der Zodia ergeben (Inscript C):

καρκίν	ος διδυμοι
λέων	ταῦρ(ος)
παρθέν(ος)	κριός
ζυγός	ιχθῦε(ς)
σκορπι(ός)	ύδρηχό(ος)
τοξότης	αιγόκε(ρως)

- Krebs, Zwillinge,
- Löwe, Stier,
- Jungfrau, Widder
- Waage, Fische,
- Skorpion, Wassermann,
- Schütze, Steinbock.

89 Gibbs 1976, 27–30.

90 Gibbs 1976, 376: „eleven hour lines, five day curves“.



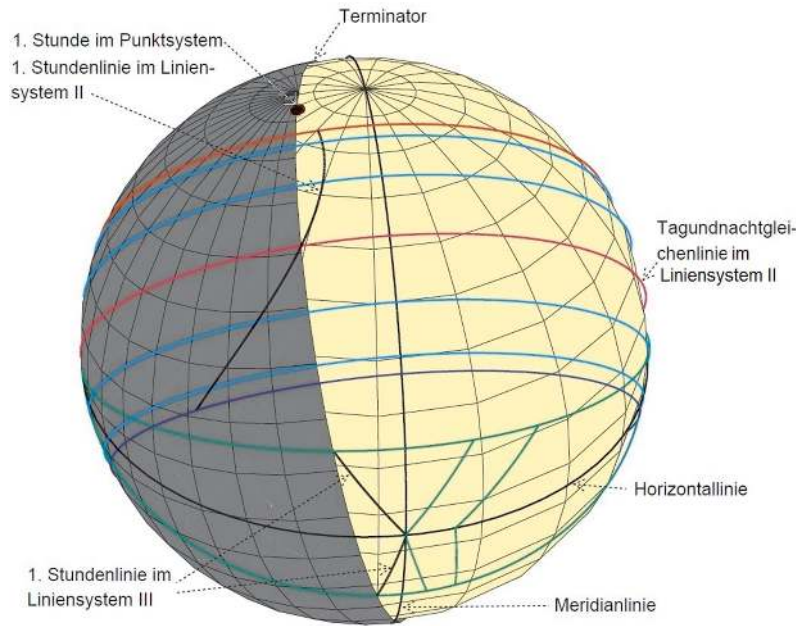


Abb. 269 i 52: Modell mit Terminator zur 1. Temporalstunde, der Terminator schneidet die Tagundnachtgleichlinie.

Als Besonderheiten fallen auf: die Schreibweise  $\kappa\rho\kappa\iota\nu\upsilon\omicron\varsigma$ , da das Wort über den Großkreis hinaus in das Feld für die Zwillinge bzw.  $\delta\acute{\iota}\delta\upsilon\mu\omicron\iota$  führt, und die Variante  $\acute{\upsilon}\delta\rho\eta\chi\acute{o}\omicron\varsigma$  für  $\acute{\upsilon}\delta\rho\omicron\chi\acute{o}\omicron\varsigma$ . Während die erste Auffälligkeit sicher ein Fehler des Steinmetzen ist, kommt  $\acute{\upsilon}\delta\rho\eta\chi\acute{o}\omicron\varsigma$  in der Literatur durchaus vor und deutet weder auf eine besondere Zeitstellung noch Herkunft der Uhr hin.

Der Zodiak ist auf der Uhr in der üblichen Reihenfolge, also im gegenläufigen Uhrzeigersinn gegeben. Die Wendekreise und Äquinoktien werden in der Inschrift nicht erwähnt, sie können aber leicht ergänzt werden. Danach liegt der Sommerwendekreis oben und der Winterwendekreis unten.

Blegen meint, die Beschriftung der Löcher und der Linien von System II „seem to belong to the end of the second century B. C. and we may conclude that the sphere was made about the time.“<sup>91</sup> Pfohl (vermutlich nach Jacobus Johannes Ewoud Hondius (SEG 11, 304), der so referiert, als gebe es keinen Unterschied in den Inschriften) verweist die Kugel als Ganzes ins 2. Jh. n. Chr. Fantoni 1990 nimmt diese Datierung als gegeben an, während Gibbs kein Alter nennt. Es ist jedoch Inschrift A von anderer Hand als B und C und sicher später, wie die

Buchstaben Theta, Sigma und Omega als Beispiele belegen (Abb. 265).

Blegens Datierungsvorschlag scheint nachvollziehbar. Der Zeitraum ist allerdings etwas zu erweitern, denn auch das 1. Jh. v. Chr. ist für B und C denkbar.

Zu berücksichtigen ist außerdem eine Besonderheit: die Form der Stigmata, welche an die Löcher für die sechste Stunde gesetzt wurden (Abb. 266). Mit ihrer zweifachen Rundung erinnern sie an ein S und weisen deshalb eher in die römische als in die hellenistische Zeit. Vermutlich wurden die Stigmata erst später mit der Weihinschrift in den Stein geschlagen. Dass das Stigma der W-Seite nicht die Richtung der anderen Markierungszeichen aufweist, könnte ein Hinweis darauf sein.<sup>92</sup>

Das Stück kam etwa 200–300 Jahre nach seiner Fertigung, spätestens gegen Mitte des 2. Jh. n. Chr., als Weihgeschenk der Priesterin Thalia in das Hera-Heiligtum. Der poetische Ausdruck  $\acute{\alpha}\gamma\gamma\epsilon\lambda\omicron\varsigma \eta\lambda\iota\alpha\kappa\acute{\omega}\nu \acute{\omega}\rho\acute{\omega}\nu$  in der Weihinschrift besitzt keine Nähe mehr zum wissenschaftlichen Charakter des Geräts und ist ein Indiz dafür, dass die Geberin mit den Feinheiten der Liniensysteme nichts mehr anzufangen wusste. Auch scheint mir die Form  $\acute{\omega}\rho\acute{\omega}\nu$  relativ spät zu sein und eine Verbindung mit  $\acute{\alpha}\gamma\gamma\epsilon\lambda\omicron\varsigma$  gibt es sonst nur bei Galen (Gal. anim. 5,

91 Blegen 1939, 444.

92 So Alexander Jones in einer persönlichen Mitteilung.

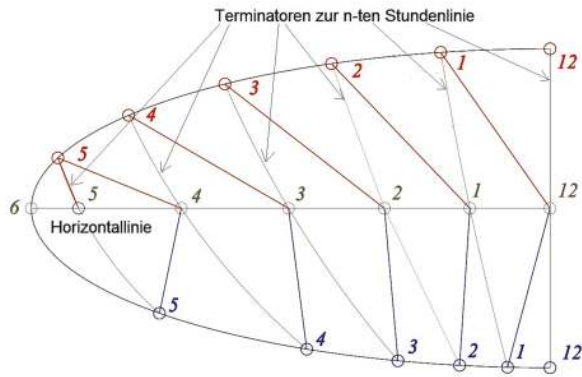


Abb. 270 i 52: Zeichnung der westlichen Hälfte von System III.



Abb. 271 i 52: Auflagefläche mit Dübelloch.

82: ὅταν δὲ τὴν δευτέραν ὥραν ἀγγείλῃ τὸ ἡλιακὸν ὥρο-  
λόγιον), sodass auch dadurch eine Spätdatierung von In-  
schrift A gesichert ist.

Da es sich um keine übliche Sonnenuhr handelt, wo der Schatten der Gnomonspitze auf einen Ort des Schattenfelds trifft, sollen einige allgemeine Aussagen zur Funktionsweise angefügt werden.

Die Stunde ist bei der Uhr mithilfe des Schattenrandes (Terminator) abzulesen. Mit der Sonne wanderte der Rand im Laufe des Tages über den Globus. Sobald er auf einen Bronzeknopf fiel, galt die dort angezeigte Stunde. Bei Sonnenaufgang schneidet der Terminator den Zenit. Der Knopf dort gab den Sonnenaufgang an. Ob auch ein Zeichen für die nullte Stunde markiert war, ist infolge der Beschädigung des Steins nicht mehr zu erkennen. Mit aufsteigender Sonne verändert sich die Schattengrenze. Sie wandert über das Liniensystem II und überschreitet dabei die Marke für die erste, zweite, dritte, vierte und fünfte Stunde, bis große Teile des Liniensystems in der Sonne liegen und die Schattengrenze die beiden Markierungen für die 6. Stunde schneidet. Jetzt ist Sonnenhöchststand erreicht (Abb. 267).

Sobald die Sonne über den Sonnenhöchststand hinaus weiter wandert, durchzieht der Terminator nacheinander die Marken für die siebte, achte, neunte, zehnte und elfte Stunde, um wieder den Zenit zu schneiden, wenn die Sonne mit dem Ende der 12. Stunde untergeht.

Eine Verbindungslinie vom Mittelpunkt des Globus zur Sonne schneidet die Oberfläche der Kugel in einem Punkt S des Liniensystems II (s. Abb. 267): Mit der Sonne wandert diese Verbindungslinie mit und damit auch

der über das Liniennetz II laufende Terminator. Man kann deshalb auch dort zu jedem Sonnenstand die jeweilige Stunde und das Datum angeben.

Mit dem täglichen Sonnenlauf hat auch Liniensystem I zu tun (s. Abb. 263). Denn der Terminator ist ja nicht nur auf der S-Seite, sondern auch auf der N-Seite der Uhr zu beobachten. Er vermag also dort ebenfalls zu einer bestimmten Stunde ein bestimmtes Datum anzuzeigen.

Zu Liniensystem III vermutet Gibbs, es seien Linien „more decorative than they are useful“<sup>93</sup>, aber wie die Analyse von Ortwin Feustel<sup>94</sup> zeigt, handelt es sich bei ihnen nicht bloß um Dekoration, sondern sie waren dazu gedacht, die Äquinoktialstunden mit anzuzeigen: Der Schattenrand sollte an den Tagundnachtgleichen durch ein Punktetripel gehen (Abb. 269; allerdings nicht ganz korrekt eingemeißelt), welche auf der Horizontlinie sowie der darüber und der darunter liegenden Linie liegen (Abb. 270). Es handelt sich somit um ein Liniensystem, das nur eine eingeschränkte Funktion besitzt.

Zur eindeutigen Anzeige von Stunde und Datum hätte neben dem Punktsystem bloß das Liniensystem I oder das Liniensystem II genügt: Ein zweites oder gar drittes Liniensystem für die Tagundnachtgleichen wäre also nicht mehr erforderlich gewesen. Ihr Vorhandensein deutet in Richtung einer wissenschaftlichen Spielerei und verleiht dem Globus über seine Zeitanzeige hinaus als *tour de force* Geltung.

Die Zeitanzeige mit einem Terminator ist für Griechenland bisher einmalig. Zwar wird er auch am zylinderförmigen Vorbau des Turms der Winde genutzt, dort jedoch handelt es sich um das Zusammenspiel zweier

93 Gibbs 1976, 29.

94 Feustel 2013; Feustel 2014.



Abb. 272 i 53.

Terminatoren. Hier können wir dagegen die Schatten-  
grenze als eine dreidimensionale nomografische Proze-  
dur verstehen, mit dessen Hilfe zwei Netztafeln eine drit-  
te hinzugefügt wird. Auf die Bedeutung der Nomogra-  
fie in der Entwicklung der sphärischen Dreiecksberech-  
nung, insbesondere bei ihrer Anwendung auf die Zeit-  
bestimmung, hat bereits Luckey 1923 hingewiesen. Die  
Globussonnenuhr ist offenbar das früheste Instrument,  
bei dem ein Nomogramm umgesetzt wurde.

Im tiefsten Punkt, dort wo die Uhr befestigt war, ist ein  
Dübelloch, das oben etwa 10 cm weit ist und in der Tiefe  
von 6–10 cm eine Öffnung von 2,5 x 2 cm besitzt (Abb.  
271).

Ende 2. Jh. v. Chr. oder Anfang 1. Jh. v. Chr. (erneut  
beschriftet im 2. Jh. n. Chr.)

AncSun Dialface ID 284, 719, 723; Blegen 1939, 443–  
444; Gibbs 1976, 376–378 (Nr. 7002G); Pfohl 1965, 60–  
61, Nr. 64; Schaldach und Feustel 2013; Winter 2013,  
508–509 (Prosymna).

### i 53 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Alt-Epidauros, Apothiki.

Marmor. – 12 Stundenlinien und zwei Datumslinien  
(Alt-Epdauros, +++).

H 0,305 m; B 0,305 m; T 0,225 m. – Form S<sub>1</sub>.

F. als zufälliger Bodenfund auf dem als Nisi bezeichne-  
ten Gebiet unweit des Theaters von Epidauros. Das Areal  
ist noch nicht ausgegraben. Weitere Zufallsfunde lassen  
dort, wie mir Ch. Piteros mitteilte, die Agora der alten  
Hafenstadt vermuten.

Die Linien sind etwas grob gezeichnet. Die Stundenli-  
nien überschreiten die Winterwendelinie. Die Sommer-  
wendelinie fehlt und ist mit dem vorderen Rand der  
Schattenfläche zu identifizieren (wie bspw. auch bei i 15  
oder i 16). Die Randstunden sind schmaler als die übrige  
Stunden. Die erste Stundenlinie wurde nachträglich  
korrigiert.

Das Gnomonloch ist ausgebrochen. Es war rechteckfö-  
rmig mit einer Größe von etwa 1 x 3 cm. Vorhanden ist  
noch der Bleikitt, der sich bis 55 mm auf der Deckfläche  
ausbreitet.

Der östliche Fuß fehlt und mit ihm ein Teil der Basis, wo  
zwei Dübellöcher 45 mm tief in den Stein hineingehen

und eine Breite von 27 mm besitzen. Das Fehlen der Sommerwendelinie und die grobe Zeichnung bei einer dennoch sorgfältigen Konstruktion sprechen für eine Uhr, die nur wenige Jahre nach der Zeitenwende entstand.

Anfang 1. Jh. n. Chr.

AD 52 (1997), B'1 Chron., 153; AncSun Dialface ID 643.

### i 54 Äquatorialsonnenuhr (Fragment, nicht gesehen)

Olympia, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. S 373.

Parischer (?) Marmor. – Sommerseite: 9 Stundenlinien; Winterseite: 7 Stundenlinien.

H /0,153 m; B /0,157 m; T /0,044 m.

F. vom 1.10.1998 etwa 10 m westlich des Prytaneion in einer jüngeren aus Bruchsteinen errichteten Mauer.

Die ehemals nach unten gekehrte und deshalb besser erhaltene Winterseite zeigt Spuren eines feinen Zahneisens. Auf der stärker verwitterten Sommerseite erkennt man Sinter- oder Mörtelreste einer Zweitverwendung. Der kaum getönte weiße Marmor weist eine deutliche Körnung mit stellenweise bis zu 2,5 mm großen Kristallen auf. Es handelt sich wahrscheinlich um Marmor aus Paros, der in Olympia vorwiegend im 5. und 4. Jahrhundert verwendet wurde.

Auf der Winterseite treffen sich die Verlängerungen der Stundenlinien in einem Punkt auf der Kante der schmalen Oberseite, der nicht mehr erhalten ist. Der entsprechende Schnittpunkt auf der Sommerseite lag im Zentrum eines Bohrloches, das 3,5 cm vom oberen Plattenrand entfernt war, und auf einer Linie, die parallel zu diesem verläuft.

Die Breite der Linien ist 1–2 mm, ihre Tiefe geringer als 1 mm. Benachbarte Linien schließen auf jeder Seite jeweils einen Winkel von 15° ein und teilen einen fiktiven Halbkreis in 12 gleiche Segmente, d. h., der Tag wird auf diese Weise in 24 gleichlange Stunden unterteilt. Die Winkelgenauigkeit ist beachtlich. Handwerklich bedingte Abweichungen von der Ideallinie treten nur ganz selten auf und bewegen sich in einem Bereich von maximal 1 bis 1,5 mm.

Die Bruchflächen lassen keinerlei Rückschlüsse auf den

Umriss der Uhr zu. Auch Datumslinien sind nicht zu erkennen.

Erhalten sind auf der Winterseite sieben Linien, die zusammen mit der Oberkante in unserem heutigen System einem Zeitraum von 6:00 bis 13:00 Uhr anzeigen würden. In der Antike hätte man von der 6. Stunde vor Mittag bis zur 1. Stunde nach Mittag gesprochen. Auf der Sommerseite sind sogar noch Reste von 9 Linien vorhanden, die analog umgerechnet die vollen Stunden bis 14:00 Uhr Ortszeit bezeichnen. Unberücksichtigt auf dem Schattenfeld bleibt hingegen die unterschiedlich lange Sonnenscheindauer während des Winter- und Sommerhalbjahres, denn die Unterteilung geht auf der Sommerseite nicht über die horizontale Linie hinaus, weshalb sich die frühen Morgen- und die späten Abendstunden im Hochsommer nicht ablesen lassen.

Auf der Sommerseite haben sich Reste eines 6 bis 8 mm breiten und 18 mm tiefen Bohrlochs erhalten, das zur Befestigung des orthogonalen Gnomons diente. Eine zweite Bohrung trifft schräg auf das Gnomonloch und lässt vermuten, dass das Loch zum Vergießen des Gnomons diente (Abb. 274). Reste von Blei sind allerdings nicht mehr erhalten. Wie der zweite, zur Winterseite gehörige Gnomon befestigt war, lässt sich aufgrund des Ausbruchs nicht eindeutig beantworten.

Die Neigung einer Äquatorialuhr ist bei äquinoktialen Stunden üblicherweise nicht zu ermitteln, wenn die Platte selbst nicht weitere Hinweise dafür gibt. Ob das in diesem Fall so ist, lässt sich kaum entscheiden. Nach der Erklärung von Klaus Herrmann, welche denkbar ist, aber nicht wirklich überzeugen kann, ist vom Schattenwurf als Ganzes auszugehen und nicht bloß von der Spitze des Gnomonschattens wie bei den späteren antiken Uhren mit Datumslinien. Sie sei hier wiederholt (vgl. Abb. 275): „Weil die ehemalige Neigung der Platte aus den erhaltenen Flächen nicht zu erschließen ist, sei die Uhr aus Oropos zum Vergleich herangezogen. Wie unser olympisches Stück dürfte auch sie aus einer ursprünglich rechtwinkligen Platte gefertigt worden sein. Beim nachträglichen Abarbeiten der Oberkante in einem dem Horizont entsprechenden Winkel ergab sich zwangsläufig eine axiale Verschiebung der Fußpunkte ... für die – in diesem Falle horizontalen – Gnomonen. Nimmt man im Umkehrschluss an, dass bei der olympischen Uhr die Zentren der Sommer- und Winterseite ebenfalls in einer horizontalen Ebene gelegen haben, so ergibt sich eine





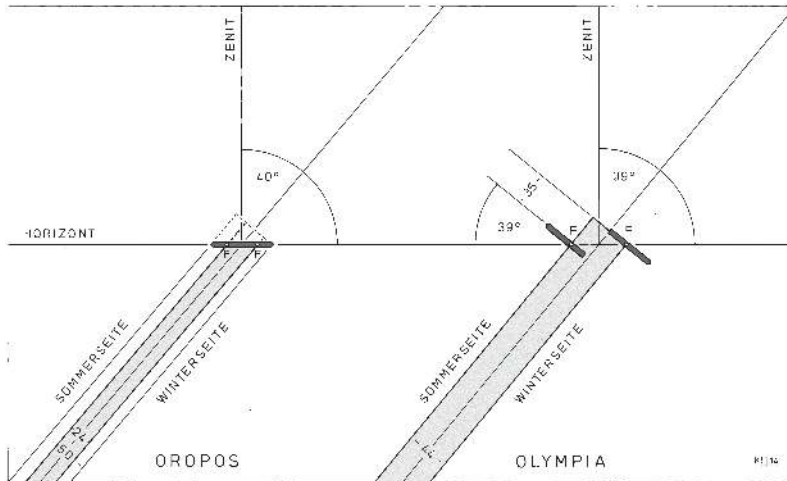


Abb. 275 Meridianschnitt der Uhren von Oropos (i 23) links und Olympia (i 54) rechts.

Die Aufnahme zeigt eine kegelförmige Sonnenuhr der Form  $K_2L$  mit drei Datumslinien. Die Stundenlinien verlaufen bis zum Gnomonloch. Vermutlich stammt die Uhr aus dem späten 1. Jh. n. Chr. oder aus dem 2. Jh. n. Chr.

AncSun Dialface ID 683.

### i 56 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Nafpaktos, Apothiki, Inv.-Nr. 22.

Feiner weißer Marmor mit Schneckeneinschlüssen und Verkrustungen von Pflanzen, insbesondere auf der Rückseite. – 10 Stundenlinien (1 bis 10) und zwei Pseudodatumslinien.

H 0,365 m; B 0,450 m; T 0,335 m. – Form  $K_1L$ .

F. auf dem Gebiet der 1. Grundschule in Nafpaktos.

Die zum Teil sehr grob und unregelmäßig gezeichneten Stundenlinien erstrecken sich von der oberen Kante der Schattenfläche bis zum unteren Rand und werden von einer Pseudoäquinoktiallinie geschnitten, die etwa auf halber Höhe den Hohlkegel durchzieht, aber nicht parallel zum unteren Rand verläuft (in etwa vergleichbar mit i 36). Die Morgenstunden schneiden eine weitere Linie, die kaum zu erkennen ist. Große Teile der Deckfläche und die Enden sind abgebrochen. Auch bei der Breite fehlen infolge starken Abriebs auf der W-Seite einige Millimeter. Die O-Seite ist deshalb besser erhalten. Die Reste des Gnomonlochs in der Deckfläche sind als nahezu gleichseitiges Dreieck ausgeformt und bis zu ca. 3 cm tief. Über den 25–30 mm breiten Limbus geht die



Abb. 276 i 55.

Uhr in eine 11 cm hohe Basis über, die von zwei vierzähligen Löwentatzen flankiert wird.

Auf der O-Seite erkennt man eine einfache Blütenrosette (ähnlich wie bei i 29). Sie wird von einem Rankengebilde umspielt (Abb. 278).

In der Bodenfläche befinden sich drei Dübellöcher, die eine besondere Standfestigkeit gewährleisten.

1.–2. Jh. n. Chr. (vgl. auch i 29 oder i 36).

AD 29 (1973/74), B<sup>2</sup> Chron., 533; AncSun, Dialface ID 711.



Abb. 277 i 56.



Abb. 278 i 56: Rankenornament an der O-Seite.



Abb. 279 i 57.



Abb. 280 i 57: Äquinoktiallinie und 1. Stundenlinie am Übergang zur Deckfläche.

### i 57 Kugelförmige Hohlsonnenuhr

Feiner weiß-grauer Marmor mit schwarzen Einfärbungen. – 10 Stundenlinien (1 bis 10) und drei Datumslinien (Kalydon, +).

H 0,125 m; B 0,331 m; T 0,32 m.

Einer dänisch-griechischen Kampagne am 25.7.2003 in einem mit Säulen umfassten Gebäude des antiken Kalydon in Aitolia (Fund-Nr. F03-2423; Bag Nr. 10743). Die Uhr war eingearbeitet in einen Altar innerhalb eines überdachten Aufbewahrungsraums für Kultgegen-

stände, wo offenbar der anatolischen Gottheit Kybele gehuldigt worden ist. Der Raum wurde um 200 v. Chr. eingerichtet.

Die Linien der Uhr sind sehr fein gezeichnet, verlaufen allerdings im oberen Bereich der Hohlkugel zum Teil etwas ungleichmäßig. Der vordere östliche Bereich mit dem Befestigungsloch im tiefsten Punkt der Hohlkugel ist abgebrochen. Die westliche Vorderkante ist jedoch erhalten: Man erkennt, dass keine vollständige Hohlkugelhälfte ausgearbeitet wurde, sondern die Schattenfläche nach vorne und nach oben hin einsehbar war.

Die Auflagefläche besitzt ein Dübelloch der Größe



3,2 x 1,5 cm und eine Anathyrose (glatter Randstreifen), die übliche Bearbeitung für ein passgenaues Aufsetzen. Alle Seitenflächen des quaderförmigen Steins sowie die Hohlform erweisen sich als gut bearbeitet (Dietz und Stavropoulou-Gatsi 2011, 359: „excellent craftsmanship“). Überdies wurde die Hohlkugel außergewöhnlich gut angenähert. Vereinzelt finden sich Spuren roter Farbe auf der Schattenfläche.

Die Uhr ist ungewöhnlich. Sie war offenbar als Aufsatz für einen Altar vorgesehen (der im Freien stand, damit die Uhr überhaupt von Funktion war), bevor er samt Uhr in den Kultraum kam.

Auch die Schattenfläche ist merkwürdig: Sie wurde in den Stein nicht symmetrisch eingearbeitet und ihre Linien liegen so falsch, dass die Uhr nicht korrekt funktionieren konnte. Das gilt unabhängig davon, ob die Schattenfläche ursprünglich größer gewesen ist und Flächen nachträglich abgeschlagen wurden.

Eine nachträgliche Verkleinerung der Schattenfläche scheidet aber aus, denn die Stundenlinie, die zum Ende der 1. Stunde gehört, endet bereits vor der Kante zur Deckfläche (Abb. 280). Wäre die Deckfläche höher gewesen und der Stein nachträglich bearbeitet worden, dürfte die Linie dort nicht aufhören. Auch sind alle Seitenflächen einheitlich behauen, ohne sichtbare Spuren einer zweiten Bearbeitung zu zeigen. Die fehlerhafte Ausführung ist also bereits bei Entstehung der Schattenfläche geschehen. Es handelt sich – wie bei der Paros-Uhr ii 32 – um ein weiteres Beispiel einer frühen fehlerhaften Uhrkonstruktion.

Søren Dietz hat eine falsche Ortsbreite für die Uhr festgestellt und geschlossen, die Uhr sei möglicherweise auf einer Kykladeninsel (Dietz und Stavropoulou-Gatsi 2011, 362: „Paros or Naxos?“) entstanden, auch weil die örtlichen Steinmetze nicht mit Marmor arbeiteten. Aber die Fehler lassen es nicht zu, eine Werkstatt außerhalb von Kalydon anzunehmen. Eher ist davon auszugehen, dass ein Steinmetz vor Ort den Auftrag bekommen hatte, in einen angelieferten Marmorblock eine Sonnenuhr einzumeißeln. Er wusste jedoch die konstruktiven Vorgaben nicht korrekt umzusetzen, weil er im Sonnenuhrenbau ungeübt war.

Ende 3. Jh. v. Chr.

AncSun Dialface ID 712; Dietz und Stavropoulou-Gatsi 2011.

## i 58 Äquatorialsonnenuhr

Lamia, Archäologisches Museum, Inv.-Nr. 1867  $\alpha$ ,  $\beta$ .

Feinkörniger weißer Marmor. – Sommerseite und Winterseite: jeweils 13 Stundenlinien (einschließlich Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangslinie) und eine Datumslinie.

H 0,426 m; B 0,40 m; T 0,036–0,038 m.

F. von Maria Sipsi bei einer Notgrabung 2010/11 in Styli (dem antiken Phalara) in den Räumlichkeiten eines Hofhauses (Abb. 284), das möglicherweise einem Händler von Fischereiwerkzeugen in der Hafenstadt Phalara gehörte.

Die Uhr weist auf ihrer Oberfläche bis auf den Bruch, der die Uhr in zwei Hälften teilt, nur geringe Verletzungen auf. Die Linien sind fein gezogen bei einer Breite von ca. 1 mm, nur im unteren Abschnitt, wo sie in der Fläche auslaufen, sind sie etwas schmaler.

Die Stundenlinien enden an leicht elliptisch verzogenen Kreisbögen, die für die Sonnenwenden stehen. Die Radien betragen auf der Sommerseite 70 mm und auf der Winterseite 60 mm. Die Verlängerungen der Linien gehen auf beiden Seiten durch den dortigen Gnomonfußpunkt.

Horizontlinien sind weder auf der Winter- noch der Sommerseite vorhanden. Stattdessen läuft die Sonnenaufgangslinie auf der Sommerseite leicht abfallend und die Sonnenuntergangslinie leicht steigend (jeweils unter einem Winkel zur Horizontalen von etwa 3°). Der Sommerwendebogen schließt damit einen Winkel von insgesamt 186° ein und jede Stunde auf der Sommerseite einen Winkel von 15,5° (=186:12). Auf der Winterseite umgrenzen Sonnenauf- und Sonnenuntergangslinie zur Horizontalen hin einen Winkel von jeweils 8°, sodass ein Tagwinkel von 164° entsteht und jede Stunde 13,7° (=164:12) beansprucht.

Die Gnomonlöcher sind etwa 10 mm breit. Auf der Sommerseite ist der Bleimantel noch vorhanden, sodass für einen runden Gnomonstift ein Durchmesser von etwa 5 mm übrig bleibt. Die Tiefe der Bohrung beträgt auf der Sommerseite 17 mm, auf der Winterseite 14 mm.

Die Sommerseite zeigt rechts und links zwei fast quadratische Füße. Der Bereich zwischen den Füßen ist leicht konvex gewölbt und nur grob abgearbeitet, war also un-





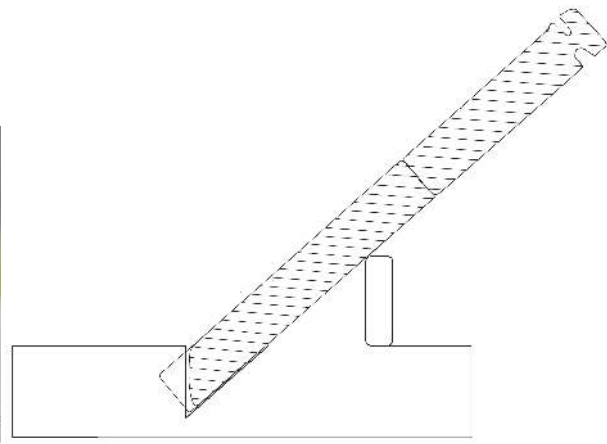
Abb. 281 i 58: Sommerseite.



Abb. 282 i 58: Winterseite.



Abb. 283 i 58: Blick auf den östl. Fuß und Zwischenbereich (links) und Rekonstruktion der Basis mit möglicher Halterung (rechts).



sichtbar. Offenbar war die Kante in einer nicht mehr vorhandenen Basis verankert. Die Rekonstruktion gibt eine Vorstellung der möglichen Halterung (Abb. 283). Aufgrund der Wölbung ergibt sich eine mögliche Neigung der Platte von 35° bis 50°, weshalb eindeutige Aussagen über die Ortsbreite, für die die Uhr vorgesehen war, nicht möglich sind. Am Fundort lagen nur die Teile der zerbrochenen Uhr ohne Basis (Abb. 284).

Vermutlich war die Uhr aus einer Tempelanlage hierher gebracht und dabei aus ihrer Verankerung gelöst worden, weil man – aus welchen Gründen auch immer – dort keine Verwendung mehr für sie hatte. Das im Lau-

fe der Jahre immer stärker aufragende Erdreich führte dann an ihrem neuen Ort zum Bruch der Platte.

Das Privathaus wurde – wie die Objekte verdeutlichen, die man im Umkreis der Sonnenuhr fand – um 270 v. Chr. zerstört und nicht mehr aufgebaut. Ihr ursprünglicher Ort war vermutlich ein Heiligtum, von dem sie nach einigen Jahren in das Haus verbracht wurde. Die Umstände lassen eine Fertigstellung der Uhr am Anfang des 3. Jh. v. Chr. vermuten.

AncSun Dialface ID 738; Herrmann, Sipsi und Schalldach 2015, 48–54.



Abb. 284 Blick von W auf die Grundmauern des Hauses (links); Pfeil zeigt auf den Fundort und Blick von O auf die Grabungssituation mit Uhr in der gefundenen Stellung (rechts).



Abb. 285 i 59.



Abb. 286 i 59: Deckfläche.

### i 59 Kegelförmige Hohlsonnenuhr

Thessaloniki, Ephorie.

Weißer feinkörniger Marmor. – 11 Stundenlinien und drei Pseudodatumslinien.

H 0,306 m; B 0,280 m; T (Basis) 0,17 m. – Form U.

F. vom 2.9.2009 von Bettina Tsigarida, Sp. Basileiou und

E. Naoum in der Nähe des heutigen Dorfes Polichrono auf der Kassandra (Chalkidiki) aus einem spätantiken Gebäude (vermutlich ein Wohnhaus, da sich in der Bodenfläche kein Befestigungsloch befindet), deren Nutzungsdauer die Ausgräber u. a. aufgrund von Münzfunden auf das 3.–6. Jh. datieren.

Die einige Millimeter breiten, sehr regelmäßigen Stundenlinien erstrecken sich von einem kleinen Kreisbo-





Abb. 287 i 59: Gnomon.

gen, der nahe um den Gnomonfußpunkt verläuft, bis zum unteren Rand der Schattenfläche und kreuzen dabei drei Pseudodatumslinien: Bei den ersten beiden Linien handelt es sich um Zirkelbögen von 4 cm und 8 cm, die dritte verläuft nahe am unteren Rand.

Die Enden sind gerundet (ähnlich wie bei ii 42 oder ii 45). In der Deckfläche befindet sich ein rechteckiges Gnomonloch (23 x 15 mm), von dem eine Gnomonrinne mit einer Breite von 15 mm und einer Tiefe von 12 mm zur 6. Stundenlinie verläuft. An einigen Stellen des Uhrenkörpers sind noch Reste roter Farbe zu erkennen.

Die Basis ist dreigeteilt mit zwei Streifen an der Seite, die möglicherweise in stilisierte Füße ausliefen, die jedoch nicht mehr erhalten sind und an der östlichen Seite 53 mm breit und an der westlichen Seite 56 mm breit sind. Sie umfassen ein Feld mit einem kleinen erhabenen Halbkreis (Durchmesser: 8 cm), der an den oberen Rand des Feldes stößt. Die Basis ist von etwa gleicher Höhe wie der Uhrenkörper.

Eine Besonderheit stellt der erhaltene röhrenförmige Gnomon aus Bronze dar, der gemeinsam mit der Sonnenuhr gefunden wurde (Abb. 287). Er besteht aus zwei Teilen, aus einer (nach einem Stoß) abgeknickten Spitze mit einer Länge von 56 mm und aus einem 109 mm langen Stab, der in der Spitze verschiebbar war. Dadurch besaß der Gnomon eine Länge von 120–150 mm, die in jedem Fall zu groß ist, damit die Gnomonspitze als Stundengeber fungieren konnte. Offenbar war es bereits in der Antike Brauch, wenn das Schattenfeld keine Datumsanzeige ermöglichte, den gesamten Gnomonschat-

ten als Indikator zu nutzen.

Die Uhr ist spätantik und nicht, wie die Ausgräber vermuten, hellenistisch oder römisch. Als Entstehungszeit ist das gesamte Intervall vom 3.–6. Jh. n. Chr. möglich, das 3. Jh. ist jedoch am wahrscheinlichsten.

Tsigarida, Vasileiou und Naoum 2009.

### i 60 Hohlkugelförmige Sonnenuhr (Fragment)

Maroneia, Apothiki, Nr. AKM 451.

Weißer, feinkörniger Marmor. – 3 Stundenlinien (9 bis 11) und eine Datumslinie.

H / 0,14 m B / 0,22 m; T / 0,07 m.

F. von 1972 von dem antiken Maroneia (Thrakien) aus der Gemarkung Adamidi.

Auf dem erhaltenen Stück der westlichen Schattenfläche sind die Linien fein und präzise gezogen. Die Inschrift (Buchstabengröße 2,5 x 10 mm) kann wie folgt vervollständigt werden:

[τροπαῖ χειμερ]ιναί.

Wintersonnenwende.

Ausgehend vom oberen Rand, wo die Winterwendelinie auf ihn stößt, kreuzt nahezu vertikal zum Rand eine feine Linie die 10. und die 11. Stundenlinie. Ihre Bedeutung ist unklar. Sie ist etwas dünner als die anderen Li-



Abb. 288 i 60.

nien, sodass es sich um eine Konstruktionslinie handeln könnte. Diese sind allerdings an anderen Exemplaren außerhalb des Schattenfelds gefunden worden. Es könnte vielleicht eine Azimutlinie sein, die allerdings bisher aus der Antike unbekannt ist.

Im Gnomonloch auf der Deckfläche trägt eine Bleiverlötung 3x2 cm auf. Die Schattenfläche war nicht – wie üblich – in einen Quader, sondern in einen halbrunden Körper eingearbeitet (obere Breite: 50–55 mm; vgl. das ähnliche Exemplar ii 2).

An der Unterseite ist ein Aufsteckloch ohne Bleiverlötung von 2,5 x 1,5 cm erkennbar, das vermutlich zu einer Flickung gehörte.

2. Jh. v. Chr. (aufgrund der Buchstaben).

AncSun Dialface ID 584; I. Aeg. Thrac., E. 364, Taf. 72; AD 29 (1973/4), B'3 Chron., 793, Nr. 21; SEG 30, 692.

### i 61 Hohlsonnenuhr

Museum in Makedonien oder Thrakien.

Für den Hinweis auf die Sonnenuhr danke ich Hector Williams (Vancouver), der sie als Bild-Nr. 86 in einem Museumskatalog fand. Sie ist dort kopfstehend abgebildet.

Die Sonnenuhr auf dem Bild besteht aus zwei aneinanderpassenden Teilen und ist gelagert auf einer Glasscheibe. Ähnlich wie beim Fund i 59 sieht man drei Pseudoda-

tumslinien, zwei Kreislinien um den Gnomonfußpunkt und eine dritte Linie nahe an der unteren Kante. Die beiden offenbar stilisierten Löwenfüße sind abgebrochen.

2–4. Jh. n. Chr.



Abb. 289 i 61.





## ANALYSEN



## 10 Erläuterungen zur mathematischen Auswertung

### 10.1 Die Raumkoordinaten

Der über einem beliebigen Beobachtungsort der Erde sichtbare Teil des Himmels erweckt den Eindruck einer von innen heraus gesehenen Halbkugel, die allseitig auf der Erde aufsitzt. Die Berührungslinie zwischen Himmel und Erde heißt *Horizont*. Über dem Horizont beobachten wir die tägliche Bewegung der Sonne von Ost nach West. Dabei entstehen *Tagbögen*, die im Winter kürzer und flacher, im Sommer länger und höher sind.

Ergänzen wir die *scheinbare Halbkugel* zu einer Vollkugel, werden die Tagbögen zu Teilen einer jährlichen Sonnenbahn, welche sich spiralförmig zwischen den Kreisbahnen der beiden Solstitien bzw. Sonnenwenden (Sommersonnenwende und Wintersonnenwende) um die Achse der Himmelskugel windet (Abb. 290). Da beim täglichen Winterkreis der kleinere Bogen oberhalb der Horizontebene liegt, ist dieser Tagbogen im Winter kürzer. Im Sommer sind die Tagbögen entsprechend länger. Zu den Zeitpunkten der Äquinoktien bzw. Tagundnachtgleichen bewegt sich die Sonne in der Äquatorebene. Diese halbiert die Himmelskugel und steht senkrecht zur *Drehachse der Sonnenbahn*.

An den Äquinoktien geht die Sonne genau durch die Punkte  $O$  und  $W$ , das sind der Ost- bzw. der Westpunkt des Horizonts. Der Tagbogen ist dann ein Halbkreis und ist genauso lang wie der in der Abbildung gestrichelte Nachtbogen. Dargestellt ist noch die *Polhöhe*  $\Phi$ , das ist der Winkel zwischen der Horizontebene und der Achse der scheinbaren Himmelskugel. Sie ist zum Polarstern gerichtet. Der Punkt  $Z$  senkrecht über dem Beobachter heißt *Zenit*. Durch  $Z$  sowie  $N$  und  $S$ , den Nord- und Südpunkt des Horizonts, geht der *Meridian*. In der Meridianebene erreichen die täglichen Sonnenbahnen ihren höchsten Punkt über dem Horizont. Es ist Mittag.

Für die mathematische Analyse der Linien einer Schat-

tenfläche sind die Richtungen von Interesse, aus der die Sonne ihre Strahlen auf eine Sonnenuhr  $B$  wirft, welche im Zentrum der scheinbaren Himmelskugel aufgestellt ist. Jede Richtung und damit jeder Ort der Sonne auf der scheinbaren Himmelskugel lässt sich durch die Angabe zweier Winkel eindeutig festlegen. Dazu nimmt man üblicherweise die beiden folgenden Koordinatensysteme, die jeweils auf zueinander senkrecht stehenden Winkeln basieren.

Das *Horizontsystem* (Abb. 291) beruht auf den Winkelkoordinaten *Höhe*  $h$  und *Azimut*  $a$ . Unter der Höhe  $h$  versteht man den Winkelabstand der Sonne von der Horizontebene. Er kann zwischen  $0^\circ$  (Horizonthöhe) und  $90^\circ$  (Zenithöhe) liegen. Das Azimut  $a$  ist der Winkel zwischen dem Meridian und dem Großkreis  $BSZ$  senkrecht zum Horizont, auf welchem sich die Sonne  $S$  zu einem bestimmten Zeitpunkt befindet. Das Azimut wird vom Südpunkt aus gezählt, und zwar über  $W$  von  $0^\circ$  bis  $180^\circ$  und über  $O$  von  $0^\circ$  bis  $-180^\circ$ . Wenn also am Datum der Tagundnachtgleiche die Sonne genau im Osten aufgeht, ist  $a = -90^\circ$ , bei Sonnenuntergang ist  $a = 90^\circ$ . Am Mittag hat  $a$  immer  $0^\circ$ .

Auch mit dem *Äquatorsystem* (Abb. 292) lässt sich jeder Punkt der täglichen Sonnenbahn eindeutig beschreiben. Man nutzt dabei den Umstand, dass die Tagbögen alle sowohl parallel zueinander und damit auch parallel zur Äquatorebene sind als auch spiegelsymmetrisch zur Meridianebene liegen, und definiert den *Stundenwinkel*  $t$  und die *Sonnendeklination*  $d$ . Der Stundenwinkel  $t$  wird in der Äquatorebene vom Meridian aus gezählt, und zwar über  $W$  von  $0^\circ$  bis  $180^\circ$  und über  $O$  von  $0^\circ$  bis  $-180^\circ$ . Unter der Sonnendeklination  $d$  wird der Winkelabstand der Sonne von der Äquatorebene verstanden. An den Äquinoktien hat  $d$  eine Größe von  $0^\circ$  und steigt bis zum Sommersolstitium auf ca.  $24^\circ$ . Am kleinsten ist  $d$  zum Zeitpunkt des Wintersolstitiums mit einer Größe



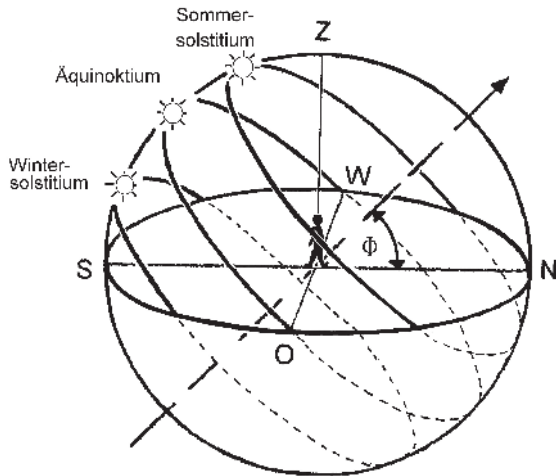


Abb. 290 Die scheinbare Himmelskugel.

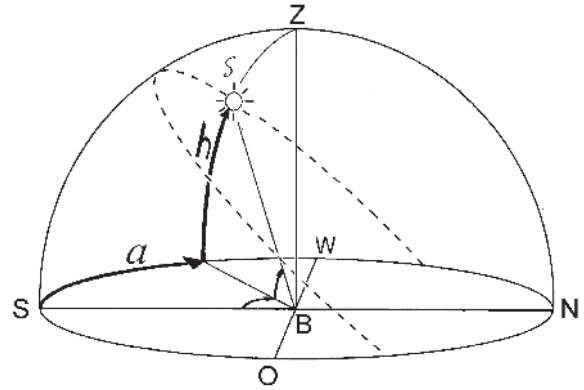


Abb. rechts oben:  
Abb. 291 Horizontsystem.

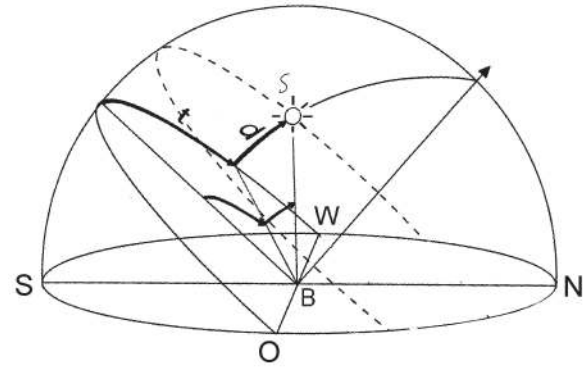


Abb. rechts unten:  
Abb. 292 Äquatorsystem.

von ca.  $-24^\circ$ . Eigentlich müsste man – über den Tag gesehen – auch  $d$  als veränderlich ansehen. Aber die Veränderung ist nur gering, sodass der Fehler in den meisten Fällen unberücksichtigt bleiben und man  $d$  als konstant ansehen kann. Nur  $t$  wächst mit Fortschreiten der Sonne auf ihrem Tagbogen.

Um den Ort der Sonne auf ihrer jährlichen Bahn zu jedem Zeitpunkt des Jahres angemessen beschreiben zu können, sind mindestens zwei der genannten vier Raumkoordinaten erforderlich. Die dritte und vierte Koordinate lässt sich dann aus den anderen bestimmen. Zu jeder Koordinate gibt es somit drei und insgesamt zwölf Bestimmungsgleichungen. Am wichtigsten sind die Formeln, die den Übergang von einem System zum anderen beschreiben.

Ist  $\Phi$  bekannt, vermitteln den Übergang vom Äquatorsystem zum Horizontsystem die Gleichungen:

$$\sin h = \sin \Phi \cdot \sin d + \cos \Phi \cdot \cos d \cdot \cos t \quad (10.1)$$

$$\sin a = \frac{\cos d \cdot \sin t}{\cos h}, \quad (10.2)$$

und vom Horizontsystem zum Äquatorsystem die Gleichungen:

$$\sin d = \sin \Phi \cdot \sin h + \cos \Phi \cdot \cos h \cdot \cos a \quad (10.3)$$

$$\sin t = \frac{\cos h \cdot \sin a}{\cos d}. \quad (10.4)$$

Mit Hilfe des Kosinus- bzw. Sinussatzes der sphärischen Trigonometrie lassen sich 10.1 bis 10.3 herleiten.<sup>96</sup> Durch Umstellung der Faktoren in 10.2 erhält man 10.4. Sinus und Kosinus sind erst in der arabischen Literatur nachweisbar. Da die Berechnungen aber vornehmlich dem Ziel dienen, die Genauigkeit der Uhren zu überprüfen, genügt die Verwendung moderner Formeln. Aus den genannten Gleichungen erhält man drei weitere Beziehungen, die von besonderer Bedeutung sind. Am Mittag ist  $t = 20$  und 10.1 wird zu  $\sin h = \sin \Phi \cdot \sin d + \cos \Phi \cdot \cos d$ , was gleichbedeutend ist mit

$$h = 90^\circ - \Phi + d. \quad (10.5)$$

<sup>96</sup> Die Herleitung findet sich in jedem guten Lehrbuch der sphärischen Trigonometrie.

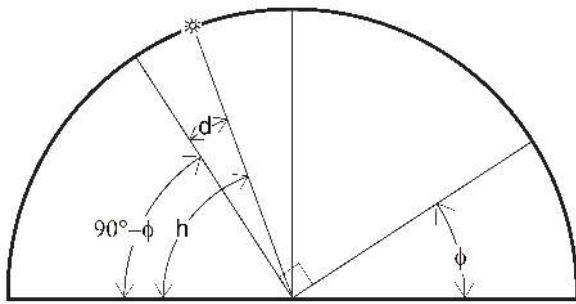


Abb. 293 Sonne in der Meridianebene.

Die Richtigkeit dieser Beziehung verdeutlicht auch Abb. 293 mit der Sonne in der Meridianebene.

Durch Einsetzen von  $h = 20$  in 10.1 erhält man  $\tau_{1/2}$ , den gesamten Stundenwinkel für einen halben lichten Tag von Mittag bis Sonnenuntergang. Es ist dann  $\cos \tau_{1/2} = -\tan \Phi \cdot \tan d$ . Aufgrund der Symmetrie des Tagbogens lässt sich der gesamte Tageswinkel  $\tau$  des lichten Tages dann berechnen aus

$$\tau = 22 \cdot \arccos(-\tan \Phi \cdot \tan d). \quad (10.6)$$

Seit der griechischen Antike kennt man zwei Verfahren, den Tageswinkel zu unterteilen. Dabei entstehen *Temporal-* und *Äquinoktialstunden*. Üblich waren die Temporalstunden, wobei der Tagbogen in 212 gleiche Abschnitte unterteilt wird. Eine entsprechende Teilung gilt auch für die Nacht. Tag und Nacht sind aber nur zweimal im Jahr und zwar an den Äquinoktien von gleicher Dauer, sodass die Längen der Temporalstunden von der Jahreszeit oder der jeweiligen Sonnendeklination  $d$  abhängig sind. Die Länge einer Temporalstunde ist

$$t_d = \frac{21}{26} \cdot \arccos(-\tan \Phi \cdot \tan d). \quad (10.7)$$

Die Temporalstunde ist eine *ungleiche Stunde* besonderer Art. In die Formel geht die Abhängigkeit des Tagbogens von der Ortsbreite und der Sonnendeklination mit ein, was bei den Völkern des Zweistromlands und des Nils unbekannt war. Ihre Tagesteilung in ungleiche Stunden beruhte auf keinem mathematisch-geometrischen Weltbild, sondern man kontrollierte die Flüssigkeitsmenge, die aus einer Wasseruhr gelaufen war und setzte eine bestimmte Wassermenge gleich einer Zeiteinheit. Da ein absolutes Vergleichsmaß fehlte, war die so gemessene

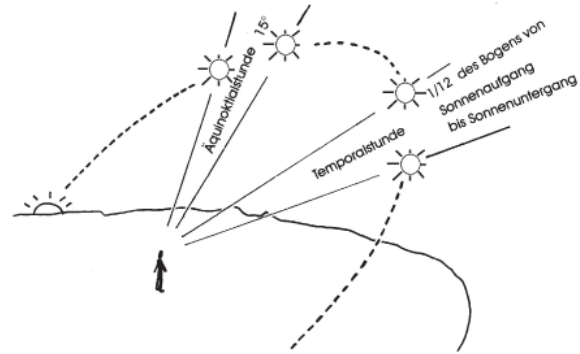


Abb. 294 Äquinoktial- und Temporalstunde im direkten Vergleich.

Zeit den Unzulänglichkeiten eines mechanischen Systems unterworfen, was eine Entwicklung in der Genauigkeit der Uhren verhinderte.

Der Name Äquinoktialstunde kommt daher, weil ihre Dauer gleich mit jener der Temporalstunde an den Äquinoktien ist. Der gesamte Tageswinkel hat dann  $180^\circ$  und die Äquinoktialstunde als zwölfter Teil des lichten Tages  $15^\circ$ . Rechnet man eine Stunde zu 60 min, vergehen also 4 min, wenn die Sonne im Äquinoktium einen Winkel von  $1^\circ$  zurücklegt. In Abb. 294 sind beide Stunden einander gegenübergestellt (s. auch 4.1 *Frühe Arachnen ...*).

## 10.2 Ekliptikschiefe und geografische Parameter

Die Rotationsachse der Erde ist bei ihrer Bewegung auf der Ekliptik, der Bahn um die Sonne, geneigt. Der Neigungswinkel zur Normalen der Bahnebene wird als Ekliptikschiefe  $\varepsilon$  bezeichnet und beträgt ungefähr  $24^\circ$ . Er ist nicht konstant, sondern ändert sich langsam im Laufe der Jahrhunderte. Er schwankt dabei zwischen den Extremwerten  $21,9^\circ$  und  $24,3^\circ$ .

Innerhalb eines Zeitraums von 1000 Jahren ist die Änderung der Ekliptikschiefe nahezu linear. Rechnet man die neuzeitlichen Messwerte zurück, lässt sich – für die Zeit von 400 v. Chr. bis 600 n. Chr. –  $\varepsilon$  in Bogengrad auf zwei Stellen nach dem Komma bzw. auf 220 Bogensekunden genau angeben.  $j$  steht für das Jahr, wobei die Jahre vor Christus negativ, jene nach Christus positiv zu zählen sind:

$$\varepsilon = 23,69522^\circ - 0,00012^\circ \cdot j. \quad (10.8)$$

Die antiken Messmethoden waren nicht geeignet, die langsame Änderung der Schiefe festzustellen. Die Messfehler waren zu groß.

Der beste Näherungswert stammt von Eratosthenes und Hipparch. Sie rechneten mit  $211/283$  des halben Kreisumfangs, also mit einem Winkel von  $23;51,20^\circ$  oder  $23,855^\circ$ .<sup>97</sup> Eine Vermessung der Schiefe mithilfe einer sogenannten Dioptra scheint erstmals Hipparch durchgeführt zu haben.<sup>98</sup> Gerät und Verfahren werden bei Klaudios Ptolemaios<sup>99</sup> und bei Proklos ausführlich beschrieben.<sup>100</sup>

$\varepsilon$  konnte auch mit Hilfe einer quadratischen Platte gewonnen, ein Verfahren, das von Ptolemaios demonstriert wird.<sup>101</sup> Ein besserer Näherungswert ist für die Antike nicht bekannt. Im *Analemma* rundete Ptolemaios auf  $23;50^\circ$  bzw.  $23,833^\circ$ . Es ist jedoch anzumerken, dass Ptolemaios sich über mögliche Messfehler bei den Messverfahren bewusst war.<sup>102</sup>

Bei Vitruv kommt eine andere Tradition zum Tragen, wenn er die Ekliptikschiefe als  $21/215$  von  $360^\circ$  und damit zu  $24^\circ$  annimmt. Der Winkel lässt sich durch eine elementare Konstruktion bestimmen, die bereits in den *Elementen* des Euklid am Ende des 4. Buches erläutert wird und vermutlich auf Eratosthenes zurückgeht.<sup>103</sup> Die Abweichungen zwischen den überlieferten und aus 10.8 berechneten Ekliptikschiefen sind bei der Konstruktion einer Sonnenuhr üblicher Größe unerheblich. Man kann deshalb davon ausgehen, dass im Allgemeinen mit dem gerundeten Wert von  $24^\circ$  gearbeitet wurde.

Unter der *geografischen Breite* oder *Ortsbreite* versteht man den Winkelabstand  $\varphi$  eines Ortes vom Erdäquator. Jedes  $\varphi$  bildet auf diese Weise auf der nördlichen Kugelhälfte vom Äquator ( $0^\circ$ ) bis zum Nordpol ( $90^\circ$ ) einen Breitenkreis, der zu den anderen Breitenkreisen parallel verläuft.

Ähnlich formulierte es Ptolemaios, als er schrieb, der Breitenkreis durch Rhodos habe „vom Äquator  $36^\circ$  Ab-

stand“.<sup>104</sup> An anderer Stelle benannte er den Breitenkreis durch Rhodos mit den Worten, „wo die Polhöhe  $36^\circ$  ... beträgt.“<sup>105</sup> Das ist möglich, weil der Breitewinkel  $\varphi$  eines Ortes gleich dem Polhöhenwinkel  $\Phi$  des Ortes ist (Abb. 296). In dem Meridianschnitt der scheinbaren Himmelskugel sieht man die Erde wie unter einem Vergrößerungsglas. N und S bezeichnen den *wahren Horizont* und n und s den *scheinbaren Horizont* des Beobachters.

Sind auch die Größen selbst nicht gleich, sind es doch ihre Winkelmaße. Sie sind austauschbar. In den Sonnenuhr-Analysen ist deshalb nur von der Ortsbreite  $\varphi$  die Rede. Sie wird in Winkelgrad angegeben.

Die Angabe eines Ortes auf der Erdkugel mit Hilfe von Winkelmaßen ist aber nicht die älteste, denn Eudoxos scheint noch nicht mit Winkelmaßen gerechnet zu haben. Hipparch schrieb nämlich um 147 v. Chr., dass nach Eudoxos der Sommerwendekreis für Hellas so geteilt werde, „dass die Stücke zueinander im Verhältnis 25:23 stehen“.<sup>106</sup> Damit ist gemeint, dass fünf von acht Teilen des Kreises (der Tagbogen) sich „über der Erde am Himmelsgewölbe“ drehen und drei „in der unteren Hälfte“.<sup>107</sup> Der Tagbogen hat also eine Länge von 215 Äquinoktialstunden und der Nachtbogen 29 Äquinoktialstunden.

Die Ausdrucksweise erinnert an die Art, wie man in Mesopotamien den lichten Tag von der Nacht abgrenzte. Nur wird hier ein Kreisbogen geteilt, dort waren es sechs Minen, die sich wie 24:22 verhielten. Dass sich Eudoxos auf mesopotamische Quellen stützte, bestätigen auch andere Bezüge.<sup>108</sup>

Ist  $M$  die Länge des lichten Tages zur Sommersonnenwende und  $m$  die Länge des lichten Tages zur Winter Sonnenwende, so folgt, weil der Tagbogen zur Winterwende genauso lang ist wie der Nachtbogen zur Sommerwende (s. Abb. 290), die Beziehung  $m = 224 - M$ , und außerdem, wenn  $\lambda = M/m$  definiert wird<sup>109</sup>,

$$\lambda = \frac{M}{m} = \frac{M}{224 - M}. \quad (10.9)$$

97 Siehe Ptol. synt. 2, 5, p. 99 (Kap. 12, S. 582).

98 Prokl. astr. hyp. 4, 71–2 (Kap. 12, S. 573).

99 Ptol. synt. 1, 12, p. 64–66 (Kap. 12, S. 577).

100 Prokl. astr. hyp. 4, 87–111.

101 Ptol. synt. 1, 12, p. 66–68 (Kap. 12, S. 578).

102 Ptol. synt. 2, 5, p. 100–1 (Kap. 12, S. 582).

103 Boehme 2001, 43.

104 Ptol. synt. 2, 6, p. 104–9 (Kap. 12, ab S. 583).

105 Ptol. synt. 2, 2.

106 Hipparch. 1, 2, 22 (Kap. 12, S. 532).

107 Hipparch. 1, 3, 5 (Kap. 12, S. 532).

108 Schaefer 2004, 200: „[T]he Lore of Eudoxos certainly shares an origin with the MUL.APIN lore from Mesopotamia.“

109 Genau genommen gilt, dass der kürzeste Tag länger ist als die kürzeste Nacht, weil die atmosphärische Brechung des Sonnenlichts den Tag etwas verlängert.

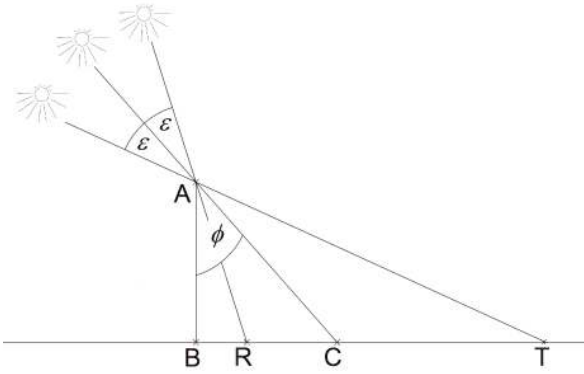


Abb. 295 Gnomonlänge AB und Schattenlängen, Winkel der Ortsbreite und der Ekliptikschiefe.

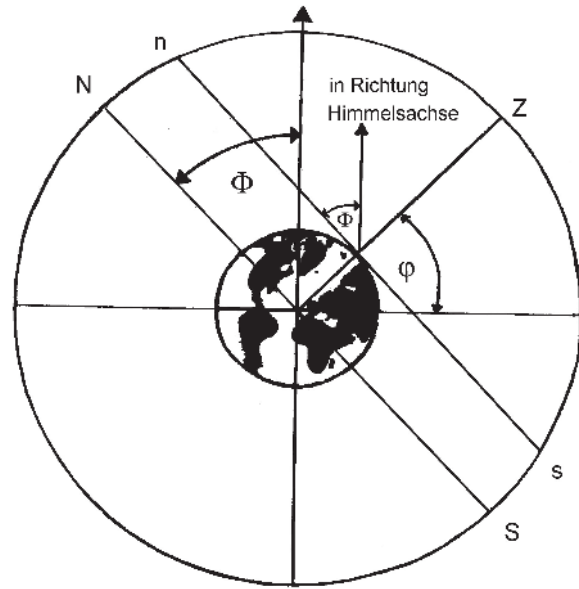


Abb. 296 Zur Identität von Breite φ und Polhöhe Φ.

λ und M sind damit eindeutig einander zugeordnet und können sich gegenseitig ersetzen. Hipparch und Ptolemaios verwendeten zumeist M. Für die Analyse der Sonnenuhren erweist sich jedoch λ als praktikabler. Außerdem bieten λ und M die Möglichkeit, die Ortsbreite φ zu ersetzen. Es gilt:

$$M = \frac{\arcsin(\tan \varphi \cdot \tan 24^\circ)}{7,5^\circ} h + 12 h. \quad (10.10)$$

Hipparch nannte noch eine weitere Möglichkeit, die Ortsbreite auszudrücken: Es ist der Quotient aus der Länge  $\overline{AB}$  eines Gnomons und der Länge  $\overline{BC}$  seines Mittagsschattens an den Äquinoktien auf einer horizontalen Fläche (s. Abb. 295).<sup>110</sup> Er soll zukünftig mit  $\mu$  bezeichnet werden. Ptolemaios, der stets mit einer einheitlichen Gnomonlänge  $\overline{AB} = 60 p$  (=partes bzw. Einheiten) arbeitete,<sup>111</sup> stellte in der *Syntaxis* zusätzlich noch die Längen der Sommerwende- und Winterwendeschaten ( $\overline{BR}$  bzw.  $\overline{BT}$ ) zusammen<sup>112</sup>. Die Werte sind im Anhang 13.2 tabelliert. Man beachte dabei, dass  $\overline{BR}$ ,  $\overline{BC}$  und  $\overline{BT}$  nicht nur nach Norden fallen, denn, so schreibt Ptolemaios zum Äquatorkreis: „Zweimal kommt die Sonne für die unter ihm liegenden Orte ... in den Zenit, sodass nur zu diesen Zeitpunkten die Gnomonen zur Mittags-

stunde schattenlos werden. Während aber die Sonne den nördlichen Halbkreis der Ekliptik durchwandert, zeigen die Schatten der Gnomonen die Richtung nach Süden, durchwandert sie den südlichen Halbkreis, die Richtung nach Norden. Dort ist sowohl der Sommerwende- wie der Winterwendeschaten gleich  $226\frac{1}{2} p$  in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60 p$  beträgt“.<sup>113</sup>

Ptolemaios führte mit der Aufzeichnung der Schattenlängen zu allen Hauptpunkten offenbar eine Tradition fort, denn solche Werte wurden schon von Philon verzeichnet, einem Admiral im Dienste des Ptolemaios I., der bereits an den Feldzügen Alexander des Großen teilgenommen hatte,<sup>114</sup> sowie von Pytheas von Massilia<sup>115</sup> und schlug sich andeutungsweise in den elementaren Fragen der peripatetischen Schule nieder,<sup>116</sup> die wiederum Eingang in das Werk des Proklos fanden.<sup>117</sup>

Wie die Umrechnung von φ in μ durchgeführt werden konnte, zeigte Ptolemaios für die Ortsbreite von Rhodos (36°): Ausgehend von einer Gnomon-Figur wie in Abb. 295,<sup>118</sup> berechnete er mit Hilfe von Sehrentafeln  $\overline{BC} = 43; \angle 36 p = 43,60 p$ .<sup>119</sup> Verwendet man stattdessen – wie heute üblich – den Tangens, ergibt sich

110 Hipparch. 1, 3, 6–7 (Kap. 12, S. 532).

111 Z. B. in Ptol. synt. 2, 6, p. 102 (Kap. 12, S. 583).

112 Z. B. in Ptol. synt. 2, 6, p. 102–9 (Kap. 12, ab S. 583).

113 Ptol. synt. 2, 6, p. 102 (Kap. 12, S. 583).

114 Strab. geogr. 2, 1, 20 (Kap. 12, S. 590).

115 Strab. geogr. 1, 4, 4 (Kap. 12, S. 590).

116 s. etwa Aristot. probl. 15, 5 (Kap. 12, S. 500).

117 Prokl. astr. hyp. 7, 30 (Kap. 12, S. 574).

118 s. auch Ptol. synt. 2, 5, p. 98–99 (Kap. 12, S. 581).

119 Ptol. synt. 2, 3.



$\overline{BC} = \tan 36^\circ \cdot 60 p = 43,59 p$ . Der Unterschied ist marginal.

Um die Mittagsschattenlänge zu bestimmen, gab es zwei Methoden. Die eine, die erstmals von Vitruv an zwei Stellen seines Werks beschrieben wurde, ist die Bestimmung mithilfe des sogenannten indischen Kreises.<sup>120</sup> Der Feldmesser Hygin kannte die Methode ebenfalls und außerdem ein zweites Verfahren,<sup>121</sup> das vermutlich ebenso wie der indische Kreis griechischen Ursprungs ist.<sup>122</sup>

Da Vitruv das Zahlenverhältnis  $\mu$  im Zusammenhang mit seiner Konstruktionsbeschreibung für Sonnenuhren erwähnte, hat man gemeint, dass es üblicherweise bei der Konstruktion der Sonnenuhren zugrunde lag.<sup>123</sup> Jedoch hat Ptolemaios im *Analemma* die Polhöhe ausschließlich in Winkelgraden angegeben, was die Bedeutung von  $\mu$  für die Gnomonik relativiert. Weiter ist zu beachten, dass bei der Angabe von Winkelmaßen nur eine Zahl, bei einem Zahlenverhältnis aber zwei Zahlen genannt werden müssen. Werden viele Ortsbreiten aufgezählt, wie in der *Geographia* des Ptolemaios, oder steht nur wenig Platz zum Eintrag von Ortsbreiten zur Verfügung, wie auf den tragbaren Sonnenuhren, sind Winkelmaße besser geeignet. Das lässt den Schluss zu, dass – neben der Angabe von  $M$  – Winkelmaße zur Angabe der Ortsbreite eine größere Verbreitung gefunden haben als die entsprechenden Verhältnisse für  $\mu$ , die in römischer Zeit nur noch aus traditionellen Gründen erwähnt wurden.

Hipparch kritisierte den Wert  $\lambda = 25/23$  von Eudoxos mit den Worten, dass das genannte Verhältnis des längsten Tages zum kürzesten unmöglich für Hellas gelten könne, sondern vielmehr für den Hellespont.<sup>124</sup>

Es erscheint merkwürdig, dass Hipparch nur das genannte Verhältnis kritisierte, aber nicht den Sachverhalt, dass Eudoxos den Wert für eine ganze Region wie Griechenland setzte, obwohl doch ein bestimmtes  $\lambda$  immer

nur für Orte gelten kann, die auf dem gleichen Breitenkreis liegen. Ja, er scheint den Fehler sogar zu wiederholen, indem er das  $\lambda$  mit einem anderen Gebiet identifiziert.

Es war jedoch in der Antike üblich, Orte, die sich auf einem bestimmten Breitengrad und auf einem Gebiet beiderseits davon befanden, demselben Klima ( $\kappaλίμα$  oder  $\epsilonγκλίμα$ , lat. *clima*) zuzuordnen. Cassiodor behauptete darüber hinaus und gab damit vermutlich eine weitverbreitete Meinung wieder, die von den Astrologen gefördert worden war,<sup>125</sup> dass entsprechend den Klimata die Sitten der Menschen verschieden seien und dort „auch unterschiedliche Lebewesen hervorgebracht werden“.<sup>126</sup> Je nach Einteilung der Oikumene – das ist die gesamte bewohnte Welt, soweit sie damals bekannt war – ergab sich eine bestimmte Anzahl von Klimata.

### 10.3 Klimata und Parallelkreise

Die Einteilung in sieben Klimata war am verbreitetsten. Ptolemaios hob jene Gebiete besonders hervor, an denen der längste Tag 213, 213½, 214, 214½, 215, 215½ und 216 Äquinoktialstunden hat.<sup>127</sup> Die Einteilung scheint auf Eratosthenes zurückzugehen.<sup>128</sup> Sie hat sich so oder ähnlich die gesamte Antike hindurch bis zu den Enzyklopädisten der Spätantike erhalten. Bei Cassiodor sind allerdings nur noch die entsprechenden Zonen benannt: 1. Meroë, 2. Syene, 3. Katochora, das ist Afrika, 4. Rhodos, 5. Hellespont, 6. Mesopont (=Mitten durch den Pontus), 7. Borysthenes (=Dnjepr-Mündung). Weitere Angaben fehlen.<sup>129</sup>

Neben den sieben Klimata verwendete Ptolemaios noch die Unterteilung in *Parallelkreise*, die bei den Römern nur *Kreise* genannt wurden.<sup>130</sup> In der *Syntaxis* nannte er 33 Parallelkreise, geordnet von  $M = 12 h$  (entspricht

120 Vitruv. 1, 6, 6 (Kap. 12, S. 581) und 1, 6, 12 (Kap. 12, S. 581); Prokl. astr. hyp. 3, 23–4 (Kap. 12, S. 581). Zur Geschichte, auch in anderen Kulturen, vgl. Schmidt 1988 [1935], 197–202.

121 Hyg. p. 152 (Kap. 12, S. 536) und p. 153a–154 (Kap. 12, ab S. 536).

122 Das Verfahren liefert ebenfalls ganz exakt die Mittagslinie, s. Cantor 1875, 68–70.

123 Etwa bei Hüttig 2002, 148: „Wie aus den Quellen – Vitruvius und Plinius – hervorgeht, wurde die geographische Breite eines Ortes aus der Messung am Mittag zur Zeit des Äquinoktiums bestimmt. Es wurde das Verhältnis der Länge eines in der horizontalen Ebene senkrecht aufgestellten Gnomons zur Länge des Schattens angegeben ... Derartige Verhältnisse aus kleinen Zahlen (<25) sind also in der Konstrukti-

on aufzusuchen.“

124 Gebiet der Dardanellen; Hipparch. 1, 3, 6–7 (Kap. 12, S. 532).

125 Vett. Val. 9, 8, 29–30 (Kap. 12, S. 596).

126 Cassiod. inst. 2, 7, 3 (Kap. 12, S. 505).

127 Ptol. synt. 2, 13.

128 Honigmann 1992 [1929], 10–11; Geus 2002, Anm. 66.

129 Isid. orig. 3, 42 fußt ganz auf Cassiodor, wenn es heißt: „quorum primum est Merois, secundum Syene, tertium Catachoras, id est Africa, quartum Rhodus, quintum Hellespontus, sextum Mesopotum, septimum Borysthenes“.

130 Plin. nat. 6, 211 (Kap. 12, S. 563).

$\varphi = 0^\circ$ ) bis  $M = 24 h$  (entspricht  $\varphi = 90^\circ - \varepsilon$ ) und noch sechs weitere, ohne die Nummerierung fortzusetzen für  $M = „21 \text{ Monat}“$  als Länge der durchgängigen Helligkeit bis  $M = „26 \text{ Monate}“$ . In der *Geographia* teilte er die Oikumene in 221 Parallelkreise ein, angefangen von  $M = 212\frac{1}{4} h$  für Taprobane bis  $M = 20 h$  für Thule.<sup>131</sup> Die Angaben des Ptolemaios aus der *Syntaxis* und der *Geographia* sind in 13.2 zusammengefasst.

Ptolemaios hat zwischen Klima einerseits und Breiten- bzw. Parallelkreis andererseits nicht streng unterschieden. Beides stand bei ihm für eine Linie oder einen Landstrich, je nachdem ob er das Wort im mathematischen oder geografischen Kontext verwendete. Jedoch zeigt der Begriff Klima in seiner ursprünglichen Bedeutung als Neigung bzw. Biegung des Himmelsgewölbes, dass er aus der mathematischen Astronomie hervorgegangen ist und nicht aus der Geografie.

Hipparch scheint 11 Parallelkreise hervorgehoben zu haben, und zwar die Kreise durch den Äquator (12 h), durch Meroë (13 h), durch Syene (213½ h), durch Alexandria (14 h), durch Ptolemais in Phönizien (214¼ h), durch Rhodos (214½ h), durch Amphipolis, (15 h), durch Byzantium (215¼ h), durch den Pontus (215½ h), um den Borysthenes (16 h), sowie jenen „nördlicher als die Mäotis“ (17 h).<sup>132</sup> Auffallend ist hier – wie schon bei Ptolemaios – die uneinheitliche Abfolge der Abstände von  $M$  (Tab. 28).

Auch Hipparchs Werte zu  $\mu$  sind uns von Strabon überliefert worden, allerdings nur für drei Orte,<sup>133</sup> obwohl wir durch Hipparch selber unterrichtet sind, dass er noch weitere Angaben besaß,<sup>134</sup> die in Tab. 28 in Klammern ergänzt sind. Es sind also Zweifel an Strabons Zitiertreue angebracht. Wesentlich für Hipparchs Darstellung sind jedoch die Abstandangaben der Breitenkreise ( $\Delta$ ) in Stadien, wobei 2700 Stadien etwa  $1^\circ$  entsprechen (vermutlich war das attisch-römische Stadion gemeint, das etwa 185 m maß, während der Fehler beim

königlich-ptolemäischen Stadion mit 210 m zu groß ausfällt)<sup>135</sup>. Damit ergibt sich beispielsweise für Alexandria, das ungefähr 221800 Stadien nördlich vom Äquator liegt, eine Ortsbreite von  $31;9^\circ$ , ein Wert, der – wie ein Vergleich mit den heutigen Werten zeigt – besser ist als der von Ptolemaios, während Karthago mit einer tatsächlichen Ortsbreite von  $36;51^\circ$  nur ungenau getroffen ist.

Die antiken Gelehrten waren sich über Fehler in ihren Aussagen durchaus bewusst, auch wenn man die Abweichungen im Einzelnen nicht kannte, und führte sie auf unzuverlässige Argumente von Autoritäten zurück, zumindest, wenn man das 2. Buch der *Geographia* des Straton zugrunde legt, wo dieser den Eratosthenes gegen Hipparch verteidigte, aber auch beide wegen gemeinsamer Irrtümer rügte.

Martianus Capella nannte acht Klimata in seiner Schrift zu den Artes liberales. Er thematisierte sie im 6. Buch *Über Geometrie* und im 8. Buch *Über Astronomie*. In Abweichung zu Ptolemaios schob er ein Klima für Rom zwischen Rhodos und Hellespont ein, ließ dessen sechstes Klima weg und fügte ein achttes als jenseits von den Bergen Rhipaeus‘ (NO-Europa) gelegen im Norden an.<sup>136</sup> Die Stundenangaben sind jedoch zum Teil falsch (halbe Stunden fehlen) und sie weichen auch im 6. und 8. Buch voneinander ab, sodass hier möglicherweise eine schlechte Textüberlieferung vorliegt.<sup>137</sup>

Bei Plinius finden wir in zwei Büchern seiner *Naturgeschichte* voneinander unabhängige Klimaangaben. Während er im 2. Buch und am Ende des 6. Buchs (Tab. 29) Germanien und Gallien mit  $M = 16 h$ , Britanniern mit  $M = 17 h$ , Meroë mit  $M = 212\frac{1}{2} h$  und Syene mit  $M = 13 h$  erwähnt und dabei offenbar zum Teil auf Hipparch und Eratosthenes zurückgreift (Syene ist jeweils 25000 Stadien von Meroë und von Alexandria entfernt), führen seine weiteren Angaben<sup>138</sup> zu einer Tafel, die von allen übrigen stark abweicht (Tab. 30).<sup>139</sup>

131 Ptol. geogr. 1, 23.

132 Strab. geogr. 2, 5, 34–43.

133 Alexandria (Tagundnachtgleiche): 25:23 oder 27:25 (je nach Interpretation); Karthago (Tagundnachtgleiche): 211:27; Byzanz (Sommer-sonnenwende): 2120:239,8.

134 Hipparch. 1, 3, 6–7 (Kap. 12, S. 532).

135 Ausführlich dazu und zu anderen wohl fälschlich in der Sekundärliteratur angeführten Stadionmaßen Geus 2002, 235–237.

136 Mart. Cap. 8, 876.

137 Mart. Cap. 6, 595 (Kap. 12, S. 553) und 8, 877 (Kap. 12, S. 555). Ob der Fehler bereits durch Martianus Eingang in das Werk fand oder

mittelalterlichen Kopisten zuzuschreiben ist, kann nicht mehr rekonstruiert werden, s. Kubitschek 1927, Sp. 843–844. Martianus stand wohl kein Originaltext des Ptolemaios zur Verfügung, auch wenn er sich auf ihn beruft (Mart. Cap. 6, 609); andererseits ist – das zeigen die verschiedenen Handschriften zu Mart. Cap. 8, 860 – auch ein mittelalterlicher Kopierfehler möglich.

138 Plin. nat. 6, 212–8 (Kap. 12, ab S. 563).

139 Auch sie ist griechischen Ursprungs, wie Plinius selbst hervorhob. Die griechischen Termini wurden von ihm aber sämtlich übersetzt. Statt von *Klimata* schrieb er von *circuli*, statt vom *Gnomon* vom *umbili-*

M in <i>h</i>	Orte	Δ in Stadien	umgerech.in φ	μ
212	Äquator	20	20	
	Zimtland	28800	12,57°	
213	Meroë	211800	16,86°	
213 $\frac{21}{22}$	Syene, südl. Wendekreis	216800	24°	
214	Alexandria, Cyrene, Maurusien, Ägypten, Babylonien usw.	221800	31,14°	27 : 25*
	Karthago	222700	32,43°	211 : 27
214 $\frac{21}{24}$	Ptolemais/Phönizien, Sidon, Tyrus	223400	33,42°	
214 $\frac{21}{22}$	Peloponnes, Rhodos, Xanthus	225400	36,29°	
(214 $\frac{23}{25}$ )	(Hellas, Athen)		(37°)	(24 : 23)

Tab. 28 Ortsangaben bei Hipparch (\*: unklare Stelle bei Strabon).

Nach ihren geografischen Angaben reicht sie vom 3. bis zum 6. Klima. Merkwürdig ist überdies, dass die Angaben zum 3. und 4. Parallel nicht zueinanderpassen: *M* zum 4. Parallel ist größer, aber *μ* ist kleiner als beim 3. Parallel. Ernst Honigmann gebührt der Verdienst, den Ursprung der Tafel in Teilen rekonstruiert zu haben: Danach stammt sie vermutlich von Serapion, einem Schüler von Hipparch, wurde aber später sinnentstellend abgeschrieben, weil sie viele falsche Angaben enthält.<sup>140</sup> Für die Konstruktion von Sonnenuhren üblicher Größe wird die Einteilung der bewohnten Welt in sieben Zonen genügt haben. Das ist auch der Anleitung des Ptolemaios, dem *Analemma*, zu entnehmen, wenn dort die Ortsbreitewinkel bloß für die sieben Klimata angegeben sind. Im Unterschied zur *Syntaxis* rundete er dort die Werte auf Zwölftelgrad, was er offenbar als ausreichend ansah. Später, bei den meisten Uhren, die nach 300 n. Chr. entstanden sind, spielte selbst diese ungefähre Ortsbreite keine Rolle mehr.

Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass ein Uhrenkonstrukteur auch eigene Ortsbreitemessungen durchführte. Ptolemaios äußerte sich in seiner *Geographia* jedoch eher skeptisch dazu, indem er einzig Hipparch

M in <i>h</i>	Orte	Δ in Stadien	μ
12½, 12½*	Meroë	(11800)	
13, 13*	Syene	(16800)	
14	Alexandria	(21800)	7:5*
15	Italien		9:8 (Rom)
	Ancona		35:36
	Venetia		1:1
16*	Germania,		
	Gallia		
17, 17*	Britannia		

Tab. 29 Ortsangaben bei Plin. nat. 2, 182–186 und 6, 219–20°.

lobend erwähnte, während die meisten anderen keine genauen Angaben überliefert hätten, weil ihnen die „auf astronomischer Beobachtung beruhende Berechnung nicht geläufig war“.<sup>141</sup> Ptolemaios meinte damit – neben der Gnomonmessung – vor allem astronomische Verfahren. Das berühmteste war die Bestimmung des Erdumfangs durch Eratosthenes.

*cus, pedes* heißen *unciae*. Zwar verwendete auch er sieben Breitenkreise (circuli), doch es sind keine Entsprechungen zu den Klimata bei Ptolemaios.

140 Honigmann 1992 [1929], 31–32.

141 Ptol. geogr. 1, 4, 1.

Nr.	$M$ in h	Orte	$\mu$	umgerech. in $\varphi$
1	14	südl. Indien, Arabien, rotes Meer	7:4	29,74°
2	14;24	westl. Indien, Kreta, nördl. Afrika, Numidien	35:24	34,44°
3	14;32	Rhodos, Kos, Delos, mitten durch die Kykladen, Olympia ...	100:74	37,60°
4	14;40	Milet, Chios, Samos, nördl. Kykladen, Athen, Korinth ...	21:16	37,30°
5	15	Lemnos, Imbros, Thassos, Thessaloniki, Euboea, Delphi ...	7:6	40,60°
6	15;6,40	Rom, Nikaia, Byzanz, Samothrake, Maronaia	9:8	41,63°
7	15;36	Borysthenes, Bosphorus ...	35:36	45,81°

Tab. 30 Ortsangaben bei Plin. nat. 6, 212–8.

## 10.4 Die Messung der Erde

Über die Bestimmung des Erdumfangs durch Eratosthenes ist vieles geschrieben worden. Die Leser einer englischen Zeitschrift wählten sie unter die „Top 10 der schönsten physikalischen Experimente“ und auch von den antiken Autoren wurde das Verfahren immer wieder erwähnt.<sup>142</sup> Leider ist der Originaltext nicht mehr erhalten und wir haben nur die Schrift *Caelestia* des Kleomedes, der uns die Methode ausführlich und kommentierend, allerdings aus zweiter Hand, vorstellt.

Kleomedes war ein stoischer Philosoph und Lehrer, der irgendwann zwischen 50 v. Chr. und 200 n. Chr. lebte.<sup>143</sup> Inwieweit seine Einlassungen zu den Erdmessungen des Poseidonius und des Eratosthenes authentische Überlegungen widerspiegeln, ist deshalb bezweifelt worden.<sup>144</sup> Trotzdem vermittelt sein Text in eindrucksvoller Weise,<sup>145</sup> wie in der antiken Astronomie Beobachtung und Berechnung zusammenwirkten.

Die Bedeutung des Verfahrens für die antike Wissenschaft wird uns durch Heron verdeutlicht: „Die Länge aller zu Fuß zugänglichen Terrainstrecken wird entwe-

der vermittelt der von uns konstruierten Dioptra oder vermittelt des genannten Wegemessers gefunden. Da es jedoch von Nutzen ist, auch die Größe des Weges zwischen zwei geografischen Orten zu bestimmen, wenn Inseln und Meere und vielleicht unwegsame Terrainstrecken auf denselben fallen, so ist es nötig, dass auch hierfür eine Methode da ist, damit der Gegenstand von uns vollständig behandelt sei. Die Aufgabe sei beispielsweise, den Weg zwischen Alexandria und Rom auf gerader Linie oder genauer auf der Peripherie eines der größten Kreise der Erde zu messen, wofür vorausgesetzt wird, dass der Umfang der Erde 2252000 Stadien beträgt, wie der durch Genauigkeit auf diesem Gebiete vor andern ausgezeichnete Eratosthenes in der Schrift zeigt, die den Titel *Über die Messung der Erde* trägt“<sup>146</sup>.

Eratosthenes war nicht der Erste, der einen Wert für den Erdumfang vorgelegt hatte. Aristoteles nannte 2400000 Stadien und schrieb, dass schon andere sich mit der Frage befasst hätten.<sup>147</sup> Kleomedes stellte neben den „undurchsichtigen“ Überlegungen des Eratosthenes,<sup>148</sup> der angeblich 2250000 Stadien gefunden hatte, außerdem die des Poseidonios vor, der auf einen Umfang

142 Gemäß Geus 2002, Anm. 75, lassen sich 42 antike Stellen nachweisen, die die Messung betreffen.

143 Bowen und Todd 2012, 479.

144 Bowen 2008.

145 Kleom. 49–56 (Kap. 12, ab S. 540).

146 Heron dioptr. 35 (Kap. 12, S. 530). Unter Zugrundelegung des Ergebnisses der Erdmessung des Eratosthenes sowie der Auswertung einer Mondfinsternis fand Heron die Länge der Strecke zwischen Alexandria und Rom zu 214000 Stadien, ein Wert, der viel größer ist als der

von Hipparch, zumal beide mit 2700 Stadien = 1° rechneten.

147 Aristot. cael. 2, 14, 16: „Auch behaupten diejenigen unter den Mathematikern, welche die Größe des Umfangs zu berechnen versuchen, derselbe sei ungefähr 2400000 Stadien; und nehmen wir solches als Beweismittel, so ist notwendig, dass das Maß der Erde nicht bloß kugelförmig sein muss, sondern nicht groß im Vergleich mit der Größe der übrigen Gestirne“ (nach Prantl 1857).

148 Kleom. 52–3 (Kap. 12, S. 542).



von 2240000 Stadien kam (oder auf einen Umfang von 2180000 Stadien, wie es bei Strabon heißt).<sup>149</sup>

Heron sprach von 2252000 Stadien, Kleomedes von 2250000 Stadien. Wem ist mehr zu trauen? In den antiken Schriften ist die Größe von 2252000 Stadien häufiger.<sup>150</sup> Aber da sich Eratosthenes vermutlich der Problematik bewusst war, dass er mit gerundeten Zahlen rechnete, können durchaus beide Werte von ihm stammen.<sup>151</sup>

Über die Genauigkeit der Messungen gibt ein Einschub bei Kleomedes Auskunft, der wohl auf Eratosthenes zurückgeht, wonach um Syene und damit auch an anderen Orten in einem Breitenabstand von 2300 Stadien kein Unterschied im Schattenwurf festzustellen sei.<sup>152</sup> Das bestätigten Plinius, der als größtmöglichen Abstand, in dem man keine Veränderung erkennen würde, einen Wert von 2500 Stadien angab, und Hipparch, der einen Unterschied erst ab 2400 Stadien zu bemerken vermochte.<sup>153</sup>

Kleomedes' Text ist eher eine didaktische Schrift als ein astronomischer Text, wie seine ständigen Einschübe von grundlegenden Tatsachen belegen. Seine eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse lassen sich durch die nähere Betrachtung einer Stelle einordnen, wo er sonst unbekannte Messwerte zum Sternbild Drachen wiedergab,<sup>154</sup> als würde es sich um einen punktförmigen Stern und nicht um ein sehr ausgedehntes Sternbild handeln, das sich zwischen dem kleinen und dem großen Bären entlangschlängelt. Aus den Angaben lässt sich entnehmen, dass die Messung von Lysimacheia (Hellespont) aus durchgeführt wurde. Da Lysimacheia 309 v. Chr. gegründet wurde und die Messung sicherlich voreratosthenisch ist, da sie auch von Archimedes übernommen wurde,<sup>155</sup> ist sie wohl einem Astronomen des 3. Jahrhunderts zuzuschreiben.<sup>156</sup>

Die der Messung zugrundeliegende Überlegung ist ähnlich, wie sie später Eratosthenes verwendete: Zwischen Lysimacheia und Syene verlaufe derselbe Meridian, au-

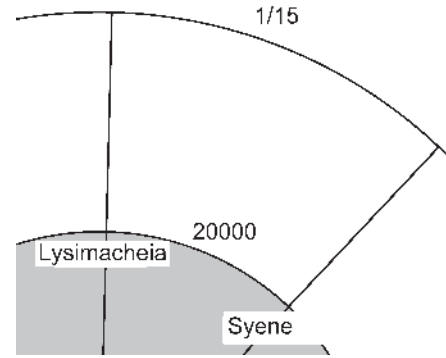


Abb. 297 Zur Erdmessung bei Kleomedes.

ßerdem sei der Winkelabstand zwischen Drachen und Krebs  $21/215$  von  $360^\circ$ , also  $24^\circ$ , und die Strecke auf der Erde zwischen Syene und Lysimacheia betrage 220000 Stadien,<sup>157</sup> dann erhält man für den Erdumfang  $U = 215 \cdot 220000$  Stadien = 2300000 Stadien.

So ungefähr sieht die Überlegung bei Kleomedes aus und hätte er es dabei bewenden lassen, wäre nichts gegen sie einzuwenden gewesen. Tatsächlich vermengt er sie aber mit Vorstellungen, die offenbar nichts mit seiner Quelle zu tun haben. Befremdend ist in dem Zusammenhang der Begriff  $\sigma\kappa\iota\theta\eta\rho\iota\kappa\acute{\omega}\nu$ <sup>158</sup> und man kann sich nur denken, dass Kleomedes ihn von der Schattenmessung des Eratosthenes adoptiert hat, ohne eigentlich genau zu wissen, was er bedeutete.<sup>159</sup> Schwerer wiegt eine zweite Ungenauigkeit. Kleomedes fügte die Messung von Lysimacheia nämlich in die Fragestellung ein, ob die Erde eine Scheibe oder eine Kugel sei.

Den Wert 2300000 erhält er ausgehend von der Vorstellung, die Messung sei über einer Scheibe erfolgt – wobei er die Kreiszahl  $\pi$  näherungsweise als 23 annahm – und kommt zu dem hier etwas verkürzt dargestellten Schluss: Da der Erdumfang, wie Eratosthenes zeigte, 2250000 Stadien beträgt, und man über die Vorstellung einer Scheibe zu einem falschen Ergebnis kommt, könne die Erde keine Scheibe sein.<sup>160</sup> Er erkannte nicht,

149 Strab. geogr. 2, 2.

150 Geus 2002, Anm. 109.

151 Geus 2002, 234.

152 Kleom. 53–4 (Kap. 12, S. 543).

153 Plin. nat. 2, 182 (Kap. 12, ab S. 561); Strab. geogr. 2, 1, 34–5 (Kap. 12, S. 590).

154 Kleom. 42–3 (Kap. 12, S. 540).

155 Archim. aren. 8.

156 Vgl. Geus 2002, 226, der Dikaiarch von Messene annimmt.

157 Kleom. 43 (1.8).

158 Kleom. 42–3 (Kap. 12, S. 540).

159 Der Hinweis von Czwalina 1927, 85, Anm. 3, das Instrument, das er als Schattenjäger bezeichnet, sei „ein astronomisches Instrument mit 2 Stiften. Der eine Stift wirft seinen Schatten auf den anderen,“ ist ohne Beleg. Die Idee wurde von Lelgemann 2010, 163–166, aufgegriffen. Er schreibt, mit Verweis auf einen früheren Artikel von ihm, der Begriff sei aus „äußerst spärlichen antiken Informationen rekonstruiert“ worden (163).

160 Kleom. 43 (1.8).

dass seine Überlegungen zum selben Ergebnis geführt hätten, wäre er von einer Kugelvorstellung der Erde ausgegangen.

Nur wenige weitere Ortsangaben aus der antiken Literatur haben sich erhalten. Bezeichnend ist, dass vor allem Werte zu Alexandria<sup>161</sup> oder zu Rhodos (etwa bei Ptolemaios) überliefert sind, weil es sich um die beiden wichtigsten Wissenschaftszentren der griechischen Welt handelte.

Der Mangel an qualifizierten antiken Messungen und von Landkarten erschwerte Ptolemaios' Bemühen, in seiner *Geographia* für möglichst viele Orte der Oikumene genaue Ortsbreiten anzugeben. Seine einzige Möglichkeit war, die unsicheren Zeit- und Entfernungangaben aus Karten, Reisebeschreibungen und Darstellungen von Verkehrswegen (Itinerarien) den sicheren Beobachtungen irgendwie anzupassen. Damit bereitete er natürlich subjektiven Einflüssen der Weg, weshalb er manche Ortsbreiten um zwei oder sogar mehr Grade falsch angab. Das schmälert aber in keiner Weise sein Bemühen um eine systematische und mathematische Erdbeschreibung, die mit ihm ihren antiken Höhepunkt finden sollte.

Eine Zusammenstellung von überlieferten Ortsbreitendaten für Griechenland gibt Anhang 13.3. Man findet dort die von Ptolemaios, Plinius und Hipparch überlieferten Werte sowie einige von tragbaren Sonnenuhren.

## 10.5 Der scheinbare Durchmesser der Sonne

Die Bestimmung der Relationen der Himmelskörper zu einander war für die antiken Astronomen eine besondere Herausforderung. Allgemeine gnomonische Überlegungen basierten auf der Vorstellung, dass die Erde im Vergleich zu anderen Objekten innerhalb der Sphäre nur klein sei und man in den meisten Fällen nicht fehlergehe, wenn man sich die Spitze der Gnomonen in den Mittelpunkt der Erde versetzt denkt.<sup>162</sup> Für eine genaue Beobachtung mit dem Schattenstab war aber darüber hinaus die Kenntnis von Bedeutung, wie die scheinbare Größe der Sonne in die Messung eingeht. Über diese Größe gab es in der Antike verschiedene Ansichten, die

man mit Messungen verifizierte.

Der Wert von 30' für den scheinbaren Sonnendurchmesser scheint babylonischen Ursprungs zu sein und war schon Aristarch und Archimedes bekannt. Letzterer schrieb nämlich in seiner Abhandlung zur *Sandzahl*, dass Aristarch den Winkel zu  $\frac{21}{2720}$  des Tierkreises (von 360°) gefunden habe. Er selbst habe dazu auch eine Messung angestellt. Es sei aber „nun recht schwierig, diese Messung genau auszuführen, weil weder die Augen, noch die Hände, noch die Instrumente, denen man hierzu bedarf, die genügende Sicherheit für diese Beobachtung gewährleisten. Doch über diese Dinge scheint es mir gegenwärtig nicht an der Zeit, sich in lange Erörterungen einzulassen, zumal da solches schon oftmals veranschaulicht worden ist. Es ist aber für die Beweisführung des vorliegenden Problems (nämlich eine Obergrenze für die Anzahl der Sandkörner im Weltall anzugeben) notwendig einen Winkel zu gewinnen, der nicht größer ist als der Gesichtswinkel der Sonne und einen anderen, der nicht kleiner ist als dieser Gesichtswinkel.“<sup>163</sup> Als Ergebnis nannte er, nach einer ausführlichen Beschreibung der Messung mithilfe einer Beobachtung mit einer Variante der Dioptra, dass der geforderte Winkel zwischen  $\frac{290}{2200} = 20,45$  und  $\frac{290}{2164} = 20,55$  von 1° lag.

Traditionell versuchte man offenbar, den Wert mit einer Wasseruhr zu erhalten. Bei Kleomedes heißt es, durch die Beobachtung mit Wasseruhren sei bewiesen worden, „dass die Sonne den 750sten Teil eines größten Kreises am Himmel einnimmt. Wenn nämlich beispielsweise in der Zeit, in der die Sonne ganz über den Horizont aufsteigt, ein Maß Wasser ausfließt, so laufen während 224 Stunden 2750 Maß aus. Dieses Verhältnis soll zuerst von den Ägyptern festgestellt worden sein.“<sup>164</sup> Aus den Angaben lässt sich die scheinbare Größe zu  $360^\circ/2750 = 0,48^\circ$  ermitteln.

Ptolemaios kritisierte das Verfahren: „Von den zur Untersuchung dieses Gegenstands angewendeten Methoden haben wir alle anderen, welche mit Hilfe von Gefäßen zur Messung von Wassermengen oder nach Maßgabe der Zeiten, die bei den Sonnenaufgängen zu den Tagundnachtgleichen verstreichen und angeblich zur Messung der Lichtkörper führen sollen, absichtlich außer Acht gelassen, weil die vorliegende Aufgabe durch derartige Ver-

161 Etwa bei Hypsikles: anaph. 55–66 (Kap. 12, ab S. 539).

162 Ptol. synt. 1, 6, p. 20 (Kap. 12, S. 577).

163 Übersetzung nach Archimedes 1983 [reprint], 351.

164 Kleom. 65–92 (2.1) (Czwalina 1927, 49).

fahren nicht mit dem erforderlichen Erfolg gelöst werden kann. Wir haben vielmehr das schon von Hipparch erklärte Instrument auf die ... Dioptra konstruiert und sind bei den damit angestellten Beobachtungen zu folgenden Ergebnissen gelangt.<sup>165</sup> Ptolemaios nannte in Folge keinen eindeutigen Wert, sondern rechnete u. a. mit 30' weiter.

Die Bemerkung wurde von Proklos aufgenommen, der alle von Ptolemaios kritisierten Verfahren vorstellte.<sup>166</sup> Die Messung mit der Klepsydra ist nahezu identisch mit der von Kleomedes, neu sind jedoch seine Hinweise auf Messungen mit einer Skaphe, der Sonnenuhr in Form einer Halbkugel, mit einem Gnomon-Instrument und mit einer beliebigen Wasseruhr.<sup>167</sup>

Man hat vermutet, dass es Aristarch war, der seinen Wert von 0,5° mit einer solchen Skaphe erhalten hatte,<sup>168</sup> aber es gibt darüber keinen antiken Beleg. Nur Macrobius beschrieb ein Skaphe-Verfahren, teilte jedoch ein merkwürdiges Ergebnis mit.<sup>169</sup> Danach benötige die Sonne zum Äquinoktium 21/29 der 1. Stunde, bis sie ganz aufgegangen sei.<sup>170</sup> Da eine Stunde zur Tagundnachtgleiche 15° beansprucht, wäre demnach die scheinbare Größe 15°/29 bzw. nach der Rechnung des Macrobius  $360^\circ/2216 = 1,67^\circ$ .<sup>171</sup>

Wie falsch das Verfahren des Macrobius ist, zeigt sein Ergebnis, das er aus der Rechnung folgerte, nämlich, „dass er (der Durchmesser der Sonne) beinahe doppelt so groß wie der Durchmesser der Erde“ sei. Sein Wert hat keine Entsprechung bei den griechischen Astronomen, wie Vergleiche mit Aristarch ( $6\frac{3}{4}$ -mal größer), Hipparch ( $12\frac{1}{3}$ -mal größer) oder Poseidonios ( $39\frac{1}{4}$ -mal größer) zeigen.<sup>172</sup>

## 10.6 Zur Jahresteilung in Zodia

Viele Sonnenuhren zeigen die drei Hauptdatumslinien, zwei für die beiden Solstitien und eine für die beiden Äquinoktien. Darüber hinaus gibt es auch Schattenflä-

chen mit den sieben Zodiaklinien oder Linien mit Witterungsangaben und Sternphasen. Diese Nebendatumslinien sind meistens benannt. Wenn die Sonnenuhren aber nur fragmentarisch vorliegen oder die Inschriften nicht mehr vollständig leserlich sind, ergibt sich die Frage nach der Wiederherstellbarkeit. Auch dann, wenn sie vorhanden sind, bleibt das Problem, ob und wie man überprüfen kann, wie genau die Linien gefertigt wurden. Darum soll es jetzt gehen. Mit den Zodiaklinien soll begonnen werden.

Bei Vitruv findet man eine grafische Methode (Analemma) angegeben, um das Jahr zu unterteilen.<sup>173</sup> In der Meridianebene wird auf eine horizontale Fläche senkrecht ein Gnomon  $AB$  gestellt (s. Abb. 298). Für eine bestimmte Ortsbreite – bei Vitruv ist es Rom mit  $\mu = 29/28$  – wird der Punkt  $C$  abgetragen, der für den Ort der Schattenspitze am Äquinoktium stehen soll. Beiderseits der Linie  $AC$  trägt man dann die Ekliptikschiefe, den Winkel von 24°, ab und erhält so die Punkte  $L$  und  $K$  bzw.  $G$  und  $H$ , die für das Sommer- und das Wintersolstitium stehen.<sup>174</sup> Halbiert man  $GH$ , ergibt sich  $D$ , der Mittelpunkt eines Kreises mit dem Radius  $\overline{DG} = \overline{DH}$ , den Vitruv als *Manaeus* bezeichnete und der das Solarjahr repräsentiert.<sup>175</sup> Durch die Strecken  $CN$  und  $HG$  wird der Kreis genau geviertelt.

In Griechenland verwendete man spätestens um 300 v. Chr. die Teilung des Jahres in Grade (vgl. 3.3 *Zyklische Naturereignisse*). Es ist die Übernahme einer Idee der babylonischen Astronomie, wo das Jahr in 360° bzw. in 12 Sternzeichen (Zodia) unterteilt wurde. Jedes Sternzeichen (Zodion) bekam also 30° zugewiesen. Der *Manaeus* erhält dann eine Einteilung wie auf der Abb. 299. Dort ist außerdem die ekliptikale Länge  $l$  der Sonne eingezeichnet, die vom Frühjahrsäquinoktium (1. Tag im Widder = 0°) fortlaufend durchgezählt wird, bis man wieder das Frühjahrsäquinoktium erreicht. Man kann die ekliptikale Länge als Winkel im *Manaeus* interpretieren, mit dem Scheitel im Zentrum  $D$  und vom Früh-

165 Ptol. synt. 5, 14a.

166 Prokl. astr. hyp. 4, 73–7 (Kap. 12, S. 573).

167 Prokl. astr. hyp. 4, 78–9 (Kap. 12, S. 574).

168 Heath 1981 [1921], 220. Vielleicht fand von daher der Name Aristarch Eingang bei Vitruv als Erfinder der Skaphe.

169 Macr. somn. 1, 20, 28–9 (Kap. 12, S. 551).

170 Möglicherweise ein Übertragungsfehler (21/229 wäre ein passabler Wert), der aber dann schon in der Zeit des Macrobius geschah. Ob man jedoch 21/229 einer Stunde an einer Skaphe hätte ablesen kön-

nen, darf bezweifelt werden.

171 Macr. somn. 1, 20, 30–2 (Kap. 12, S. 551).

172 Zinner 1931, 97. Poseidonios hatte einen Durchmesser der Sonne von 23000000 Stadien angenommen, vgl. Kleom. 65–92 (2.1) (Czwalina 1927, 52).

173 Vitruv. 9, 7, 1–7 (Kap. 12, ab S. 602).

174 Vitruv. 9, 7, 2–4 (Kap. 12, ab S. 603).

175 Vitruv. 9, 7, 6 (Kap. 12, S. 605).

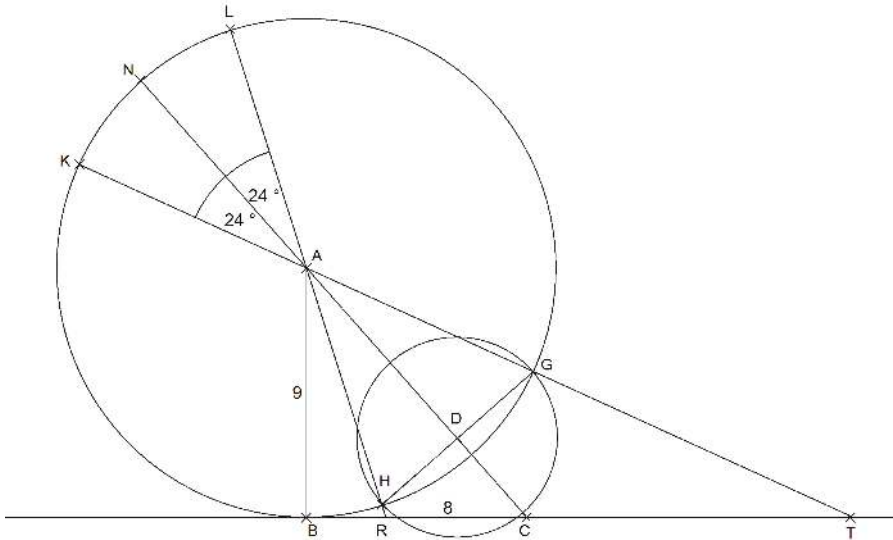


Abb. 298 Analemma des Vitruv.

jahrsäquinoktium aus im Uhrzeigersinn größer werdend.

Für Berechnungen an Sonnenuhren ist die Deklination  $d$  der Sonne von besonderer Bedeutung. Man erhält  $d$  über den Manaevus, wenn man den Winkel in das vitruvsche Analemma einpasst (s. Abb. 300). Der Punkt  $P$  sei ein beliebiger Punkt auf dem Manaevus. Er liegt in Abb. 300 im Stier. Projiziert man  $P$  parallel zur Tag- und nachtleichenlinie auf den Punkt  $E$  der scheinbaren Himmelskugel, erhält man das Viereck  $AEPD$ . Der Winkel  $\alpha$  ist gleich der ekliptikaln Länge  $l$ , da beides Wechselwinkel an Parallelen sind. Jedem  $l$  lässt sich so eindeutig eine Sonnendeklination  $d$  zuordnen. Dabei gilt:

$$\sin d = \sin \varepsilon \cdot \sin l. \quad (10.11)$$

Zur Begründung: Die Winkel  $\angle EDA$  und  $\angle DEP$  sind gleich groß, weil sie Wechselwinkel an Parallelen sind (in der Zeichnung fett gezeichnet). Im Dreieck  $AED$  führt deshalb die Anwendung des Sinussatzes zu

$$\frac{\sin d}{DE} = \frac{\sin(\angle EDA)}{AE}$$

und im Dreieck  $EPD$  zu

$$\frac{\sin \alpha}{DE} = \frac{\sin(\angle DEP)}{DP}.$$

Eine Zusammenfassung der beiden Gleichungen ergibt die Beziehung

$$\frac{\sin d}{\sin \alpha} = \frac{DP}{AE}$$

(weil  $\overline{AH} = \overline{AE}$  und  $\overline{DP} = \overline{DH}$ ). Außerdem ist das Dreieck  $AHD$  rechtwinklig und es gilt  $\sin \varepsilon = \frac{DH}{AH}$ . Ein Vergleich führt zur gewünschten Relation.

Damit ist es nun möglich, jedem Sternzeichengrad eine Deklination zuzuordnen, die Voraussetzung dafür, die Korrektheit der Zodiaklinie einer Sonnenuhr zu überprüfen (s. auch Tab. 35).

In etlichen Interpretationen des Vitruvschen Textes wird ausschließlich  $HG$  als *Loxotomus* (bzw. *Locotomus*) bezeichnet (*Loxotomos* kommt aus dem Griechischen und bedeutet *das schräg Abgeschnittene*). Diese Auffassung führte zum *error Orontii*, weil der französische Mathematiker Orontius Finæus (1494–1555) fälschlicherweise einen Punkt auf der Sehne  $HG$  verwendete, um  $d$  zu erhalten.<sup>176</sup> Wie aber obige Begründung zeigt, hat  $HG$  keine besondere Funktion, sondern es ist der Kreisbogen  $HEG$ , der von Bedeutung ist.

Neugebauer vermutet, es seien mit *Loxotomos* die Strecken  $LG$  und  $KH$  gemeint (s. Abb. 298), die vom Horizont geschnitten werden. Der Bezug auf sie würde aber dann im Text des Vitruv an einer falschen Stelle stehen. Solche Unklarheiten ergeben sich auch bei anderen Textstellen zum Analemma, vor allem bezüglich der Benennung der Punkte. Ob Vitruv selbst für solche Fehler verantwortlich zu machen ist oder es sich um Übertragungsfehler mittelalterlicher Kopisten handelt, ist kaum mehr zu klären.



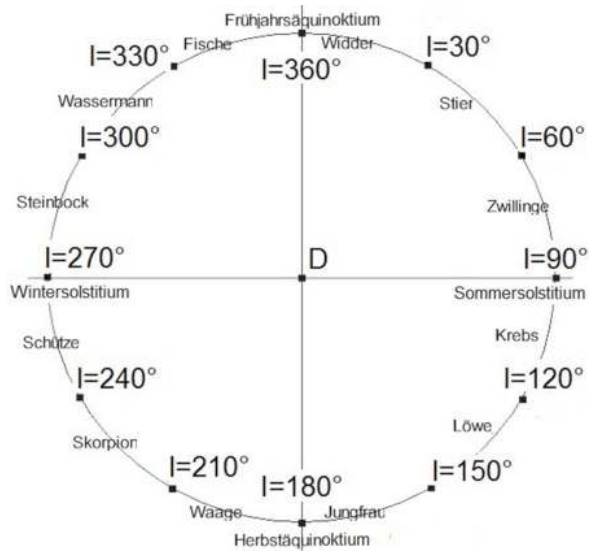


Abb. 299 Manaeus mit Zodiakeinteilung.

Unklar ist auch die Herkunft des Begriffs Manaeus. Kommt er von μηνιαῖος oder μηνᾶιος? Diels bevorzugt μηνιαῖος und übersetzt mit Monatskreis,<sup>177</sup> das griechisch-englische Lexikon *Liddell-Scott* favorisiert dagegen μηνᾶιος, was so viel wie lunar bedeutet.<sup>178</sup> Als substantivisch-lateinische Entsprechung hätte man dann allerdings *Menaeus* erwartet, also „eine Linie, die mit Monddauer bzw. mit einem Monat zu tun hat“.

Man hat in der Antike verschiedene Arten von Monaten unterschieden.<sup>179</sup> Beim *Manaeus* geht es offenbar nicht um den bürgerlichen oder zivilen Monat, sondern um die Zeit, „in der die Sonne jeweils ein Tierkreiszeichen durchläuft“, was Robert Hannah als Solar- oder Zodiakmonat bezeichnet.<sup>180</sup> Es ist also nicht möglich, in der Verwendung des Begriffs *Manaeus* einen Beleg dafür zu sehen, dass schon in der Zeit des Vitruv Sternzeichendauer und ziviler Monat gleich gesetzt wurden.

177 Diels 1920, 169.

178 Liddell und Scott 1940, wo allerdings nur eine Quelle genannt ist.

179 Cens. 22, 1–4 (Kap. 12, ab S. 509).

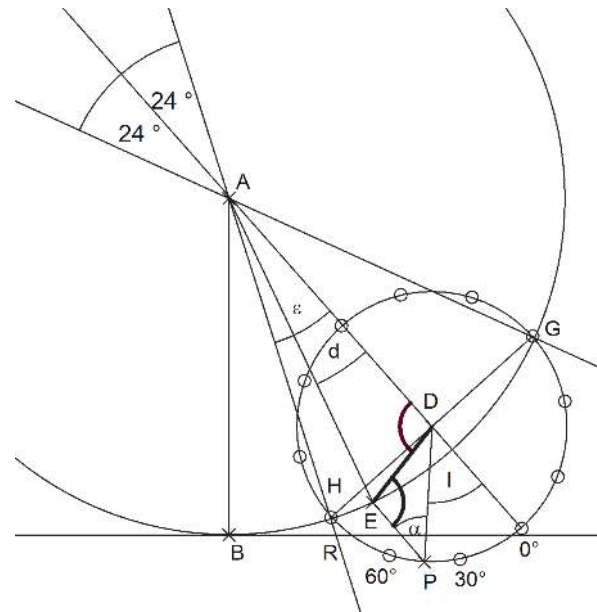


Abb. 300 Eklitikalische Länge und Deklination am Manaeus.

## 10.7 Zodia und Zodiakmonate

Den griechischen Astronomen war nicht entgangen, dass eine gleichmäßige Vierteilung des Jahres durch die Sonnenpunkte, wie sie der Manaeus zeigt, nicht den wahren Verhältnissen entspricht. Sie kamen jedoch bei der Teilung zu unterschiedlichen Ergebnissen, wobei sogar die Quellen selbst über die Ansichten der Parapegmater uneins sind, wie Tab. 31 zeigt, mit der Schrittfolge Frühjahrsäquinoktium (FÄ) zur Sommersonnenwende (SSW), von da zum Herbstäquinoktium (HÄ), weiter zur Wintersonnenwende (WSW) und schließlich wieder zum Frühjahrsäquinoktium.<sup>181</sup>

Warum die Viertel so unterschiedlich lang sind, hat nach Geminus folgenden Grund: Die Sonne bewegt sich zwar mit gleichförmiger Geschwindigkeit, aber infolge der Exzentrizität der Sonnensphäre durchwandert sie die Viertel des Zodiak in ungleichen Zeiten.

Wie ist nun die mathematische Einteilung in Zodia und Grad in Tage umzurechnen bzw. umgekehrt von Tage in Grad? Um das Problem zu konkretisieren, soll als Beispiel die Parapegma-Sammlung des Geminus genauer betrachtet werden (s. Tab. 32). Das Zodiakaljahr beginnt dort mit der Sommerwende, also mit Krebs, der 31 Tage hat. Fortlaufend sind dann die weiteren Zeichen, die

180 Hannah 2005, 9.

181 Quelle ist Lehoux 2007: A.iii. für Geminus, A.viii. für Ptolemaios, A.xix für al-Biruni, F.ix (487) für Leptines.

Parapegmater	(FÄ,SSW)-(SSW,HÄ)-(HÄ,WSW)- (WSW,FÄ)
Kalippos (nach Geminos)	95-92-89-89
Kalippos (nach Leptines)	(94)-92-89-90
Euktemon (nach Geminos)	95-92-89-89
Euktemon (nach Leptines)	(93)-90 -90-92
Eudoxos (nach Leptines)	x-x-92-91
Demokrit (nach Leptines)	x-x-91-91
Ptolemaios	95-92-88-90
al-Biruni	90-92-92-91
Geminos	95-92-89-89

Tab. 31 Zur Teilung des Jahres nach den vier Hauptpunkten bei verschiedenen Parapegmaterkern.

Gesamtzahl ihrer Tage und die Tage mit den jeweiligen Phasen und Episemasien aufgeführt.

Die Aufteilung der Zodia in Monate war natürlich bei den antiken Autoren nicht einheitlich, sondern war abhängig von der Einteilung in die Hauptpunkte (s. Tab. 31). Ergänzt sind die Ansichten des Proklos und des Censorinus. Proklos zufolge durchläuft „in längster Zeit die Sonne das Viertel vom Widder bis zum Krebs (das ist das erste Viertel), in kürzester das diesem gegenüberliegende (das dritte Viertel),“ und von den beiden übrigen Viertel sei das vierte kürzer als das dritte.<sup>182</sup> Bei Censorinus steht die Sonne „29 Tage lang im Wassermann, etwa 30 Tage in den Fischen, im Widder 31 Tage, in den Zwillingen fast 32 Tage“.<sup>183</sup>

Für die weiteren Überlegungen ist wichtig: Jedes Zeichen hat immer 30°, kann aber 229, 230, 231 oder 232 Tage besitzen. Außerdem entspricht ein Manaeus mit 360° einem Jahr von 2365 Tagen. Damit lässt sich nun jedem Tag des Jahres eindeutig eine Gradzahl zuordnen.

Aber wie soll die Umrechnung geschehen? Ein antikes Verfahren ist nur bei Proklos überliefert. Der beschreibt darin, dass man auf eine große Tafel den Kreis der Ekliptik (Zodiakkreis bzw. Manaeuskreis) einritzen soll und darin – nach einem angeleiteten Verfahren – azen-trisch den Kreis, „auf welchem die Sonne ihren Um-

Zeichen	Tage	Zeichen	Tage
Krebs	31	Steinbock	29
Löwe	31	Wassermann	30
Jungfrau	30	Fische	30
Waage	30	Widder	31
Skorpion	30	Stier	32
Schütze	29	Zwillinge	32

Tab. 32 Länge der Zodia im Parapegma des Geminos.

lauf macht“: Proklos‘ Methode ist rein nomografisch. Er beschließt sie mit den Worten: „Die Verbindungslinien wirst du mit Bleistift machen, damit du sie Tag für Tag wieder wegwischen und andere ziehen kannst. Denn eingeritzt in die Tafel sind nur die beiden Kreise.“<sup>184</sup> Eine Zeichnung zur Methode des Proklos hat Karl Manitius gegeben (s. Abb. 301).

Der Aufwand der Methode rechtfertigt kaum das Ergebnis. Um zu einer genauen Entsprechung zu kommen, müsste man exakt zeichnen und relativ große Kreise wählen. Für Sonnenuhren genügt ein einfacheres Verfahren. Bei ihnen erscheint eine besondere Präzision aus folgenden Gründen wenig sinnvoll<sup>185</sup> :

- (1) Bei den Parapegmaterkern bestand offenbar kein Konsens über die Abstände der vier Hauptpunkte. Deshalb hatten die Kompilatoren „auch reichlich Gelegenheit, bei der Reduktion auf ein anderes Datensystem Fehler zu begehen.“<sup>186</sup>
- (2) Die Tage sind nicht einheitlich auf die Tierkreiszeichen verteilt worden. Diese Unklarheit lässt ein einheitliches Umrechnen nicht zu, was man allerdings in der Antike sehr pragmatisch handhabte: Im Papyros des Leptines wurde einfach eine gleichmäßige Bewegung der Sonne vorausgesetzt und jedem Zeichen  $230 \frac{25}{212}$  Tage gegeben, um in der Summe wieder auf 2365 Tage zu kommen.
- (3) Die Umrechnung wird benötigt, um bestimmte Tage, die mit wichtigen Naturereignissen tradiert wurden, in die entsprechenden Grade umzurechnen und um diese dann mit den Datumslinien auf den

182 Manitius 1909, 73.

183 Cens. 22, 4 (Kap. 12, S. 509).

184 Manitius 1909, 73–77.

185 Das gilt nicht für aufwendigere Instrumente, etwa für den Mechanismus von Antikythera,

186 David Pingree laut Wenskus 1990, 30.

Sonnenuhren vergleichen zu können. Damit kommen folgende Fehler hinzu:

- Die Schiefe soll mit 24° angenommen werden, obwohl möglicherweise mit einem anderen Winkel konstruiert worden ist.
- Die Datumslinien haben eine gewisse Breite, die abweicht von einer idealen Breite null.
- Die Schattenflächen sind nicht gleichmäßig geformt.
- Messfehler beim Ablesen auf dem rauen Stein sind stets zu berücksichtigen.

Demnach kann ein Datum höchstens auf ca. 22 Tage genau aus dem Schattenfeld ermittelt werden, und je kleiner das Schattenfeld ist, umso größer ist die Ungenauigkeit.

- (4) Formulierungen wie „die Spitze des Gnomonschattens verweilt auf den Wendelinien etwa 40 Tage“<sup>187</sup> oder „acht Tage ist die Verringerung des Schattens nicht wahrnehmbar“<sup>188</sup> zeigen, dass man den Sonnenuhren keine übermäßige Genauigkeit abverlangte.

Es erscheint deshalb legitim, einfach die Längen gleich zu setzen: 21 Tag  $\approx$  1° bzw., ist  $t$  ein Tag, der vom Frühljahrsäquinoktium aus gerechnet wird, soll für die ekliptikale Länge  $l$  gelten:  $l = t - 21$ .

Damit keine Tage übrig bleiben, sind weiterhin 210 Tage auf 5° aufzuteilen. Mit den Einzelheiten dazu beschäftigen sich die beiden nächsten Abschnitte.

## 10.8 Die Hauptpunkte im julianischen Kalender

Um die Zodia- oder Sternphasenangaben adäquat einordnen zu können, sollen sie in die Daten eines zivilen Kalenders umgerechnet werden. Dafür bietet sich der Julianische Kalender an, zum einen, weil unser heutiger Kalender auf ihm basiert, zum anderen, weil er mit der Expansion des Römischen Reichs in vielen Regionen bindend wurde.

Der Julianische Kalender wurde von Julius Caesar unter Mitwirkung des ägyptischen Astronomen Sosigenes 46 v. Chr. vorgestellt und als verbindlich erklärt. Augustus benannte im Jahre 8. v. Chr. den Monat Sextilis in Au-

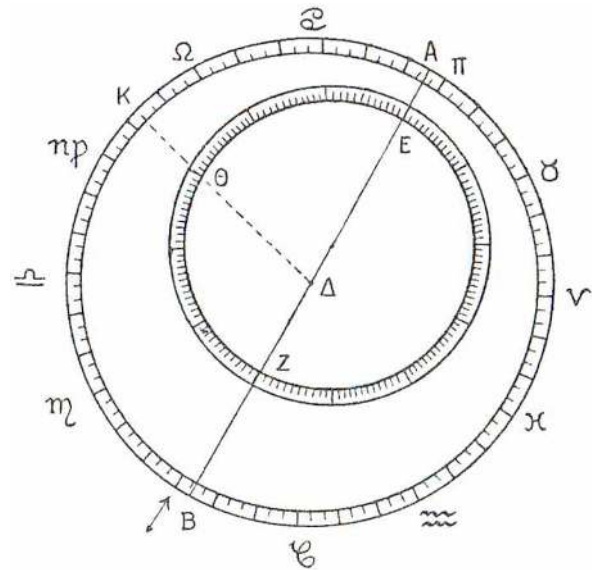


Abb. 301 Sonnentafel des Proklos.

gust um und sorgte dafür, dass die falschen Schaltungen, die unter Caesar geschahen, wieder ausgeglichen wurden.

Die Schaltungen beließen die vier Hauptpunkte des Jahres nahezu unverändert: Man kann sie – angenommen, der julianische Kalender wäre in der gesamten Zeitspanne von 400 v. Chr. bis 500 n. Chr. gültig gewesen und es wäre stets korrekt geschaltet worden – wie folgt verorten:

- Frühljahrsäquinoktium (FÄ) am 19. – 21. März
- Sommersolstitium (SSW) am 21. – 23. Juni,
- Herbstäquinoktium (HÄ) am 21. – 24. September
- Wintersolstitium (WSW) am 19. – 21. Dezember.<sup>189</sup>

Doch wurden diese Hauptpunkte tatsächlich angenommen? An der Sonnenuhr E.046 aus Karthago, die aus dem 1. Jh. n. Chr. stammt, liegt WSW am 8. Tag vor dem 1. Januar, also am 25. Dezember (man zählte stets den Tag mit, ab dem gerechnet wurde) und SSW auf dem 24. Juni. Auch an einigen tragbaren Sonnenuhren heißt es „VIII k(alendis) Ian.“ bzw. „VIII k(alendis) Iul.“, was dieselben Tage bedeuten. Offenbar waren die Daten – zumindest in der Kaiserzeit – normiert.<sup>190</sup> Doch das galt nicht nur für die Sonnenuhren. Plinius schrieb im Zusammenhang mit der Landarbeit vom SSW, „das am 24. Juni eintritt.“<sup>191</sup> Dort wurden von ihm auch die anderen Hauptpunkte angegeben: Am 24. September sei das HÄ

187 Gem. 6, 32 (Kap. 12, S. 527).

188 Lyd. mens. 3, 17 (Kap. 12, S. 549).

189 <http://data.giss.nasa.gov/ar5/svvernal.html> (1.4.2016).

190 Cet. Fav. 29, 3 z. B. hatte die Frühjahrstagundnachtgleiche am 24. und nicht am 25. März.

191 Plin. nat. 18, 264 (Kap. 12, S. 567). Ebenso Plin. nat. 18, 288.

Zyklischer Naturvorgang	Datum nach Plinius	Einordnung in Plinius' Zodiak-schema der 8°-Norm	Verschiebung in die 1°- Norm
FrA der Plejaden / Sommeranfang	10.5.	c24° Stier	c17° Stier
FrA Sirius	17.7.	1° Löwe	c24° Krebs
FrU Leier / Herbstanfang	8.8.	c23° Löwe	c16° Löwe
FrA Arktur	5.9. in Attika / 12.9. in Italien	c19° Jungfrau / c26° Jungfrau	c12° Jungfrau / c19° Jungfrau
Etesien enden	16.9.	c30° Jungfrau	c23° Jungfrau
FrU Orion	9.11.	c23° Skorpion	c16° Skorpion
FrU der Plejaden / Winteranfang	11.11.	c25° Skorpion	c18° Skorpion
FrU Sirius	30.12.	c13° Steinbock	c6° Steinbock
Favonius beginnt / Frühlingsanfang	8.2.	c22° Wassermann	c15° Wassermann

Tab. 33 Einordnung der Zodia in den Julianischen Kalender nach Plin. nat. 18.

<sup>192</sup>, am 25. Dezember das WSW<sup>193</sup> und am 25. März das FÄ.<sup>194</sup>

Die Bedeutung der Daten erklärt, warum sie das Gerüst des Julianischen Kalenders im Anhang 13.10 bilden. Die Abstände der Hauptpunkte sind damit 91, 92, 92 und 90 Tage (s. Spalte Z in 13.10).

Ich bin mir der Begrenztheit des Ansatzes durchaus bewusst. Es geht aber um nicht mehr, als um eine ungefähre Vorstellung davon, wie sich die Zodia- oder Sternphasenangaben in einen zivilen Kalender einordnen lassen. Dass Plinius selbst von den Angaben abwich, die er vorgegeben hatte,<sup>195</sup> stört dabei nicht und ist nur ein weiterer Beleg dafür, dass Plinius seine Daten abgeschrieben hat, ohne sie im Einzelnen auf ihre Stringenz und Kohärenz zu überprüfen.

### 10.9 Phasen und Episemasienangaben bei Plinius

Die Auswertung der Datumslinien soll auf die wichtigsten Phasen und Episemasienangaben beschränkt bleiben, da die groben Steinoberflächen detailliertere Analysen erschweren. Deshalb ist bei einer Datumslinie mit einer nur unvollständigen Beschriftung zunächst zu un-

tersuchen, ob einer der zyklischen Vorgänge aus Tab. 33 vorliegt. Erst danach wird man Phasen weiterer Sterne oder Sterngruppen in Betracht ziehen.

Die Parapegma-Angaben des Plinius sind ausnahmslos mit den Daten des Julianischen Kalenders verknüpft, so dass sich eindeutige Zuordnungen ergeben. Die *Naturgeschichte* des Plinius ist damit die erste Quelle, mit deren Hilfe der Julianische Kalender und die Zodia verbunden werden sollen. In der Tab. 33 sind die entsprechenden Daten aus dem 18. Buch des Plinius gelistet.

Inwieweit die Daten real sind, soll nicht erörtert werden. Wie Plinius werden auch die Konstrukteure der Sonnenuhren davon ausgegangen sein, dass die Angaben in den Parapegmata stimmen, ohne sie durch eigene Beobachtungen zu überprüfen. Die Daten von Tab. 33 sind deshalb in den Kalender Anhang 13.10 ohne weitere Prüfung übernommen worden, wobei jedoch eine Verschiebung um 7° zu berücksichtigen war. Grund ist, dass Plinius die 8°-Norm verwendete, die für Sonnenuhren ungeeignet ist, weshalb die Daten in die 1°-Norm überführt worden sind.

Die Verschiebung ist bei Plinius nur für die Hauptpunkte gültig. Dagegen liegen die Anfänge der Zodia nicht immer bei VIII k wie bei der Uhr aus Karthago (E.046). Die Nebenpunkte bleiben also zunächst unfixiert, auch,

192 Plin. nat. 18, 311.

193 Plin. nat. 18, 220–1 (Kap. 12, S. 566).

194 Plin. nat. 18, 246.

195 Nach Plin. nat. 18, 220–1 (Kap. 12, S. 566) sind die Abstände der Hauptpunkte bei 95, 92, 88 und 90 Tage.



Quelle bzw. Jahr	3. Klima Alexandria 30;22°	4. Klima Rhodos 36°	Athen 38°	5. Klima 40;56°
500 v			28	
Meton (430 v)			26	
Euktemon (430 v)			28/33	
Eudoxos (370 v)			28	
Kallippos (330 v)		31		
300 v			29	
Dositheos (200 v)	23			
Hipparch (150 v)		30		
Geminos (50 v)		30		
Zeitenwende			31	
Ptolemaios (130 n)	27	33		38

Tab. 34 FrA des Sirius in Tagen nach der Sommerwende.

weil bei Plinius nicht klar ist, wie viele Tage für ein Zodion gerechnet werden sollen.

Eine Struktur bringt erst der nächste Schritt: Nun werden die wichtigen Phasen im Parapegma des Geminos mit dem Julianischen Kalender nach Plinius verbunden. Ein Puffer ist dabei die Forderung, 210 Tage auf 5° zu verteilen. Dieser Spielraum wird für eine bestmögliche Entsprechung genutzt. Eine Übereinstimmung der Daten von den Kalendern des Plinius und des Geminos wird angestrebt wurde, lässt sich aber nicht immer verwirklichen, denn sowohl Geminos als auch Plinius mussten ja bereits bei der Übertragung von einem zum anderen System manipulieren. Eine Abweichung von bis zu drei Grad ist deshalb hingenommen worden, was als ein gutes Ergebnis erscheint, wenn man bedenkt, dass der Kalender 13.10 aus Vereinfachungsgründen ohne Rücksicht auf die Ortsbreite oder das Alter der Quelle erstellt wurde. Damit ist es nun möglich, die Datumslinien der Sonnenuhren nachzuberechnen.

Wie groß der Fehler ist, der dabei entsteht, wenn man

nicht berücksichtigt, wo und wann die Sternphasen beobachtet wurden, soll an der am besten dokumentierten Sternphase, nämlich des Frühaufgangs (FrA) des Sirius, gezeigt werden (Tab. 34).<sup>196</sup> Geminos schrieb dazu: „In Rhodos geht der Stern 30 Tage nach der Sommerwende auf, aber an anderen Orten 40 Tage danach und an noch anderen Orten 50 Tage danach.“<sup>197</sup>

Aus Tab. 34 entnimmt man für Athen eine Spannweite von 27 Tagen, die beobachter- und zeitabhängig ist. Die beiden Eintragungen bei Euktemon kann man so erklären, dass beim frühen Datum der Sirius erst undeutlich, später jedoch klar über dem Horizont zu sehen ist.<sup>198</sup> Man sieht, dass sogar ein geschulter antiker Beobachter wie Euktemon bei einem sehr hellen Stern eine Ungenauigkeit von fünf Tagen einkalkulierte.

Schwieriger noch zu beobachten ist das Bild eines offenen Sternhaufens wie die Plejaden. Sie bestehen aus acht Sternen sehr geringer und dazu unterschiedlicher Helligkeit, die den Rücken des Sternbilds Stier bilden.<sup>199</sup>

196 Die Angaben stammen aus Hipparch. 2, 1, 18, für Kallippos, Dositheos, Meton, Eudoxos und Euktemon aus dem *Parapegma* des Geminos, für Ptolemaios aus den *Phaseis*. Die Berechnungen zu den Jahren 500 und 300 v. Chr. stammen aus Wenskus 1990, verbunden mit dem Hinweis. „Unsere Daten gelten also für günstige atmosphärische Bedingungen. In der Praxis waren die Morgenphasen eher später ... zu beobachten. Je weniger hell ein gegebener Stern scheint, desto größer sind die möglichen Schwankungen: ein bis zwei Tage im Fall des

Sirius, bis zu vier Tage im Falle der Plejaden und der Hyaden ohne Aldebaran“ (26).

197 Gem. 17, 40.

198 Vgl. auch Evans und Berggren 2006, 233.

199 Nach Gem. 3, 2; im Unterschied dazu bilden die Plejaden bei Aratos, Hesiod und Homer unabhängig vom Sternbild Stier eine eigene Gruppe, vgl. Evans und Berggren 2006, 141.

Phasen	ekliptikale Längen	Deklination
Wintersonstium; Aufgang des Steinbocks	1° Steinbock = 270°	-24°
Aufgang des Wassermanns und des Schützen	1° Wassermann = 300° / 1° Schütze = 240°	-20,62°
FrU der Plejaden	Euktemon: 15° Skorpion = 224° / Kallippos: 16° Skorpion = 225° / Plinius: 18° Skorpion = 227° / Eudoxos: 19° Skorpion = 228° / Intervall: 212° bis 232°	-18,69° bis -12,45°
Aufgang der Fische und des Skorpions	1° Fische = 330° / 1° Skorpion = 210°	-11,73°
Äquinoktium; Aufgang des Widder und der Waage	1° Widder = 0° / 1° Waage = 180°	0°
Aufgang des Stiers und der Jungfrau	1° Stier = 30° / 1° Jungfrau = 150°	11,73°
FrA der Plejaden	Euktemon: 13° Stier = 42° / Plinius: 16° Stier = 45° / Eudoxos: 22° Stier = 51° / Intervall: 42° bis 52°	15,79° bis 18,69°
Aufgang der Zwillinge und des Löwen	1° Zwillinge = 60° / 1° Löwe = 120°	20,62°
FrA des Sirius	Plinius: 23° Krebs = 112° / Euktemon: 27° Krebs = 116° / Eudoxos: 27° Krebs = 116° / Kallippos: 30° Krebs = 119° / Intervall: 112° bis 122°	20,18° bis 22,16°
Sommersonstium; Aufgang des Krebses	1° Krebs = 90°	24°

Tab. 35 Phasenangaben und ihre Deklinationen.

Das Problem, ob die überlieferten Daten für die gesamte Sterngruppe oder nur für den hellsten Stern Alkyone ( $\eta$  Tauri) gelten, ist dabei vernachlässigbar, denn die Plejaden liegen in einem Feld von nur etwa 1° scheinbarer Höhe mit Alkyone ungefähr in der Mitte. Entscheidender ist der Umstand, wie die antiken Beobachter berücksichtigten, dass die schwach leuchtenden Plejaden gemeinsam mit der Sonne im Osten aufgingen. Ein echter FrA ist auf diese Weise nicht zu beobachten, sondern wurde vermutlich mit Hilfe einer Faustformel berechnet.

Wie ist bei solchen Unwägbarkeiten mit dem Kalender 13.10 umzugehen? Zur Beantwortung der Frage sind die Sternphasen FrA und FrU der Plejaden und FrA des Sirius ausgewählt und mitsamt der Verteilung der Sternzeichen in Tab. 35 eingetragen worden. In der Spalte *ekliptikale Längen* stehen die wichtigsten antiken Beobachter mit ihren überlieferten Angaben. Außerdem wurden die drei Sternphasen mit dem Programm *Stellarium 0.10.5* für Athen und die Zeitenwende simuliert und dabei mögliche Intervalle gefunden, innerhalb derer ein Beobachter den jeweiligen FrA oder FrU hätte feststellen können. Eine Phase nämlich unzweifelhaft einem be-

stimmten Tag zuzuordnen, ist unmöglich. Die Intervallbreite ist auch dadurch beeinflusst, dass die überlieferten Werte innerhalb des Intervalls liegen sollten. Auf diese Weise entstand beim FrU der Plejaden eine relativ große Intervallbreite von 20°, was aber wegen der geringeren Helligkeit der Sterne nicht erstaunt. Trotz der Größe ist noch eine Trennschärfe gegeben.<sup>200</sup> Die erhaltenen ekliptikalen Längen lassen sich dann mit Gleichung 10.10 in die jeweiligen Deklinationen für eine Ekliptikschiefe von 24° umrechnen.

Entsprechend ist für andere zyklische Naturvorgänge im Kalender 13.10 zu arbeiten. Ein Intervall von 10° um die jeweilige ekliptikale Länge erscheint für die meisten Phasen ausreichend.

### 10.10 Zu den Etesien auf dem Augustus-Meridian

Auf dem Augustus-Meridian ist 1° Jungfrau mit dem Windhinweis bezeichnet, dass „die Etesien enden“

200 Die Ergebnisse von Jones 2014, 187–8, wo ein anderes Vorgehen gewählt wurde, liegen in den vorbezeichneten Intervallen.

(E.056). Handelt es sich dabei um eine spezifische Bezeichnung für Rom?

Die einzige Quelle, die auf die Etesien für Italien Bezug nimmt, ist Plinius d. Ä. und zwar im 2. und im 18. Buch. Im 2. Buch schreibt er: „In der heißesten Periode des Sommers geht der Sirius auf im 1° Löwe oder XV k Aug. (18.7.). Acht Tage vor seinem Aufgang weht Aquila (NO-Wind), der auch der Vorläufer heißt. Aber zwei Tage nach seinem Aufgang weht Aquila beständig 40 Tage und heißt dann Etesien.“<sup>201</sup>

Im 18. Buch heißt es: „Er (Sirius) geht auf, wenn die Sonne in 1° Löwe tritt. Dies geschieht am 23. Tag nach der Sommersonnenwende (17.7.) ... es beginnen die Winde, welche die Vorläufer der Etesien sind, die nach Cäsars Meinung Italien erst X kal. Aug. (23.7.) zu spüren bekommt.“<sup>202</sup> Der Hinweis auf XV k. Aug. im 2. Buch wird als ein Verschreibfehler und die Angabe im 18. Buch als korrekt gewertet (vgl. Kalender 13.10).

Ebenfalls im 18. Buch, aber an anderer Stelle, geht Plinius auf das Enden der Etesien am 28.8. ein und wiederum am 16.9.<sup>203</sup> Das Aufhören der Etesien am 16.9. kommentiert Plinius mit den Worten: „Für Caesar hat dieselbe Bedeutung der 18.9., der 19.9. für Assyrien und, nach Caesar, der 21.9. ... sowie am 24.9. die Tagundnachtgleiche.“<sup>204</sup>

Damit ergibt sich: Am 17.7. geht Sirius auf. Zwei Tage danach beginnen die Etesien und wehen 240 Tage. Sie enden also am 28.8. Das steht auch so im 18. Buch. Aber Plinius gibt darüber hinaus noch vier weitere Angaben zu ihrem Aufhören, die bis zum Herbstäquinoktium reichen.

Nimmt man das Datum 28.8. als verbindlich an, entspricht das dem Kalender 13.10 zufolge 4° Jungfrau. Die Differenz zu 1° Jungfrau auf der Meridianlinie ist also gering. Was folgt daraus?

Vor einer Bewertung sollen noch die Daten des Ptolemaios aus den *Sternphasen* berücksichtigt werden. Während Ptolemaios' Phasenangaben kaum mit denen anderer Kalendern korrelieren, vermutlich, weil sie von ihm berechnet und nicht beobachtet wurden, zitierte er je-

Datum	Sternzeichen	Etesien enden
24. August	30° Löwe	nach Hipparch (P)
25. August	1° Jungfrau	auf dem Augustus-meridian
28. August	4° Jungfrau	nach Eudoxos (P) // (PL)
30. August	6° Jungfrau	nach den Ägyptern (P)
31. August	7° Jungfrau	nach Kallippos (P)
1. September	8° Jungfrau	nach Konon (P)
4. September	11° Jungfrau	nach Caesar (P)
14. September	21° Jungfrau	nach Eudoxos (G)
16. September	23° Jungfrau	in Ägypten (PL)
18. September	25° Jungfrau	in Italien (PL)
19. September	26° Jungfrau	in Assyrien (PL)
21. September	28° Jungfrau	(PL)
24. September	1° Waage	... und HÄ (PL)

Tab. 36 Das Enden der Etesien nach den Parapegmata des Ptolemaios (P), des Plinius (PL) und des Geminus (G).

doch verschiedene Parapegmater bei den Winden.<sup>205</sup> Seine Daten zu den Etesien stehen in Tab. 36 sowie im Kalender 13.10 (wo außerdem seine Angaben zum Zephyr vermerkt sind).<sup>206</sup> Ptolemaios bezog sich in seinem Parapegma auf die ägyptischen Monate (s. 3.3 *Zyklische Naturereignisse*). Um die Daten in den Kalender 13.10 einzubeziehen, sind sie also umzurechnen.<sup>207</sup>

Es zeigt sich, dass die Etesien am frühesten bei Hipparch enden. Bei allen anderen Parapegmaterikern, vor allem bei Caesar, der am ehesten die Situation in Italien widerspiegeln sollte, hören die Etesien viel später auf.

Auf der Suche nach einem passenden Herkunftsort für den Eintrag auf dem Augustus-Meridian ist – wie Tab. 36 zeigt – eine eindeutige Aussage nicht möglich. Doch scheint Alexandria die wahrscheinlichste Option

201 Plin. nat. 2, 123.

202 Plin. nat. 18, 271.

203 Plin. nat. 18, 310–1.

204 Zu ergänzen ist noch Plin. nat. 2, 127, wonach die Etesien fast nur tagsüber wehen und verschiedene Richtungen haben: In Spanien und Asien kämen sie vom Osten, im Pontus von Nordost und sonst von Süden.

205 Zur Problematik vgl. Evans und Berggren 2006, 286–288.

206 Nach Lehoux 2007, A.viii.

207 Dabei wurde vom Sommersolstitium (1° Krebs) ausgegangen und über das Herbstäquinoktium (1° Waage) weitergezählt. Zwischen den Monaten Mesore und Thot stehen die fünf Zusatztage (Epagomenaltage). Auch sie sind in die fortlaufende Zählung einbezogen worden (30° Löwe bis 3° Jungfrau).

zu sein. Denn die Etesien wehen bei den Parapegmatischen stets ca. 240 Tage ab dem FrA des Sirius. Je nach diesem Datum verschiebt sich entsprechend das Datum für das Ablassen der Etesien. Da der Siriaufgang umso später eintritt, je weiter man nach Norden kommt (vgl. Tab. 34), enden demnach auch die Etesien dort später.<sup>208</sup> Die Etesien hören auf dem Marsfeld-Kalender bereits bei 1° Jungfrau auf. Offenbar liegt ein Kalender für eine Region vor, die relativ weit im Süden liegt und für die der Siriaufgang, mit dem der Beginn der Etesien üblicherweise verknüpft wurde, früh lag. Das aber passt gut zu Alexandria. Die Bedeutung der Etesien für Alexandria betonte schon Strabon, indem er schrieb, man könne ihretwegen den Sommer in Alexandria angenehm erleben.<sup>209</sup>

Auch die Meridianinschrift zu 16° Stier, dass „Sommerbeginn“ sei, ist kein für Rom spezifisches Datum. Die Angabe stimmt zwar genau mit der Aussage des Plinius überein (vgl. Kalender 13.10), aber wie Tab. 12 *Zyklische Naturvorgänge* (Band 1, S. 106) zeigt, lag der Sommerbeginn immer um die Mitte zwischen Frühjahrsäquinoktium und Sommersolstitium.<sup>210</sup> Die Schlussfolgerung von Michael Schütz, beide Inschriften würden dezidiert die Situation in Italien beschreiben, lassen sich also nicht verifizieren.<sup>211</sup>

## 10.11 Die Analyse als Modell

Selten sind die Uhren unversehrt erhalten oder lassen sich alle Größen eindeutig ablesen. Immer ist ein Messfehler zu berücksichtigen, der abhängig ist von der Krümmung des Steins, seinem Erhaltungszustand oder den Außenmaßen der Sonnenuhr.

Doch nicht nur Messfehler beeinflussen die Auswertung, sondern auch der Untersuchende selbst, indem er die Sonnenuhr auf der Grundlage eines bestimmten theoretischen Konzepts beurteilt.

Das ist nicht vermeidbar, denn stets geht die Theorie der Messung voraus. Messungen werden ausgeführt, um eine bestimmte Theorie zu prüfen oder um sie näher zu

beleuchten. Deshalb führt man dann auch nur solche Messungen aus, die als relevant betrachtet werden. Da jedoch Theorien fehlbar sind, kann es durchaus sein, dass Messungen und ihre Ergebnisse falsch beurteilt werden. Solch ein falsches Konzept war es, ein Bild eines vollkommenen sphärischen oder konischen Uhrenkörpers als repräsentativ für alle antiken Uhren zu erheben.

Das Idealbild der antiken Uhr hat vor allen Joseph Drecker geprägt, der selbst nur wenige Exemplare gesehen hat. Er erklärt es zum Prinzip und Abweichungen davon als Fehler. Auch Sharon Gibbs versucht, das Modell der idealen Sonnenuhr auf alle Exemplare zu übertragen, obschon sie erkennt, dass Wirklichkeit und Ideal nur selten zueinanderpassen. So berechnet sie die Ortsbreite einer Uhr aus verschiedenen Messdaten und kommt stets zu abweichenden Ergebnissen, die sie dann unkommentiert auflistet. In ihrer vergleichenden Zusammenfassung führt sie größere Unterschiede ohne Ausnahme auf „Nachlässigkeit“ und „Unwissenheit“ des Verfertigers zurück.<sup>212</sup> Die Frage, inwieweit das Modell der idealen Uhr mit den tatsächlichen Exemplaren in Einklang zu bringen ist, wird nicht aufgeworfen, einige ihrer Bemerkungen zielen jedoch bereits in die Richtung.<sup>213</sup> Welche Hypothesen sind es, die dem Modell der idealen Sonnenuhr mit Datumslinien zugrunde liegen?

- (1) Der ausführende Steinmetz ist planmäßig vorgegangen. Vor dem Behauen des Steins stand also eine Entscheidung über die Vorgehensweise.
- (2) Für den realen Stein werden ideale Schattenflächen zugrunde gelegt, also zum Beispiel für die kegelförmige Hohlsonnenuhr zumindest im Schattenbereich ein Hohlkegel mit glatter Oberfläche, gleichmäßig gewölbt und mit genau den Winkeln, wie sie erforderlich waren.
- (3) Die Gnomospitze liegt in der Horizontalebene.
- (4) Die Mittagslinie ist planmäßig unterteilt, d. h., Kreuzungslinien sind Datumslinien.
- (5) Die Datumsebenen liegen parallel zueinander.
- (6) Die Datumsebenen kugelförmiger Hohlsonnenuhren sind abstandsgleich.

208 Die etesischen Winde bliesen – so Wenskus 1990, 49 – „nach der Populärtradition in den 40 Hundstagen“ (Sichtbarkeit des Sirius). Der Zeitraum 240 Tage kommt bei griechischen Autoren häufig vor (Tesserakontadenlehre), vgl. Wenskus 1990, 44.

209 Strab. geogr. 17, 1, 7.

210 S. auch Plin. 18, 222 (Kap. 12, S. 566).

211 Schütz 2014, 35–36.

212 Gibbs 1976, 75.

213 Etwa Gibbs 1976, 77, wenn sie bemerkt, dass die Bögen der ersten und der letzten Tagesstunde gelegentlich kleiner oder auch größer als die anderen Bögen sind.

- (7) Bei den Hohlsonnenuhren hat die Vorderfläche dieselbe Neigung wie die Datumsflächen.
- (8) Bei den Hohlsonnenuhren ergibt sich in der Äquinoktialebene ein Halbkreis, der gleichmäßig unterteilt ist.
- (9) Bei der kugelförmigen Hohlsonnenuhr liegt die Gnomonspitze im Zentrum einer Hohlkugel.
- (10) Bei der kegelförmigen Hohlsonnenuhr liegt die Gnomonspitze in der Kegelhachse.

Dieses Bild der idealen Uhr führt dazu, Funde falsch zu beschreiben. Das hier vorgestellte theoretische Konzept hat als Kern nur noch die Hypothesen 1 bis 3. Entscheidend für die Durchführung einer Analyse ist Hypothese 4: Uhren, die kein planmäßiges Gestalten der Datumslinien erkennen lassen, sind keiner Analyse zu unterziehen.

Neu sind die Punkte:

- (11) Die Güte der Uhr im Bereich der Äquinoktiallinie ist beispielhaft für die Güte in den anderen Teilen der Schattenfläche.
- (12) Der Plan des Steinmetzen war eingebunden in die antike Denkweise. Das Verfahren und die Parameter der Konstruktion stehen somit in ihrer Zeit, sind Zeugnisse des damaligen Wissens. Die Genauigkeit einer Uhr kann also nicht nach heutigen Maßstäben gemessen werden. Vielmehr sind die uns bekannten Größen der Antike zu übernehmen. Dies gilt insbesondere für die Ortsbreite und die Ekliptikschiefe.

Die Abkehr von bestimmten Hypothesen erweitert ein theoretisches Konzept, ohne beliebig zu werden. So wird die Qualität einer Datumslinie ja erst überprüfbar, wenn die Hypothesen 5 und 6 und damit die Kalenderfunktion der Uhr in Frage gestellt werden.

Jede Übereinstimmung zwischen praktischer Messung und theoretischem Konzept belegt, dass das ursprüngliche Konzept des Konstrukteurs und Steinmetzen einer Sonnenuhr verstanden worden ist. Daraus folgt umgekehrt, wenn Abweichungen zwischen theoretischen und praktischen Werten vorliegen, dass man noch nicht auf eine mangelhafte Ausführung schließen kann. Vielleicht hat man in einem solchen Fall mit falschen Hypothesen operiert und ein anderes theoretisches Konzept wäre erfolgreicher gewesen.

## 10.12 Zur Methode

Das Bestreben, weitestgehende Exaktheit mit größtmöglicher Anschaulichkeit zu verbinden, ist – neben der Eliminierung von Mängeln bisheriger Analyseverfahren – Ausgangspunkt der verwendeten Methode, ein Kompositum aus Bekanntem, Bewährtem und Neuem.

Bei den ebenen Schattenflächen lässt sich das Liniennetz ohne Verzerrung auf die zweidimensionale Papierebene übertragen. Dazu werden die wichtigen realen Messpunkte bestimmt und aufgrund der ermittelten Parameter eine *ideale Zeichnung* angelegt. Beide Zeichnungen werden übereinandergelegt, die vermessenen Stundenpunkte werden durch ein O dargestellt, die nach einer antiken Konstruktion erwarteten durch ein X. Die Abweichung zeigt, inwieweit Realität und Modell übereinstimmen.

Bei den Stunden- oder Datumslinien der gekrümmten Flächen ist ein solches Vorgehen nicht möglich. Jede Abbildung einer Raumkurve auf eine Ebene hat einen Informationsverlust zur Folge. Um diesen Verlust zu mindern, wurde bereits in der griechischen Mathematik zweierlei geleistet: die Entwicklung eines Raumbegriffs, um auf dieser Grundlage die geometrischen Zusammenhänge weiter auszuarbeiten, und Methoden der zeichnerischen Darstellung, um geometrische Betrachtungen zu präzisieren und zu illustrieren.

Die für die Sonnenuhren wichtigste zeichnerische Darstellung findet man schon bei Vitruvius und bei Ptolemaios: das Analemma. Die beste Erklärung des Begriffs stammt von P. Luckey: eine Zeichnung, welche die Meridianebene einer Sonnenuhr darstellt, in die man weitere Ebenen hineingeklappt oder hineinkonstruiert hat.<sup>214</sup> Ein solches Analemma kann für jede Hohlsonnenuhr mit Datumslinien gezeichnet werden, um aus dem Meridianschnitt die verwendete Ekliptikschiefe, die Ortsbreite und die Gnomonlänge der Uhr herauszulesen.

Um auch das Krümmungsverhalten der nicht immer ideal geformten Schattenfläche zu erkennen, ist neben der Meridianebene noch die Äquinoktialebene der Uhr zu betrachten. Die Äquinoktialebene ist die Ebene, in der sich die Äquinoktiallinie der Sonnenuhr befindet.

214 Luckey 1927, 24: „Es sei aber betont, daß außer den Projektionen Umklappungen vorliegen, denn schon beim Analemma des *Vitruv*

sind die Parallelkreise in die Meridianebene geklappt.“ Vitruv. 9, 1, 1 äußerte sich dazu nur allgemein.



Die Äquinoktialebene ist in die Meridianebene zu drehen, sodass es zu einer Überlagerung kommt, aus der alle wesentlichen Parameter und Eigenschaften der Hohlsonnenuhr hervorgehen. Dieses Verfahren eignet sich allerdings nicht bei fragmentarisch erhaltenen Uhren. Hier sind die fehlenden Parameter nur durch Annahmen und Berechnungen zu erhalten.

Um die Methode wirksam werden zu lassen, waren vor Ort genaue Messungen der Meridian- und der Äquinoktialebene vorzunehmen. Zu diesem Zweck wurden für die meisten Uhren Schablonen erstellt.<sup>215</sup>

Zu dieser ursprünglichen Vorgehensweise, die den ersten Band der Reihe prägt, gibt es nun jedoch einen gewichtigen Unterschied: Jeder kann inzwischen auf Grundlage der 3-D-Bilder in der Datenbank *Ancient Sundials* des Exzellenzclusters Topoi die wichtigen Parameter selbst herauslesen, gegebenenfalls meine Angaben überprüfen oder aus den Daten eigene Hypothesen entwickeln. Deshalb werden Analemmata nur dort gegeben, wo die Tabellen mit den Parameter-Angaben alleine nicht genügen.

Die gemessenen Größen stehen in den Zeichnungen so wie festgestellt. Die berechneten Größen sind auf eine Stelle nach dem Komma angegeben und in etwas kleinerer Schrift.

Winterwendelinie und Sommerwendelinie werden über die sogenannte *Konformitätsbedingung* in die Auswertung miteinbezogen. Es ist eine Möglichkeit, die bisherigen Ergebnisse zu kontrollieren und zu überprüfen, wie gut sich die Linien in das System einpassen. Darüber hinaus kann die Konformitätsbedingung bei fragmentarisch erhaltenen Sonnenuhren helfen, die Krümmung der Schattenfläche zu erkennen.

Jede Analyse enthält hinter der jeweiligen Katalognummer eine Bewertung der Genauigkeit einer Uhr, die durch Pluszeichen beschrieben wird: +++ steht für eine sehr gute gnomonische Qualität, ++ für eine gute, + für eine fehlerhafte und – für eine Uhr mit Pseudodatumslinien. In die Bewertung gehen zu gleichen Teilen ein (jeweils ein +):

- (1) Die Genauigkeit der Ekliptikschiefe  $\varepsilon$ , die sowohl beim Winter- als auch beim Sommersolstitium zwischen  $23^\circ$  und  $25^\circ$  liegen sollte: Als Grenze wurde eine summierte Abweichung von  $\varepsilon = 24^\circ$  um  $4^\circ$  zugelassen.
- (2) Die Ortsbreite der Uhr, die von der antiken Orts-

breite des Fundorts nicht all zu sehr abweichen sollte: Die Spannweiten sind in Tafel 13.3 angegeben, nämlich  $38^\circ$  bis  $43^\circ$  (nördl. Griechenland),  $35^\circ$  bis  $39^\circ$  (mittl. und südl. Griechenland) und  $34^\circ$  bis  $37^\circ$  (Kreta).

- (3) Die Konformitätsbedingung: Auch hier genügen drei Spannweiten (Tafel 13.3).

Die gegebenen Grenzen sind keine strikten Vorgaben, sondern sind durchlässig und hängen davon ab, was die Sonnenuhr oder das erhaltene Fragment an Messfehlern zulässt. Denn bei aller Sorgfalt sind die Messergebnisse mit Fehlern behaftet. Die Längenmessungen sind etwa  $\pm 1 \text{ mm}$  genau, die Winkelmessungen  $\pm 0,5^\circ$ . Vergleicht man die Messungen mit den Angaben bei Gibbs, deren Messergebnisse bei den Analysen mit genannt werden, so sind die Unterschiede teilweise groß, obwohl man davon ausgehen darf, dass auch Sharon Gibbs mit größter Sorgfalt gemessen hat. Auf auffällige Abweichungen zu meinen Messungen wird gesondert hingewiesen. Inkongruenzen in ihren Daten hat schon Jan Kragten festgestellt und verbesserte Werte empfohlen.<sup>216</sup>

Bei Sonnenuhren, die infolge des Fehlens von Datumslinien keiner Analyse unterzogen werden, sind bisweilen Winkelgrößen der Schattenfläche mit angegeben. Sie dienen lediglich der zusätzlichen Information.

### 10.13 Die Uhrentypen

Es folgen Angaben zu einzelnen Uhrentypen mit ihren wesentlichen Eigenschaften. Um Wiederholungen zu vermeiden, sind sie nur kurz gefasst. Für weitergehende oder fehlende Hinweise zu den Uhren sei auf den Band über die Festlanduhren oder – wie bei der Hohlkugelsonnenuhr mit Lochgnomon im Zenit der Hohlkugel – auf die Einzelanalysen in diesem Band verwiesen.

#### Vertikaluhren

Bei den ebenen Vertikaluhren sind zwei Typen zu unterscheiden.

Typ 1 umfasst Uhren ohne Datumslinien. Die Stundenlinien, die in relativ gleichem Abstand verlaufen, reichen vom Fußpunkt des Gnomons oder einer Linie um den Fußpunkt bis zum Rand der Uhr. Dieser kann durch eine kreisförmige Begrenzung des Uhrenkörpers oder

215 Zur Vorgehensweise findet man Genaueres in Schaldach 2006, 161–164.

216 Kragten 2000.

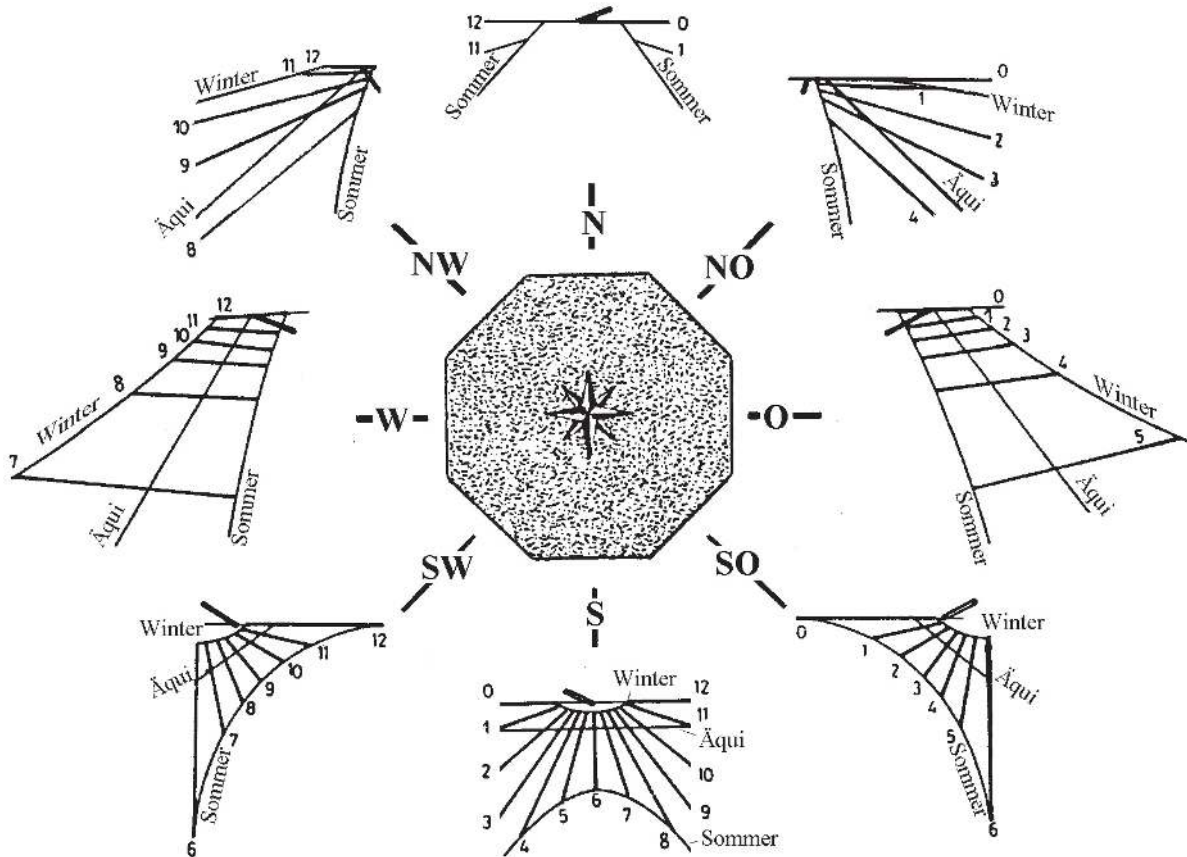


Abb. 302 Vertikaluhren.

auch durch eine halbkreisförmige Linie gebildet werden, weshalb der Typ halbkreisförmige Sonnenuhr genannt wird. Aus ihm lassen sich weder Ortsbreite noch Ekliptikschiefe ermitteln, sodass eine Analyse für diese Uhren entfällt.

Typ 2 meint Vertikaluhren mit Datumslinien, die auf Platten eingemeißelt wurden, die acht verschiedene Richtungsmöglichkeiten besitzen (s. Abb. 302). Die Erfassung der kleineren Uhren des Typs geschah mit Durchpauspapier, beim Turm der Winde mit dem Leica TPS-System 1000 und einem Messfehler von  $\pm 3 \text{ mm}$ . Hauptsächlich sind es die Schnittpunkte von Stundenlinien und Datumslinien, die benannt und bestimmt werden. Ihre Namen sind in Tab. 37 aufgeführt. In Abb. 302 sind alle Linien bezeichnet. 0 steht für die Sonnenaufgangslinie, 1 für das Ende der ersten Stunde, 2 für das Ende der zwölften Stunde usw.

Die wesentlichen Parameter ermittelt man durch wenige Berechnungen. Man sieht dabei die Datumslinien als

Funktionsgraphen, deren Punkte sich durch Wertepaare  $(X, Z)$  beschreiben lassen, mit der horizontalen Koordinate  $X$  und der vertikalen Koordinate  $Z$ . Ihre Parameterdarstellungen heißen

$$\begin{aligned} X &= \overline{FG} \cdot \tan(a - \kappa) \quad \text{und} \\ Z &= \overline{FG} \cdot \frac{\tan h}{a - \kappa}. \end{aligned} \quad (10.12)$$

Die Koordinaten der Punkte sind also von den Variablen  $a$ ,  $\kappa$ ,  $\overline{FG}$  und  $h$  abhängig. Variiert man diese Variablen innerhalb bestimmter Grenzen, lassen sich alle ebenen Vertikaluhren nachzeichnen. Dabei bedeuten  $a$  das Azimut der Sonne und  $h$  ihre Höhe.  $\overline{FG}$  ist die Länge eines vertikalen Gnomons, dessen Fußpunkt  $F$  sich im Koordinatenursprung befindet, und  $\kappa$  die Abweichung der Uhren-ebene von der O-W-Richtung.

Für  $\kappa = 45^\circ \cdot (k - 21)$ ,  $k = 21, \dots, 28$  erhält man alle wichtigen Richtungen, d. h. Vertikaluhren für

Zeitpunkt	Nr. der Stundenlinie	Punkt auf Winterwendelinie	Punkt auf Äquinoktiallinie	Punkt auf Sommerwendelinie
Sonnenaufgang	0	$W_0$	$A_0$	$S_0$
Ende der 1. Stunde	1	$W_1$	$A_1$	$S_1$
Ende der 2. Stunde	2	$W_2$	$A_2$	$S_2$
Ende der 3. Stunde	3	$W_3$	$A_3$	$S_3$
Ende der 4. Stunde	4	$W_4$	$A_4$	$S_4$
Ende der 5. Stunde	5	$W_5$	$A_5$	$S_5$
Mittag	6	$W_6$	$A_6$	$S_6$
Ende der 7. Stunde	7	$W_7$	$A_7$	$S_7$
Ende der 8. Stunde	8	$W_8$	$A_8$	$S_8$
Ende der 9. Stunde	9	$W_9$	$A_9$	$S_9$
Ende der 10. Stunde	10	$W_{10}$	$A_{10}$	$S_{10}$
Ende der 11. Stunde	11	$W_{11}$	$A_{11}$	$S_{11}$
Ende der 12. Stunde	12	$W_{12}$	$A_{12}$	$S_{12}$
Zusätzlicher Punkt		$W_i$	$A_i$	$S_i$

Tab. 37 Benennung der Schnittpunkte bei einer ebenen Uhr.

ein davon verschiedenes  $\kappa$  sind aus der Antike nicht bekannt geworden. Ist  $\kappa = 0^\circ$ , erhält man eine Süduhr, für  $\kappa = 360^\circ$  eine Norduhr. Die bisher einzigen antiken Funde solcher Uhren stammen vom Turm der Winde (i 1). Etwas häufiger sind SW-Uhren ( $\kappa = 45^\circ$ ), W-Uhren ( $\kappa = 90^\circ$ ), O-Uhren ( $\kappa = 270^\circ$ ) und SO-Uhren ( $\kappa = 315^\circ$ ). Wiederum nur vom Turm der Winde kennt man auch eine NO-Uhr ( $\kappa = 225^\circ$ ) und eine NW-Uhr ( $\kappa = 135^\circ$ ). Hat man das Bruchstück einer Vertikaluhr gefunden, lässt sich auf einfache Weise ihre ursprüngliche Orientierung bzw.  $\kappa$  ermitteln. Man betrachtet dazu die Äquinoktiallinie. Es ist eine Gerade mit der Steigung  $m$  im  $X$ - $Z$ -System.<sup>217</sup> Unter einer Steigung  $m$  einer Geraden wird der Quotient aus Zuwachs in  $Z$ -Richtung und Zuwachs in  $X$ -Richtung verstanden. Da  $Z$  umso größer ist, je tiefer ein Punkt liegt, ist hier bei einer fallenden Gerade  $m$  positiv, bei einer steigenden negativ. Es gilt die Regel: Ist die Steigung der Äquinoktiallinie positiv, ist es eine O-Uhr, ist sie negativ eine W-Uhr. Für die N- und S-Uhr ist  $m = 20$ . Bei diesen Uhren lie-

gen Äquinoktiallinie und Sonnenaufgangslinie parallel zueinander, bei den anderen Uhren gilt für die griechischen Ortsbreiten (von  $35^\circ - 40^\circ$ ):

Wenn $m$	dann ist $\kappa$	Also ist es eine
2-1,01 bis 2-0,84	$45^\circ$	SW-Uhr
2-1,43 bis 2-1,20	$90^\circ$	W-Uhr
2-1,01 bis 2-0,84	$135^\circ$	NW-Uhr
20,84 bis 21,01	$225^\circ$	NO-Uhr
21,20 bis 21,43	$270^\circ$	O-Uhr
20,84 bis 21,01	$315^\circ$	SO-Uhr

Ist Winkel  $\kappa$  einer Uhr bestimmt, liefert Gleichung

$$\tan \varphi = -\frac{\sin \kappa}{m} \tag{10.13}$$

eine erste Näherung der Ortsbreite, für welche die Uhr konstruiert worden ist.

Der letzte der wesentlichen Parameter, die Länge  $\overline{FG}$  eines vertikal zur Wand stehenden Gnomons, beeinflusst

217 Genau genommen handelt es sich um keine Gerade, denn die Sonnendeklination ändert sich auch innerhalb eines Tages, und zwar um

etwa  $0,2^\circ$ . Man kann die Abweichung von der Geraden bei den üblichen Größen von Sonnenuhren jedoch vernachlässigen.

die Weite der Uhr. Je größer  $\overline{FG}$  ist, umso größer ist auch die Uhr. Mathematisch gesehen handelt es sich um eine zentrische Streckung, ähnlich wie der Zoomeffekt bei einem Variobjektiv. Eine erste Gnomonlänge gewinnt man durch Einsetzung bekannter Werte in 10.12 und Auflösung nach  $\overline{FG}$ .

Systematische Korrektur von  $\overline{FG}$  und  $\varphi$  ( $\varepsilon$  bleibt zumeist bei  $24^\circ$ ) erfolgt solange, bis die konstruierten Punkte X mit den gemessenen Punkten O optimal abgeglichen sind. Ein Interpretationsspielraum bleibt.

### Horizontaluhren

Eine Horizontaluhr besteht aus mindestens drei Datumslinien, den beiden Solstitial- oder Wendelinien, die das Schattenfeld begrenzen, und der geraden Äquinoktiallinie, die zwischen den beiden verläuft. Die Mittagslinie ist Symmetrieachse für die Stundenlinien. Nächst dem Gnomonloch liegt die Sommerwendelinie. Aus den drei Punkten  $S_{26}$ ,  $A_{26}$  und  $W_{26}$  auf der Mittagslinie lassen sich die beiden charakteristischen Größen Länge  $\overline{FG}$  des lotrechten Gnomons und Ortsbreite  $\varphi$  bestimmen (s. Abb. 303). Man nimmt die Strecke  $\overline{W_{26}A_{26}}$  und  $\overline{A_{26}S_{26}}$ , von deren Endpunkten die Deklinationen als  $-24^\circ$  und  $24^\circ$  angesetzt werden, und erhält

$$\tan \varphi = \frac{\overline{W_{26}A_{26}} - \overline{A_{26}S_{26}}}{(\overline{W_{26}A_{26}} + \overline{A_{26}S_{26}}) \cdot \tan 24^\circ} \quad \text{und} \quad (10.14)$$

$$\overline{FG} = \frac{\overline{W_{26}A_{26}} + \overline{A_{26}S_{26}}}{\tan(\varphi + 24^\circ) - \tan(\varphi - 24^\circ)}. \quad (10.15)$$

Beispielrechnung: Für die delische Uhr ii 26 erhält man  $\overline{W_{26}A_{26}} = 49 \text{ mm}$  und  $\overline{A_{26}S_{26}} = 23 \text{ mm}$  (vgl. dazu die Einzelanalyse). Die Einsetzung in 10.14 liefert  $\tan \varphi = \frac{26}{272 \cdot 20,44} = 20,821$  and  $\varphi = 39,4^\circ$ , womit man aus 10.15 für  $\overline{FG} = \frac{72 \text{ mm}}{21,722} = 41,8 \text{ mm}$  erhält. Die Ergebnisse sind wegen der geringen Größe der Uhren meist mit erheblichen Messfehlern behaftet. Um sie zu minimieren, empfiehlt es sich, mit verschiedenen Wertepaaren  $(\overline{FG}, \varphi)$  zu experimentieren, um zu sehen, in welchem Fall die Datumslinien die beste Approximation zeigen.

Die Wertepaare berechnet man zu einer x-Achse, die parallel zur Äquinoktiallinie und durch den Fußpunkt eines vertikalen Gnomons verläuft, und zu einer y-Achse, die senkrecht dazu in der Ebene liegt. Es gilt:

$$x = \frac{\overline{FG}}{\sin \alpha \cdot \tan h} \quad \text{u.} \quad y = \frac{\overline{FG}}{\cos \alpha \cdot \tan h}. \quad (10.16)$$

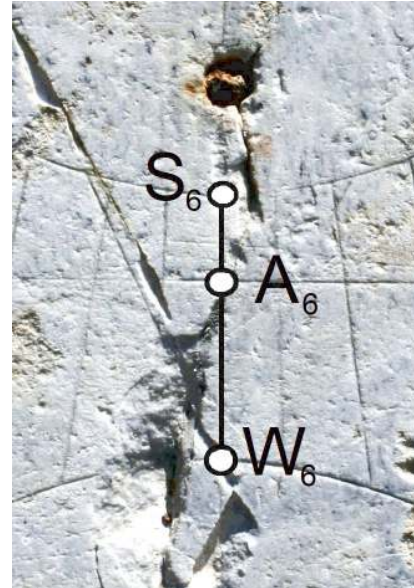


Abb. 303 Zur Bestimmung der Horizontaluhr.

### Äquatorialuhren

Der Typ besitzt zwei Schattenflächen: eine Sommerseite, um zwischen dem Frühjahrs- und dem Herbstäquinoktium die Stunden anzuzeigen ( $20 < \delta < \varepsilon$ ), und eine Winterseite für die Tage zwischen dem Herbst- und dem Frühjahrsäquinoktium ( $-\varepsilon < \delta < 20$ ).

Man erhält die Schattenflächen, indem man sich eine Platte mit vertikaler S- und N-Uhr um den Winkel  $\varphi$  gedreht vorstellt. Die Platte liegt dann in der Äquatorebene, die vertikale N-Uhr wird zur Sommerseite, die vertikale S-Uhr zur Winterseite. Weitere Überlegungen findet man unter den Analysen.

### Hohlsonnenuhren

Hohlsonnenuhren sind je nach Wölbung der Schattenfläche zu unterscheiden in kugelförmige, kegelförmige und zylinderförmige Hohlsonnenuhren.

Die Neigung der Vorderfläche kann gegen die Horizontale und gegen die Vertikale gemessen werden. Man erhält die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  mit  $\alpha + \beta = 90^\circ$  (s. Abb. 305). Es reicht also die Angabe eines Winkels. Da die Enden meist weggebrochen sind, ist der Winkel  $\beta$  vorzuziehen. Die Gnomonspitze liegt idealerweise in der Horizontalebene. Elf Stundenlinien teilen den Hohlkörper in zwölf Abschnitte. Der Linienabstand ist nahezu gleich, nur die Randstunden weisen eine zumeist kleinere Stundenbreite.

te auf.

Ein erster Blick auf die Mittagslinie hilft bei der Klärung, um welche Hohlform es sich handelt. Bei der Hohlkugeluhr ist sie kreisbogenförmig, bei der Hohlkegel- oder Hohlzylinderuhr ist sie geradlinig. Ein zweiter Blick durch den Hohlraum unterscheidet den Hohlkegel vom Hohlzylinder. Gelingt es, die Vorderkante der Hohlform mit deren Oberkante räumlich zur Deckung zu bringen, handelt es sich um einen Hohlzylinder (s. Abb. 304).

Neben der äußeren Form unterscheiden sich die Schattenflächen maßgeblich. Es lassen sich verschiedene Varianten feststellen:

- Schattenflächen ohne Datumslinien (Var. I),
- Schattenflächen mit Pseudodatumslinien (Var. II),
- Schattenflächen mit Datumslinien (Var. III).

Pseudodatumslinien erkennt man daran, dass sie vertikal oder nahezu vertikal zur Horizontebene verlaufen, als würde es sich um eine Sonnenuhr für die Ortsbreite von 0° handeln, die für den Äquator gefertigt wurde (s. Abb. 306). Sharon Gibbs hat für diese Variante den Ausdruck *quarter spherical dials* geprägt.<sup>218</sup> Bei Sonnenuhren von Variante I und II werden keine Analysen durchgeführt.

### Die kugelförmige Hohlsonnenuhr

Zunächst empfiehlt es sich, die Radien  $r_M$  des Meridiankreises und  $r_A$  des Äquinoktialkreises näherungsweise zu bestimmen (mit  $a$  als mittlere Kreisbogenlänge einer Stunde auf dem Äquinoktialkreis, gilt für einen idealen Halbkreis  $r_A = 212 \frac{a}{\pi}$ ). Beide Radien sollten den Radius  $r$  der Hohlkugel besitzen, also  $r = r_M = r_A$ . Ist dies nicht der Fall, sind die Radien bei der Auswertung zu unterscheiden und die Spitze  $G$  des Gnomons liegt dann möglicherweise nicht im Zentrum der Hohlkugel. Von Bedeutung sind die Punkte  $F$ ,  $W$ ,  $A$ ,  $S$  und  $B$  (s. Abb. 307).  $F$  bezeichnet den Fußpunkt eines in der Horizontalebene liegenden Gnomons,  $W$  den Schnittpunkt mit der Wintersolstitiallinie,  $A$  den Schnittpunkt mit der Äquinoktiallinie,  $S$  den Schnittpunkt mit der Sommersolstitiallinie und  $B$  den Übergang zur Vorderfläche.  $F$  liegt meist nicht mehr auf dem Stein, sondern man ermittelt ihn als Schnittpunkt von Meridiankreis mit der Horizontalebene. Punkt  $B$  ist dann von Bedeutung, wenn die Sommersolstitiallinie fehlt und er den Punkt  $S$  ersetzt.

Man misst die Entfernung  $\overline{FG}$  und den Winkel  $\beta_A$ .  $\overline{FG}$  sollte gleich dem Radius  $r$  der Hohlkugel und  $\beta_A = \beta$  sein (zu  $\beta$  s. Abb. 305). Es kann auch vorkommen, dass beide Winkel voneinander abweichen. Dann ist  $\beta_A$  vorzuziehen, denn  $\beta$  hat keinen Einfluss auf die Genauigkeit der Wendelinien und ist von Gibbs nur wegen der leichteren Messbarkeit verwendet worden.

Die Zeichnung der Äquatorebene in den Analemma-Figuren der Einzelanalysen beschränkt sich auf den halben Tagbogen. Die am Bogen abgetragenen Stundenmarkierungen stellen Mittelwerte einander entsprechender Vormittags- und Nachmittagsstunden dar.

Der Viertelkreis wird dem Kreisbogen der Meridianebene so eingepasst, dass die in beiden Zeichnungen vorhandenen Strecken  $\overline{GA}$  aufeinander fallen. Es hat den Anschein, als würden beide Ebenen aufeinander liegen. Tatsächlich stehen sie senkrecht zueinander und die Äquatorebene ist in die Meridianebene hineingeklappt. Alle wichtigen Parameter lassen sich nun dem Analemma entnehmen.

Zur Kontrolle hilft ein Blick auf die Winter- und die Sommersolstitiallinie. Da die kugelförmige Hohlsonnenuhr als Modell der scheinbaren Himmelskugel gedacht werden kann, haben die Solstitialbogenlängen  $l_S$  und  $l_W$  den gleichen Radius und ergänzen sich zu einem vollständigen Kreis. Im Idealfall ergibt das Verhältnis von  $l_S$  zu  $l_W$  das  $\lambda$  des Ortes, für den die Uhr konstruiert worden ist (zur Definition von  $\lambda$  s. 10.9).

Man berechnet  $\lambda$  aus der mittleren Stundenbogenlänge  $s$  beim Sommersolstitialbogen und  $w$  beim Wintersolstitialbogen, denn es gilt:

$$\lambda = \frac{\tau_S}{\tau_W} = \frac{l_S}{l_W} = \frac{212s}{212w} = \frac{s}{w}. \quad (10.17)$$

Berücksichtigt man einen maximalen Messfehler von  $\pm 1 \text{ mm}$ , so sind alle Verhältnisse im Intervall  $\left[ \frac{s-1 \text{ mm}}{w+1 \text{ mm}}, \frac{s+1 \text{ mm}}{w-1 \text{ mm}} \right]$  möglich.

Liegt der antike Ortswert für  $\lambda$  im Intervall, kann man von gut konstruierten Solstitiallinien ausgehen. Dies ist die *Konformitätsbedingung* für Hohlkugeluhren, die das Analemma ergänzt.

Üblicherweise ist  $\varphi = \beta_A$ . Mitunter kann die intendierte Ortsbreite  $\varphi$  nur berechnet werden. Es ist

$$\varphi = 90^\circ - \frac{b(FA) \cdot 180^\circ}{\pi \cdot r}. \quad (10.18)$$

218 Gibbs 1976, 18–19.



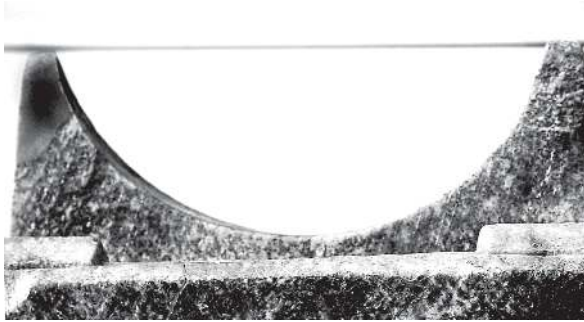


Abb. 304 Blick durch die zylinderförmige Hohlsonnenuhr von Patras; auf den Enden liegt waagrecht ein Lineal.

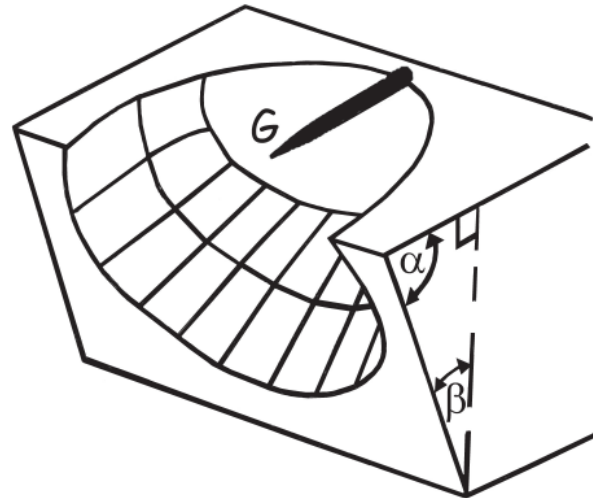


Abb. 305 Schrägbild einer Hohlsonnenuhr.

Für die Ekliptikschiefe ergeben Beziehungen

$$\varepsilon_W = \frac{b(WA) \cdot 180^\circ}{\pi \cdot r} \quad \text{und} \quad (10.19)$$

$$\varepsilon_S = \frac{b(AS) \cdot 180^\circ}{\pi \cdot r}.$$

Im besten Fall sind beide Werte gleich.

### Die kegelförmige Hohlsonnenuhr

Wie bei der Hohlkugelsonnenuhr sind bei der idealen Kegelsonnenuhr die Datumskurven Kreisbögen, da sie Schnittlinien zweier coaxialer Kreiskegel sind.

Die Datumslinien bleiben immer im selben Abstand, jedoch ist anders als bei der Hohlkugeluhr der Abstand von der Winterwendelinie zur Äquinoktiallinie kleiner als der Abstand von der Äquinoktiallinie zur Sommerwendelinie.

Eine Zwölftelung der Bögen führt zu den Stundenlinien. Dabei gilt Folgendes: Die Mittagslinie selbst ist eine Strecke, die anderen weichen von der Geradlinigkeit ab, und zwar umso weniger, je näher sie an der Mittagslinie liegen.

In Abb. 180 ist  $\overline{FG}$  der horizontal in den Kegelraum hineinragende Gnomon. In  $F$  bildet er mit der Verlängerung der Mittagslinie den Winkel  $\sigma$ .  $GW$ ,  $GS$  und  $GA$  sind die Sonnenstrahlen durch  $G$  zu den Kardinalpunkten  $W$ ,  $A$  und  $S$ . Die Verlängerung der Mittagslinie nach unten trifft die Kante der Schattenfläche in  $B$ .

Zur Angabe der Neigung der Meridianlinie eignet sich

neben dem Winkel  $\sigma$  auch der Winkel  $\eta$ , der gegen die Vertikale gemessen wird. Kontrollieren kann man die Messungen durch die Gleichung  $\sigma + \eta = 90^\circ$ . Es genügt also die Angabe eines Winkels, um den anderen zu bestimmen.

Das Dreieck  $FGA$  ist die Kernfigur der Bestimmungen. Aus drei bekannten Stücken lässt sich ein Dreieck eindeutig berechnen. Aber die Größen sind hier aus Messungen gewonnen und damit fehlerbehaftet, sodass es zweckmäßig ist, durch weitere Messungen oder Berechnungen die Verlässlichkeit der Ergebnisse zu erhöhen.

Hat man die Größen  $\overline{FA}$ ,  $\gamma_A = \beta_A + \eta$ ,  $\sigma = 90^\circ - \eta$ ,  $\overline{GA}$  und  $\overline{FG}$  oder wenigstens drei davon bestimmt, lassen sich die fehlenden berechnen oder die erhaltenen überprüfen. Drei wichtige Gleichungen in diesem Zusammenhang sind

$$\frac{\overline{GF}}{\sin \gamma_A} = \frac{\overline{GA}}{\sin \sigma}, \quad (10.20)$$

$$\overline{AF} = \overline{GA} \cdot (\sin \gamma_A \cdot \cot \sigma + \cos \gamma_A), \quad (10.21)$$

$$\mu = 180^\circ - \gamma_A - \sigma. \quad (10.22)$$

Sharon Gibbs nennt den Winkel, den Vorderfläche und Kegelmantel einschließen,  $\gamma$ . Damit ist  $\gamma = \beta + \eta$ . Bei einer idealen Sonnenuhr erwartet man die Identität  $\gamma = \gamma_A$ . Mitunter unterscheidet sich aber die Neigung der Vorderfläche von jener der Datumflächen. Hier liegt eine Ursache für Abweichungen zu den Daten bei Gibbs. Sie hatte  $\gamma$  gemessen und den Wert einfach auf  $\gamma_A$  über-

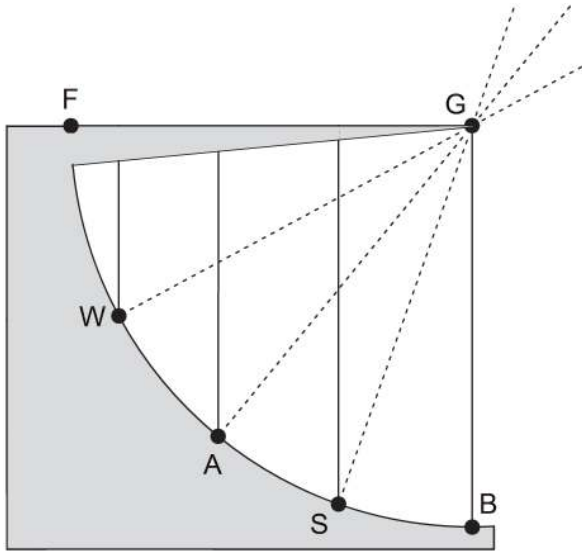


Abb. 306 Meridianebene einer Hohlkugelsonnenuhr mit Pseudodatumslinien. Die lang gestrichelten Datumsebenen liegen vertikal zur Horizontebene; Sonnenstrahlen sind durch kurze Striche angedeutet.

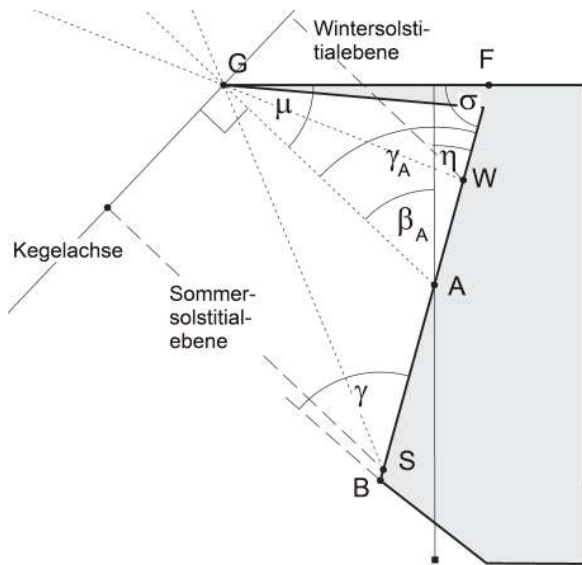
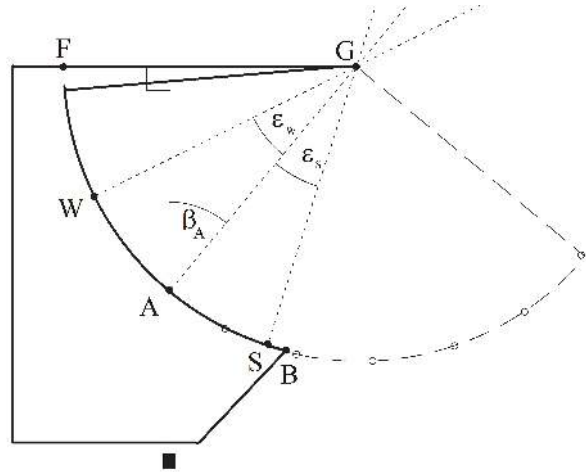


Abb. rechte Seite:  
 Abb. 307 Kugelförmige Hohlsonnenuhr in der Meridianebene.  
 Abb. 308 Kegelförmige Hohlsonnenuhr in der Meridianebene.

tragen. Im Anhang 13.11 stehen für die Kegelsonnenuhren und in 13.12 für weitere Hohlsonnenuhren in den mit  $\gamma$  benannten Spalten unter den Daten von Gibbs meine Messwerte zu  $\gamma_A$  und in den mit  $\beta_A$  genannten Spalten die Daten von Gibbs zu  $\beta$ .

Der Winkel  $\beta_A$  im Analemma sollte identisch sein mit der Ortsbreite des Fundortes. Das ist der erste Abgleich zur Überprüfung der gnomonischen Qualität. Der zweite ergibt sich aus den verwendeten Ekliptikschiefen  $\varepsilon_w$  und  $\varepsilon_s$ , die man berechnet aus

$$\cot \varepsilon_w = \frac{21}{\sin \gamma_A} \cdot \left( \frac{\overline{GA}}{\overline{WA}} - \cos \gamma_A \right) \quad \text{und} \quad (10.23)$$

$$\cot \varepsilon_s = \frac{21}{\sin \gamma_A} \cdot \left( \frac{\overline{GA}}{\overline{AS}} + \cos \gamma_A \right) \quad (10.24)$$

Nun wird die Äquatorebene in die Meridianebene hin-

eingeklappt, wobei man im Idealfall einen Viertelkreis erhält, auf dem die Stundenmarkierungen – wie bei der Hohlkugeluhr – für sechs gemittelte Stunden eingezeichnet sind. In jedem Fall ist zu erwarten, dass die Mittagslinie und die Sonnenuntergangslinie im Punkt  $G$  einen Winkel von  $90^\circ$  bilden.

Für ideale Hohlkegeluhren erhält man als *Konformitätsbedingung*

$$\lambda = \frac{\tau_S}{\tau_W} = \frac{r_W \cdot s}{r_S \cdot w} = \frac{\overline{WA} \cdot s}{\overline{AS} \cdot w} \quad (10.25)$$

mit einer Fehlerschranke von

$$\frac{\overline{WA} \cdot (s - 1 \text{ mm})}{\overline{AS} \cdot (w + 1 \text{ mm})} \leq \lambda \leq \frac{\overline{WA} \cdot (s + 1 \text{ mm})}{\overline{AS} \cdot (w - 1 \text{ mm})} \quad (10.26)$$



## 11 Ergebnisse der Analysen

### 11.1 Zu den Inseluhren

#### ii I. +++

##### S-Uhr (Schattenfläche I)

Die Schattenfläche gehört zu einer Uhr mit einem Lochgnomon im Zenit der Hohlkugel. Zu dem Typ werden zunächst einige allgemeine Vorbemerkungen gegeben, bevor die S-Uhr behandelt wird. Abb. 309 zeigt den Meridianschnitt der Uhr mit der Analemma-Figur von Vitruv.  $G$  steht für den Lochgnomon. Das Zentrum der Kugel soll mit  $M$  und ihr Radius mit  $r$  bezeichnet werden. Der Lochgnomon entwirft auf dem Stein ein Bild der Sonne, ähnlich wie bei einer Camera obscura. Von der Erde aus erscheint die Sonne unter einem Sehwinkel von  $0,5^\circ$ . Nach dem Lehrsatz, dass jeder Winkel am Kreis halb so groß ist wie der zum gleichen Kreisbogen gehörende Mittelpunktswinkel, muss letzterer dann  $1^\circ$  groß sein. Das Sonnenscheibchen in der Höhlung des Steins hat danach einen Durchmesser  $x = r \cdot \frac{\pi}{180^\circ}$ , der ein Toleranzmaß für die Genauigkeit der Schattenfläche darstellt.

Alle Datumslinien beginnen und enden bei  $G$ , der zugleich den Auf- und Untergangspunkt der Sonne markiert und damit der einzige Punkt ist, der auf allen Datumslinien liegt.

Am Mittag ist das Sonnenbildchen zum Wintersolstitium in  $W$ , zu den Äquinoktien in  $A$  und zum Sommersolstitium in  $S$ . Die Kurve für einen ganzen Tag ist die Schnittlinie des an  $G$  gespiegelten Strahlenkegels für dieses Datum mit der Hohlkugel. Nur an den Äquinoktien bildet die Kurve einen Kreis mit dem Radius  $r_A$ , weil der Tagbogen dann ein Halbkreis ist, der an  $G$  gespiegelt wird. Ansonsten bleibt eine Datumskurve nie in einer Ebene. Man kann sie aber auf eine Ebene orthogonal abbilden, was zu einer Pascalschen Schnecke führt.

Will man nur die beiden wichtigsten Parameter der Uhr, die Ortsbreite und die Ekliptikschiefe, gewinnen, genügt allein die Kenntnis der Meridianebene von Abb. 310. Grundlegend sind die Radien  $r$  und  $r_A$ . Man ermittelt sie am besten mit Hilfe von Schablonen, auch um zu überprüfen, wie gut die Kugel- und die Kreisform erfüllt sind.

Die Schablone zu  $r$  wird entsprechend den Angaben bei den Hohlkugel Sonnenuhren geschnitten und zur Überprüfung in den Meridian eingepasst. Da  $G$  meist zerstört ist, findet man  $r_A$ , indem man die Entfernung  $\overline{DN}$  der Schnittpunkte des Äquinoktialkreises mit der dritten und mit der neunten Stundenlinie ausmisst und halbiert (s. Abb. 310). Je nach Vorhandensein der Stundenlinien müsste man für entsprechende Schnittpunkte dasselbe Ergebnis erhalten. Zur Kontrolle kann die folgende Überlegung dienen: Ist  $a$  die mittlere Kreisbogenlänge einer Stunde auf dem Äquinoktialkreis, so muss sein:  $\overline{GA} = 22r_A = 212 \frac{a}{\pi}$ .

Um die Ortsbreite  $\varphi$  der Sonnenuhr zu ermitteln, halbiert man das Dreieck  $MAG$ , sodass sich zwei kongruente rechtwinklige Dreiecke ergeben, und erhält  $\cos \varphi = \frac{r_A}{r}$  bzw.  $\varphi = \arccos\left(\frac{r_A}{r}\right)$ .

Für jeden beliebigen Datumspunkt  $C$  und der Sehne  $AC$  ergibt sich  $\sin \delta = \frac{\overline{AC}}{22r}$  oder  $\delta = \arcsin\left(\frac{\overline{AC}}{22r}\right)$ . Die Herleitung soll beispielhaft für  $C = W$  bzw. das Dreieck  $MAW$  geführt werden: Das Dreieck ist gleichschenkelig, da zwei Seiten durch  $r$  gebildet werden, und der Winkel an der Spitze ist  $22\varepsilon_W$ , da jeder Mittelpunktswinkel doppelt so groß ist wie der zum selben Kreisbogen gehörende Winkel am Kreis. Dann führt der Kosinussatz zu  $(\overline{AW})^{22} = 22r^{22} - 22r^{22} \cos(22\varepsilon_W) = 22r^{22} (21 - \cos(22\varepsilon_W)) = 24r^{22} \sin^2(\varepsilon_W)$  und nach Wurzelziehen zur gewünschten Gleichung. Arbeitet man mit der Bogenlänge  $b(AC)$ , erhält man entsprechende Sonnendeklination  $\delta$  aus  $\delta = \frac{b(AC)}{\pi \cdot r} \cdot 90^\circ$ .

Die Analyse der anderen Datumslinien ist schwierig,

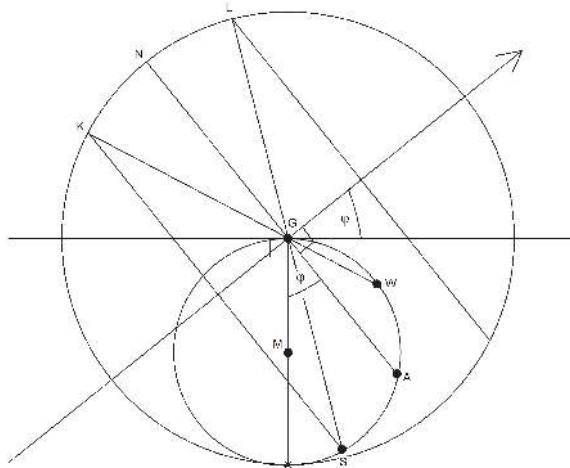


Abb. 309 ii 1: Meridianebene von Schattenfläche I mit Analemma-Figur.

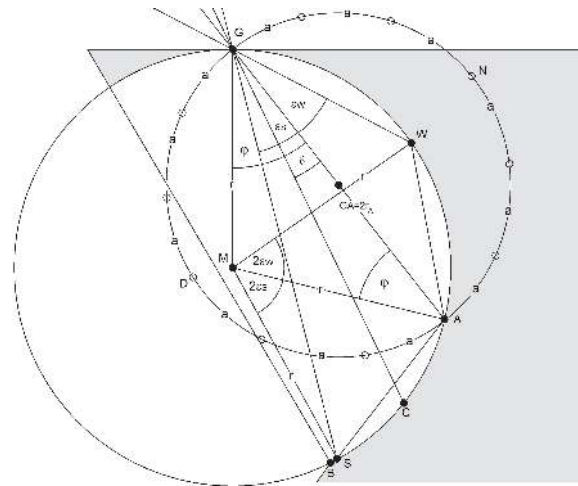


Abb. 310 ii 1: Meridianebene von Schattenfläche I mit Äquinoktialkreis.

denn die Linien sind komplex. Zum Umstand, nicht in einer gemeinsamen Ebene zu liegen, kommt hinzu, dass

- die Stundenabstände nicht gleich bleiben, sondern sich zu den Tagesrändern hin vergrößern,
- die Uhr bei  $G$  fast immer ausgebrochen ist, was Auswirkungen auf die ohnehin schon kleine Winterwendelinie hat,
- der vordere Rand oft so beschädigt ist, dass die Sommerwendelinie nicht vollständig vorhanden ist.

Allerdings gibt es eine Möglichkeit, die Konformität der Sommerwendelinie zu überprüfen. Denn für die Abstände symmetrischer Stundenpunkte gelten für die Ortsbreite  $35^\circ < \varphi < 45^\circ$  die folgenden einfachen Formeln ( $r$  sei der Radius der Hohlkugel,  $\varphi$  sei lediglich der Betrag):  $d(25, 27) = (20, 002\varphi + 20, 999) \cdot r$ ,  $d(24, 28) = 20, 776 \cdot r$  und  $d(23, 29) = (22, 132 - 20, 003\varphi) \cdot r$ . Die Näherungsformeln sind auf drei Stellen nach dem Komma genau.

Nun zur konkreten Schattenfläche: Die Ortsbreite von Tenos wird gut angenähert (+). Die Ekliptikschiefe liegt bei  $24^\circ$  (+). Auch die Konformitätsbedingung ist erfüllt. Für  $d(23, 29) = 506 \text{ mm}$  ergibt sich  $\frac{d(23,29)}{r} = \frac{2506}{2255} = 21, 984$ , was sich in guter Übereinstimmung zur Theorie befindet, denn für  $\varphi = 37, 24^\circ$  sollte das Verhältnis  $\frac{d(23,29)}{r} \approx 22, 02$  sein (+). Auch die Siriuslinie wird gut getroffen. Jedoch sind die Abweichungen für die Plejaden groß. Zu berücksichtigen ist allerdings die Größe des Sonnenbildchens: Mit  $r = 255 \text{ mm}$  für die tenische Uhr hat es eine Breite  $x$  von  $4 - 5 \text{ mm}$ .

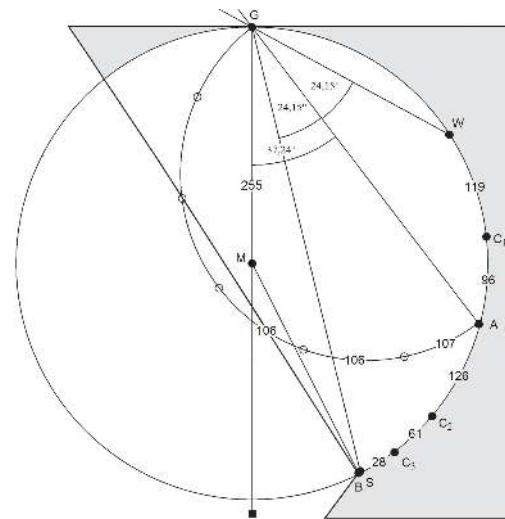


Abb. 311 ii 1: Seitenansicht von Schattenfläche I.

Gibbs hatte die Sommerwendelinie fälschlicherweise übersehen, bei ihr ist  $S = C_3$ , weshalb sie für den Kugelradius, den sie aus den Bogenlängen  $b(AW)$  und  $b(AS)$  bestimmte, zwei unterschiedliche Werte erhielt. In Tab. 18 sind für  $r$  nur ihr Wert aus  $b(AW)$  eingetragen. Sie notierte auch  $b = 500 \text{ mm}$ , womit offenbar der Durchmesser der Kugelöffnung gemeint ist. Ihr Ergebnis für  $b(SB)$  resultiert aus dem gleichen Fehler wie oben. Zur Angabe für  $b(AS) = 184 \text{ mm}$  müsste also  $b(SB) = 34 \text{ mm}$  addiert werden, um zu vergleichbaren Resultaten zu gelangen.



Längen in mm	$r$	$r_A$	$\beta_A$	$\overline{WA}$	$b(WA)$	$\varepsilon_W$	$\overline{AS}$	$b(AS)$	$\varepsilon_S$	$a$	$b(SB)$	$d(3,9)$	$\overline{DN}$
Gibbs 7001	257	205,5	37°	o. A.	215	o. A.	o. A.	184	o. A.	107,5	34	o. A.	o. A.
Alberi	262	206	o. A.	208	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.	o. A.
Schaldach	255	203	37,24°	209	215	-24,15°	209	215	24,15°	106	3	506	407
		FrU Plejaden			FrA Plejaden			FrA Sirius					
Längen in mm	$b(AC1)$	$\delta_1$		$b(AC2)$	$\delta_2$		$b(AC3)$	$\delta_3$					
Gibbs 7001	95,5	-10;43°		122,5	13;44°		184	o. A.					
Schaldach	96	-10,79°		126	14,16°		187	21,01°					
erwartet		-18,69° bis -12,45			15,79° bis 18,69°			20,18° bis 22,16°					

Tab. 38 ii I: Messdaten zur Schattenfläche I.

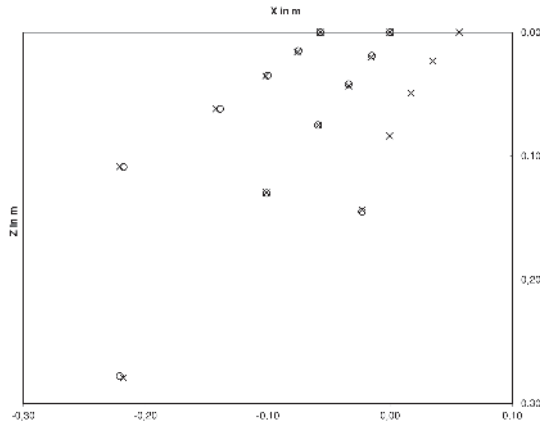


Abb. 312 ii I: Schattenfläche II.

	Gemessen o		Konstruiert x	
	X	Z	X	Z
W7			-0,448	0,235
W8	-0,218	0,109	-0,220	0,109
W9	-0,139	0,062	-0,142	0,062
W10	-0,100	0,035	-0,101	0,035
W11	-0,075	0,015	-0,075	0,016
W12	-0,057	0,000	-0,057	0,000
A7	-0,221	0,278	-0,218	0,279
A8	-0,101	0,130	-0,101	0,130
A9	-0,059	0,075	-0,058	0,075
A10	-0,034	0,042	-0,034	0,043
A11	-0,015	0,019	-0,016	0,020
A12	0,000	0,000	0,000	0,000
S7			-0,071	0,308
S8	-0,023	0,145	-0,023	0,144
S9			0,000	0,084
S10			0,017	0,049
S11			0,035	0,023
S12			0,057	0,000

Tab. 39 ii I: Messdaten zur Schattenfläche II.

Mein Wert für  $b(SB)$  ist keine echte Messung, sondern eine Interpolation, da die Sommerwendelinie auf Höhe des Meridians nicht mehr feststellbar ist.

### W-Uhr (Schattenfläche II)

Aus dem Steigungsdreieck der Äquinoktiallinie berechnet man  $m = \frac{2-0,278}{20,221} = 2-1,26$ , was bestätigt, dass es sich um eine W-Uhr handelt. Aus  $\tan \varphi = -\sin(\frac{90^\circ}{m})$  erhält man  $\varphi = 38,5^\circ$  und damit einen ersten Näherungswert. Gibbs fand  $\varphi = 38^\circ$ .

Mit den bereits für den Turm der Winde verwendeten Parametern  $\varphi = 38^\circ$  und  $\varepsilon = 23,855^\circ$ , zusammen mit der Gnomonlänge  $\overline{FG} = 9,5 \text{ cm}$ , berechnen sich die tabellierten Punkte. In Abb. 312 sind die gemessenen Punkte mit offenen Kreisen, die berechneten Punkte mit Kreuzen gezeichnet.

Die Einsetzung  $\varphi = 38,5^\circ$  hätte zwar die Äquinoktiallinie etwas besser angenähert, aber die Punkte auf der Winterwendelinie wären ungünstiger gelegen. Keinen Unterschied bringt die Verwendung von  $\varepsilon = 24^\circ$ .

Da Andronikos eine Horizontlinie einzeichnete, hätte er die Möglichkeit gehabt, in  $O(20/20)$  einen senkrechten Gnomon zu befestigen. Das ist nicht geschehen. Ich vermute deshalb auch hier – wie am Turm der Winde und an der O-Uhr – einen Gnomon mit Hakenkrümmung, der in der Deckfläche befestigt war.

### O-Uhr (Schattenfläche III)

Die Parameter der W-Uhr wurden auch hier verwendet:  $\varphi = 38^\circ$ ,  $\varepsilon = 23,855^\circ$  und  $\overline{FG} = 9,5 \text{ cm}$ . In Abb. 313 zeigt sich eine Übereinstimmung der gemessenen Punkte (offene Kreise) mit den berechneten Punkten (Kreuze).

Gibbs maß den Neigungswinkel der Äquinoktiallinie mit  $53^\circ$ , und berechnete daraus  $\varphi = 90^\circ - 53^\circ = 36,5^\circ$  (gemeint ist  $37^\circ$ ). Sie schrieb auch von einer Mittagslinie („sixth hour line“), die die Winterwendelinie und die Äquinoktiallinie verbinden würde. Eine solche Mittagslinie ist jedoch nicht vorhanden.

	Gemessen o		Konstruiert x	
	X	Z	X	Z
W <sub>0</sub>	0,057	0,000	0,057	0,000
W <sub>1</sub>	0,075	0,016	0,075	0,016
W <sub>2</sub>	0,100	0,035	0,101	0,035
W <sub>3</sub>	0,140	0,062	0,142	0,062
W <sub>4</sub>	0,220	0,112	0,220	0,109
W <sub>5</sub>			0,448	0,235
A <sub>0</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000
A <sub>1</sub>	0,015	0,020	0,016	0,020
A <sub>2</sub>	0,033	0,043	0,034	0,043
A <sub>3</sub>	0,057	0,075	0,058	0,075
A <sub>4</sub>	0,101	0,132	0,101	0,130
A <sub>5</sub>			0,218	0,279
S <sub>0</sub>			-0,057	0,000
S <sub>1</sub>			-0,035	0,023
S <sub>2</sub>			-0,017	0,049
S <sub>3</sub>			0,000	0,084
S <sub>4</sub>			0,023	0,144
S <sub>5</sub>			0,071	0,308

Tab. 40 ii 1: Messdaten zu Schattenfläche III.

### N-Uhr (Schattenfläche IV)

Die N-Uhr ist in etwa hohlkugelförmig. Die Schräge unterhalb des Kugelausschnitts ist verschiebungssymmetrisch zur Vorderfläche der S-Uhr und entsprechend einer Ortsbreite von  $\varphi = 38^\circ$  abgemeißelt.

Abb. 314 gibt die Werte der Draufsicht, die zweite Zeichnung die Werte der Seitenansicht wieder. Eine dritte Zeichnung enthält die Nebendatumlinien mit den berechneten Winkeln. Auf eine Darstellung der Datumskreise wurde verzichtet, um die Zeichnungen nicht zu überfrachten.

In der Seitenansicht ist der Gnomon in die Äquinoktialebene gelegt mit der Befestigung in A, wie es die vorhandenen Reste vermuten lassen. Der Radius des kugelig gewölbten Stein liegt bei 228 mm, der Radius des Äquinoktialkreises bei 205 mm. Der Gnomon zeigt bei dieser Uhr also nicht in den Mittelpunkt der Hohlkugel. Bei Gibbs ist  $r = \overline{KD}$ . Sie war offenbar davon ausgegangen, dass der Gnomon zum Zentrum der Hohlkugel gerichtet ist.

Die Schale ist nicht gleichmäßig gerundet, sie ist also nicht wirklich Teil einer Hohlkugel, sondern ist am Boden, wo die Tiefe 165 mm beträgt, flacher als in der Zeichnung. Zusätzlich weitet sie sich ein wenig im oberen Randbereich. Nur dort, wo Winkelberechnungen erforderlich wurden, sind die Messdaten einer Hohlkugel

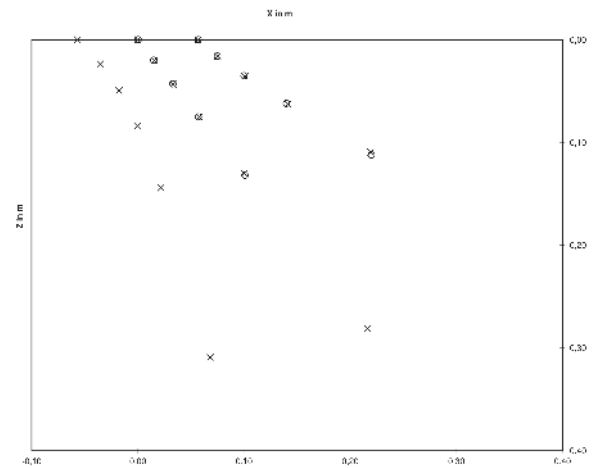


Abb. 313 ii 1: Schattenfläche III.

angeglichen worden.

Da der Stein der Schattenfläche im Meridianbereich von A bis W ausgebrochen ist, sind über die Lage von  $C_{22}$  bis S eindeutige Aussagen nicht möglich. Es lassen sich jedoch die entsprechenden Abstände im Bereich der 1. Stunde messen. Sie wurden auf die Meridianlinie übertragen und mit den vorhandenen Linienresten dort verglichen. Abb. 316 zeigt die Ergebnisse mit dem berechneten Winkeln.

Welche Jahresdaten lassen sich den Punkten  $C_{21}$ ,  $C_{22}$ ,  $C_{23}$  und  $C_{24}$  zuordnen? Zunächst ist festzustellen, dass die Nebendatumlinien bis zu 3 mm breit sind, weil an ihnen „nachgearbeitet“ wurde. Man bedenke auch, dass sich Messfehler beim Äquinoktium stärker auswirken als bei den Wendungen. Die gerundeten Werte lauten  $-21^\circ$ ,  $-13^\circ$ ,  $13^\circ$ ,  $21^\circ$ . Man kann also wohl von einer Symmetrie der Messdaten sprechen. Das deutet mit einer hohen Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass es sich um Tierkreisgrenzen handelt.

### ii 2. +++

Gibbs hatte das Stück seinerzeit nicht vorgefunden, so dass kein Datenvergleich möglich ist. Abb. 317 zeigt, dass die Ekliptikschiefe gut getroffen ist (+). Eine Ortsbreite oder Aussagen über die Winterwendelinie können aus dem Vorhandenen nicht erschlossen werden, doch sind die Linien außerordentlich präzise gearbeitet, sodass von einer Schattenfläche guter gnomonischer

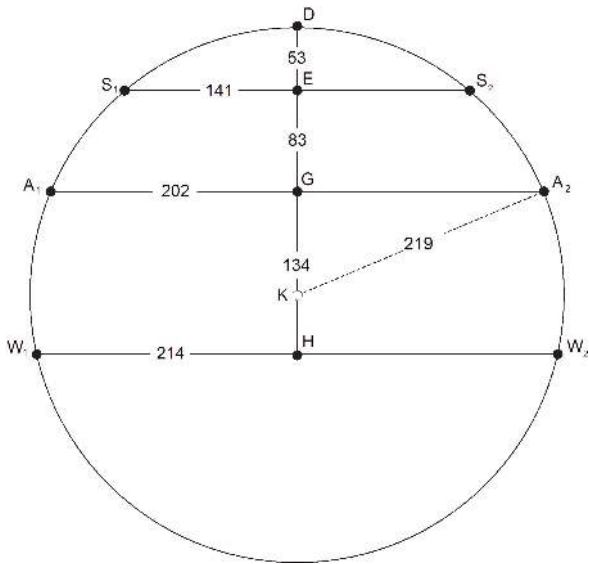


Abb. links:  
Abb. 314 ii 1: Draufsicht von Schattenfläche IV.

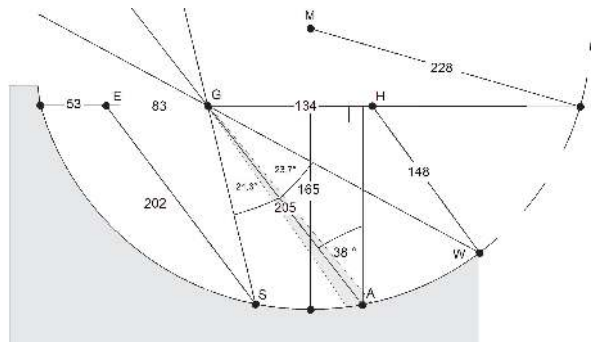


Abb. rechts oben:  
Abb. 315 ii 1: Meridianebene von Schattenfläche IV.

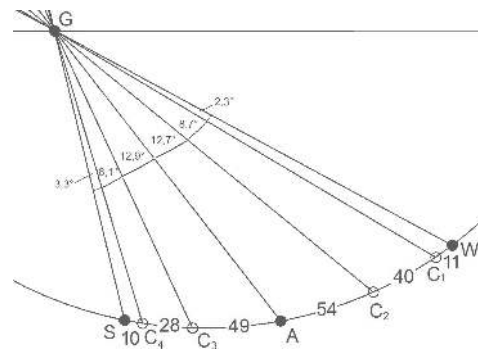


Abb. rechts unten:  
Abb. 316 ii 1: Meridianebene von Schattenfläche IV (Ausschnitt).

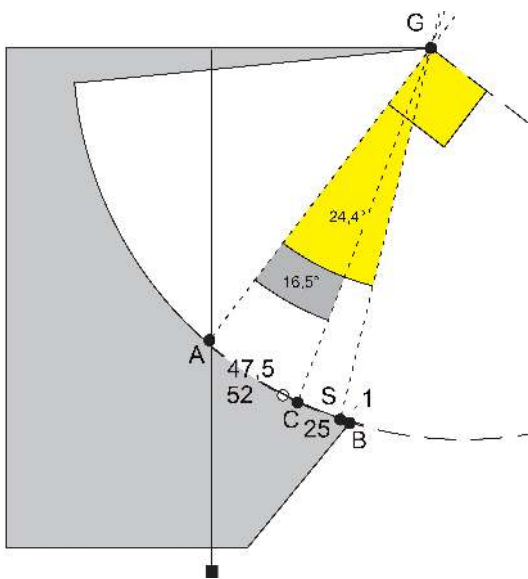


Abb. 317 ii 2: Meridianebene.

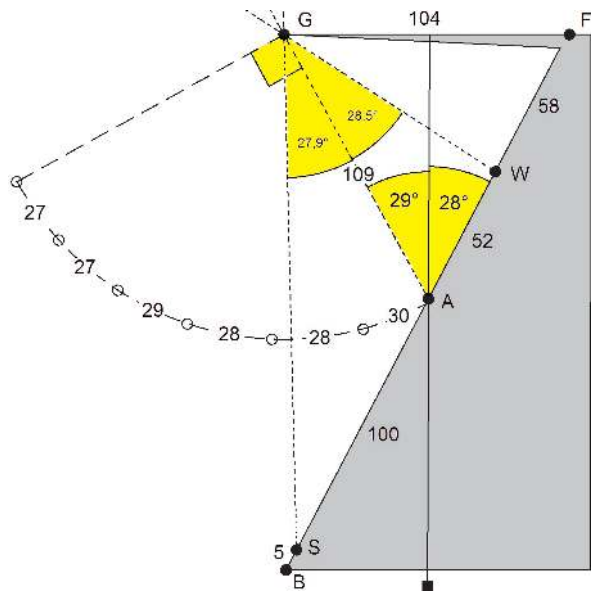


Abb. 318 ii 3: Meridianebene.

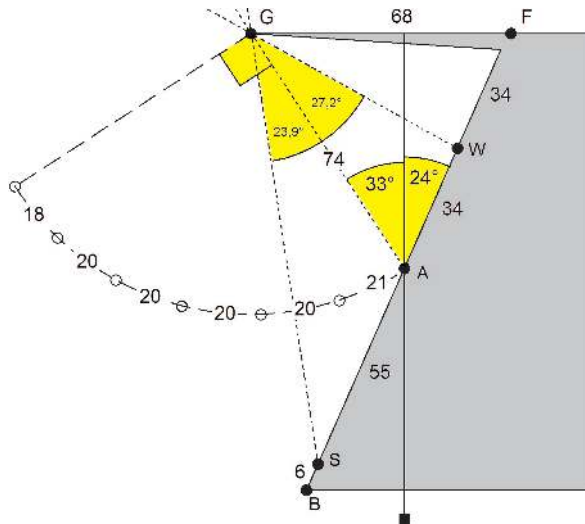


Abb. 319 ii 4: Meridianebene.

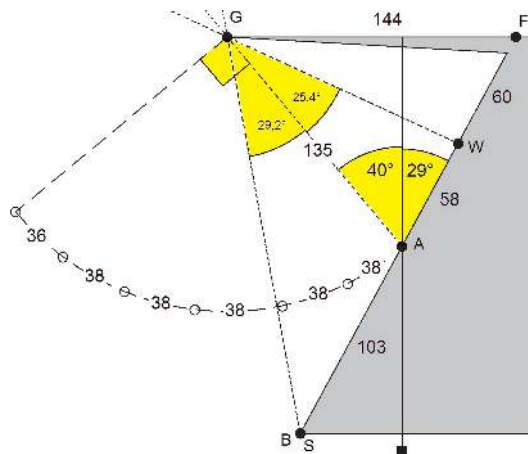


Abb. 321 ii 6: Meridianebene.

Qualität auszugehen ist (++). Für die Nebendatumlinie berechnet sich eine Deklination von  $16,5^\circ$ , was mit dem FrA der Plejaden identifiziert werden kann.

### ii 3. + (Delos) / ++ (Alexandria)

Die Ortsbreite trifft nicht auf Delos zu (s. Abb. 318). Die Ekliptikschiefe ist zu groß. Die Konformitätsbedingung ergibt mit

$$\frac{\overline{WA}}{\overline{AS}} \cdot \frac{s - 1 \text{ mm}}{w + 1 \text{ mm}} = 21,31 < \lambda < 21,52 = \frac{\overline{WA}}{\overline{AS}} \cdot \frac{s + 1 \text{ mm}}{w - 1 \text{ mm}}$$

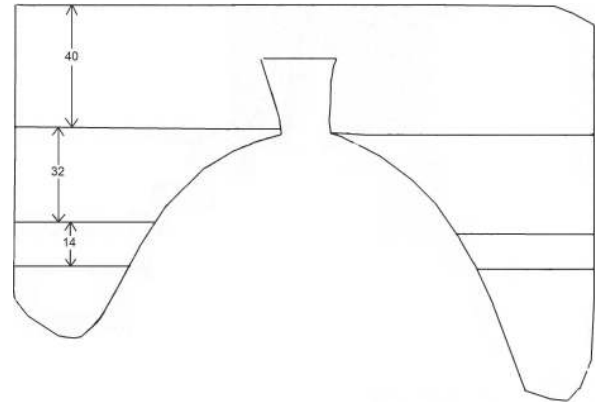


Abb. 320 ii 5: Draufsicht.

ein Intervall, das zur Ortsbreite von Delos noch passt (+). Für Alexandria handelt es sich um eine Uhr mit akzeptabler gnomonischer Qualität (++).

### ii 4. ++

Die Ortsbreite gehört eher zu einem Ort in Phönizien, aber nicht zu Delos (s. Abb. 319). Die Ekliptikschiefe ist noch akzeptabel (+). Die Konformitätsbedingung ergibt mit  $1,52 < \lambda < 21,91$  ein Intervall, das zur Ortsbreite von Delos passt (+). Vermutlich handelt es sich um ein Exemplar, das fehlerhaft für Delos gefertigt wurde.

### ii 5.

Die Uhr ist ohne Datumslinien. Der Schiefe der Vorderfläche nach zu urteilen, war die Uhr für Delos bestimmt. Die Zeichnung der Deckfläche mit den Abständen der Konstruktionslinien ist bei Gibbs nicht korrekt wiedergegeben, weshalb sie hier als Abb. 320 – allerdings nicht ganz maßstabsgetreu – wiederholt wird.

### ii 6. +

Der Ortsbreitewinkel und die Ekliptikschiefe sind etwas zu groß (s. Abb. 321). Die Konformitätsbedingung ergibt mit  $21,51 < \lambda < 21,70$  ein passendes Intervall (+).





SW (45°)	Gemessen O		Konstruiert X	
	X	Z	X	Z
W6			-0,028	0,023
W7			-0,018	0,019
W8			-0,011	0,015
W9	-0,005	0,013	-0,005	0,011
W10	0,001	0,008	0,000	0,008
W11	0,004	0,004	0,004	0,004
W12	0,007	0,000	0,008	0,000
A6	-0,036	0,063	-0,028	0,056
A7	-0,014	0,041	-0,010	0,038
A8	-0,001	0,028	0,000	0,028
A9	0,008	0,020	0,007	0,020
A10	0,014	0,014	0,014	0,014
A11	0,020	0,008	0,020	0,007
A12	0,027	0,000	0,028	0,000
S6	-0,036	0,190	-0,028	0,196
S7	0,003	0,075	0,007	0,082
S8	0,017	0,048	0,020	0,052
S9	0,027	0,034	0,030	0,037
S10	0,035	0,024	0,042	0,026
S11	0,049	0,014	0,060	0,016
S12	0,073	0,000	0,104	0,000

Tab. 41 ii 8: Werte bei einem konservativen Ansatz für SW (45°).

SO (315°)	Gemessen O		Konstruiert X	
	X	Z	X	Z
W6	0,034	0,025	0,028	0,023
W5	0,021	0,021	0,018	0,019
W4	0,011	0,016	0,011	0,015
W3	0,004	0,012	0,005	0,011
W2	-0,002	0,007	0,000	0,008
W1	-0,006	0,004	-0,004	0,004
W0	-0,010	0,000	-0,008	0,000
A6	0,034	0,062	0,028	0,056
A5	0,011	0,040	0,010	0,038
A4	0,000	0,028	0,000	0,028
A3	-0,009	0,019	-0,007	0,020
A2	-0,015	0,013	-0,014	0,014
A1	-0,021	0,007	-0,020	0,007
A0	-0,028	0,000	-0,028	0,000
S6	0,034	0,190	0,028	0,196
S5	-0,006	0,075	-0,007	0,082
S4	-0,020	0,047	-0,020	0,052
S3	-0,031	0,031	-0,030	0,037
S2	-0,039	0,022	-0,042	0,026
S1	-0,050	0,014	-0,060	0,016
S0	-0,073	0,000	-0,104	0,000

Tab. 42 ii 8: Werte bei einem konservativen Ansatz für SO (315°).

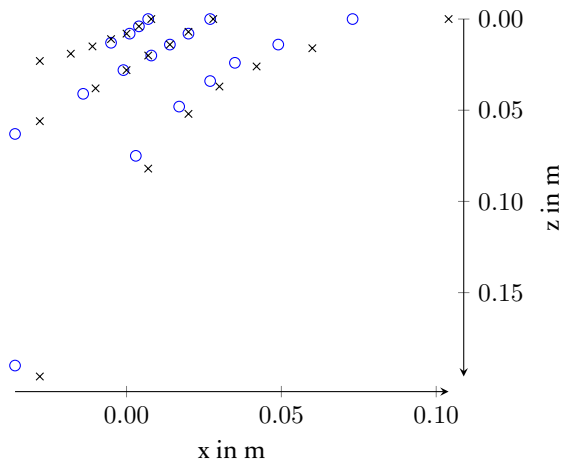


Abb. 324 ii 8: SW (45°).

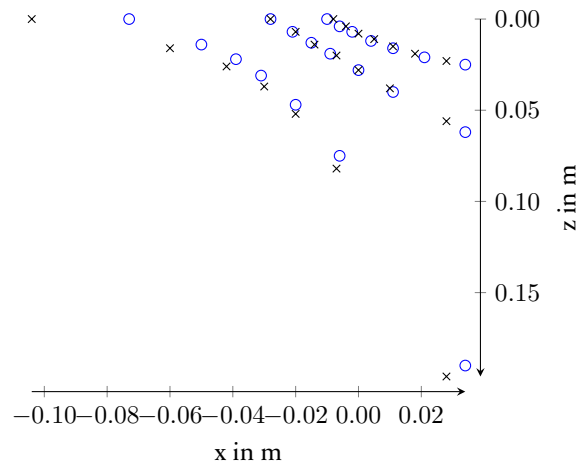


Abb. 325 ii 8: SO (315°).

SW (50°)	Gemessen O		Konstruiert X	
	X	Z	X	Z
W6			-0,033	0,024
W7			-0,022	0,018
W8			-0,014	0,014
W9	-0,008	0,013	-0,008	0,011
W10	-0,002	0,008	-0,003	0,007
W11	0,001	0,004	0,001	0,004
W12	0,004	0,000	0,004	0,000
A6	-0,039	0,063	-0,033	0,057
A7	-0,017	0,041	-0,014	0,037
A8	-0,004	0,028	-0,003	0,027
A9	0,005	0,020	0,004	0,019
A10	0,011	0,014	0,011	0,013
A11	0,017	0,008	0,017	0,007
A12	0,024	0,000	0,023	0,000
S6	-0,039	0,190	-0,033	0,180
S7	0,000	0,075	0,002	0,074
S8	0,014	0,048	0,014	0,047
S9	0,024	0,034	0,024	0,032
S10	0,032	0,024	0,034	0,023
S11	0,046	0,014	0,049	0,013
S12	0,070	0,000	0,081	0,000

Tab. 43 ii 8: Werte für SW bei einem Ansatz, der den Winkel von 80° zwischen den beiden Platten berücksichtigt (50°).

SO (310°)	Gemessen O		Konstruiert X	
	X	Z	X	Z
W6	0,034	0,025	0,028	0,023
W5	0,021	0,021	0,018	0,019
W4	0,011	0,016	0,011	0,015
W3	0,004	0,012	0,005	0,011
W2	-0,002	0,007	0,000	0,008
W1	-0,006	0,004	-0,004	0,004
W0	-0,010	0,000	-0,008	0,000
A6	0,034	0,062	0,028	0,056
A5	0,011	0,040	0,010	0,038
A4	0,000	0,028	0,000	0,028
A3	-0,009	0,019	-0,007	0,020
A2	-0,015	0,013	-0,014	0,014
A1	-0,021	0,007	-0,020	0,007
A0	-0,028	0,000	-0,028	0,000
S6	0,034	0,190	0,028	0,196
S5	-0,006	0,075	-0,007	0,082
S4	-0,020	0,047	-0,020	0,052
S3	-0,031	0,031	-0,030	0,037
S2	-0,039	0,022	-0,042	0,026
S1	-0,050	0,014	-0,060	0,016
S0	-0,073	0,000	-0,104	0,000

Tab. 44 Werte für SO bei einem Ansatz, der den Winkel von 80° zwischen den beiden Platten berücksichtigt (310°).

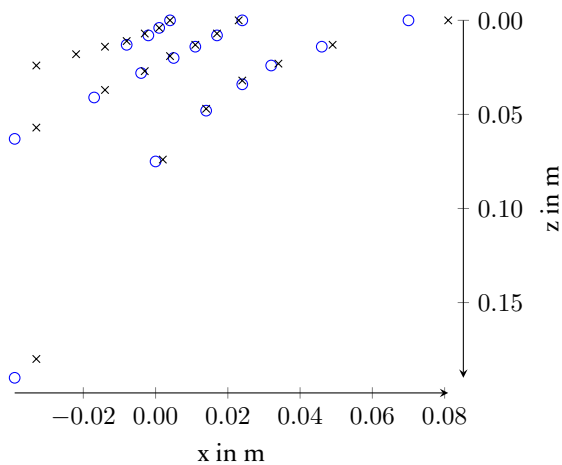


Abb. 326 ii 8: SW (50°).

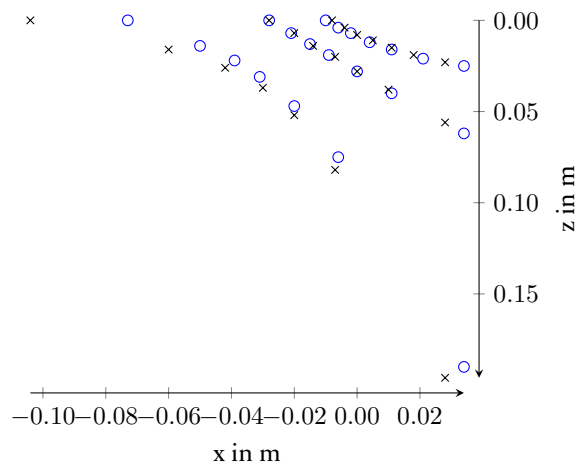


Abb. 327 ii 8: SO (310°).

ii 9. +++

Ortsbreite, Ekliptikschiefe und Konformitätsbedingung mit  $21,44 < \lambda < 21,70$  passen zu Delos (+++).

ii 10. ++

Die Ortsbreite gehört zu Delos (+). Die Ekliptikschiefe ist zu klein. Allerdings konnte  $\overline{FW}$  nicht direkt gemessen werden, da der Stein bei  $F$  fehlt.

Die Konformitätsbedingung ergibt mit  $21,24 < \lambda < 21,55$  ein Intervall, das zur Ortsbreite von Delos passt (+).

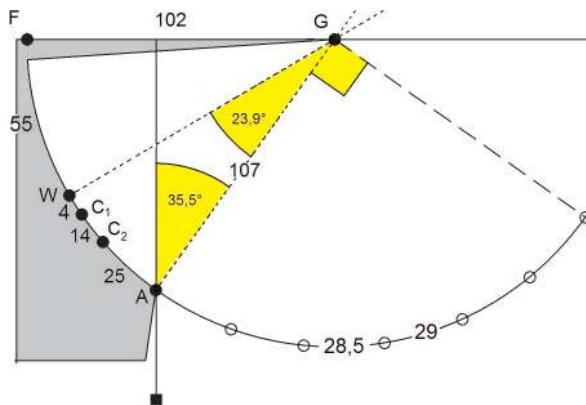


Abb. 328 ii 12: Meridianebene.

**ii 11.**

Auf der Sonnenuhr sind keine Datumslinien mehr zu erkennen. Gibbs, die die Uhr 1971 auf Delos nicht fand, übernahm die Angaben von Deonna.

**ii 12. +++**

Die Uhr ist – anders als Abb. 328 vermuten lässt – nicht genau sphärisch mit einem Radius, der zwischen 102 mm und 107 mm liegt und zum oberen Rand hin weiter abnimmt. Hinzu kommt, dass die Uhr nicht vollständig erhalten ist und die Ergebnisse der Längenmessungen zu der von Gibbs zum Teil abweichen.

Aus  $b(C_1A) = 39\text{ mm}$  folgt  $\delta_1 = -22,8^\circ$  und aus  $b(C_2A) = 25\text{ mm}$   $\delta_2 = -13,9^\circ$ . Vermutlich handelt es sich um eine Zodiakuhr, bei der wegen der geringen Größe und dem fehlenden Platz zwischen den Datumslinien die Beschriftung weggelassen wurde.

Die Ortsbreite ist nach Gibbs gut getroffen, nach der Messung etwas klein, aber noch akzeptabel (+). Die Ekliptikschiefe passt (+). Die Linien sind fein gezeichnet (+).

**ii 13. +++**

Ortsbreite, Ekliptikschiefe und Konformitätsbedingung mit  $21,54 < \lambda < 21,96$  passen zu Delos (+++).

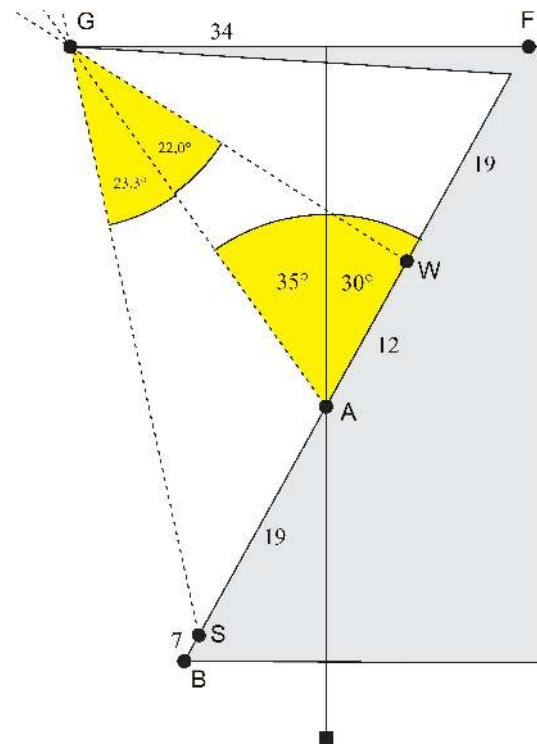


Abb. 329 ii 18: Meridianebene.

**ii 14. +++**

Es handelt sich um zwei Viertelkugeln, die eine ist nach Osten, die andere nach Westen gerichtet, die zusammen eine hohle Halbkugel ergeben. Beide Schattenflächen sind von den Abmessungen her gleich und können deshalb gemeinsam behandelt werden. Unterschiede zwischen Gibbs und mir sind vor allem bei den Maßen der Radien festzustellen: Meridiankreisradius und Äquinoctialkreisradius fallen bei Gibbs höher aus (s. Anhang 13.12).

Ortsbreite, Ekliptikschiefe und Konformitätsbedingung mit  $\lambda \approx 21,5$  passen zu Delos (+++).

**ii 15.**

Eine vollständige Analyse ist nicht möglich, da es sich um ein Fragment handelt. Allein  $\lambda \approx 21,5$  lässt sich berechnen, ein Wert, der zu Delos passt.

ii 16.

Analyse entfällt, da Fragment mit zu kleiner Schattenfläche.

ii 17.

Analyse entfällt, da Fragment (mit  $\overline{SB} = 5\text{ mm}$  und  $s = 40\text{ mm}$ ).

ii 18. ++

Wegen der geringen Größe der Uhr und den relativ breiten Linien ist der Analysefehler hier größer anzusetzen. Außer der Mittagslinie sind keine Stundenlinien zu erkennen.

Die Ortsbreite ist noch passend (+), die Ekliptikschiefe ist gut getroffen (+). Die Aussagen gelten jedoch nur für die Mittagslinie (s. Abb. 329), denn die Zeichnungen der Äquinoktial- und der Winterwendelinie sind für die Randstunden falsch.

ii 19. +++

Die Ortsbreite ist gut getroffen (+). Die Ekliptikschiefen sind etwas hoch, aber noch akzeptabel (+). Für die Konformitätsbedingung gilt  $\lambda \approx 21,6$ , was zu Delos passt (+).

ii 20.

Analyse entfällt, da Fragment mit zu kleiner Schattenfläche.

ii 21. +

Die Ortsbreite ist gut getroffen (+), die Ekliptikschiefe für die Winterwendelinie ist zu groß. Der Fehler kommt daher, weil die Wendelinien – fälschlicherweise wie bei einer Hohlkugelsonnenuhr – abstandsgleich zur Tag- und nachtgleichenlinie verlaufen. Das hat Auswirkungen auf die Konformitätsbedingung mit  $\lambda \approx 23,0$ , ein für Delos zu großer Wert.

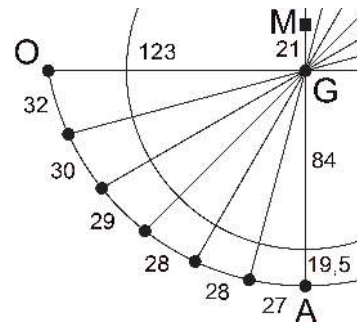


Abb. 330 ii 24: Äquinoktialkreis mit M als Mittelpunkt.

ii 22.

Analyse entfällt, da Fragment mit zu kleiner Schattenfläche.

ii 23. ++

Die feinen, kaum sichtbaren Linien führen zu Ungenauigkeiten bei den Messungen. Deshalb wird bei der Konformitätsbedingung ausnahmsweise ein Fehler von 2 mm einkalkuliert, womit sich  $21,49 < \lambda < 22,31$  ergibt. Die Ortsbreite ist gut getroffen (+), die Sommerwendelinie jedoch nicht.

ii 24. ++

Eine einfache Einordnung der Uhr ist nicht möglich, da die Schattenfläche nicht gleichmäßig gekrümmt ist. Vielleicht sind dieser Umstand und das Fehlen von Stein am Meridiankreis die Gründe dafür, dass Gibbs nur wenige Messdaten liefert. Insgesamt scheint mir eine annähernde Berechnung der Uhr möglich, wenn man eine gleichmäßige Wölbung des Hohlraums annimmt und davon absieht, dass die Krümmung im Bereich zwischen W und A stärker ist als zwischen A und S. Gibbs ist von einer gleichmäßig gekrümmten Schattenfläche ausgegangen und hat für die Horizontalebene einen Radius von 137,5 mm bestimmt.

Als Abstände der Stundenlinien auf dem Äquatorialkreis misst man für die 1. Stunde 33 mm, für die 2. Stunde 31 mm, für die 3. Stunde 31 mm, für die 4. 30 mm, die 5. 26 mm, für die 9. 28 mm, für die 10. 33 mm, für die 11.

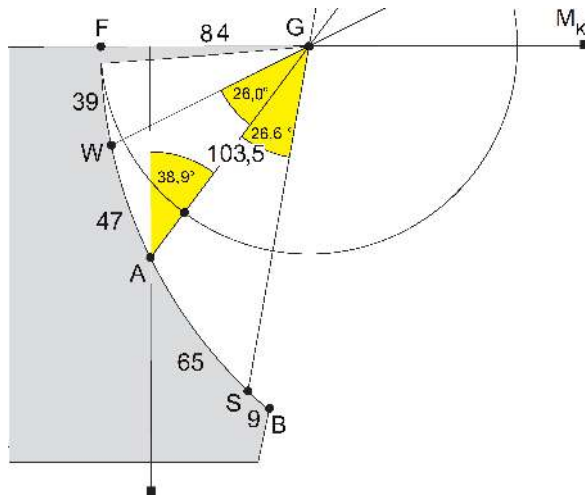


Abb. 331 ii 24: Meridiankreis mit  $M_K$  als Mittelpunkt.

33 mm und für die 12. Stunde 35 mm. Für die 6. bis zur 8. Stunde ist der Stuck weggebrochen, sodass keine Messungen möglich sind. Ähnlich ungleichmäßig verteilen sich die Maße entlang der Winterwende- und der Sommerwendelinie. Im Mittel ergeben sich dort 17 mm bzw. 45 mm.

Aus den Stundenbereichen kann man entnehmen, dass die Gnomonspitze nicht mittig in der Hohlkugel zu liegen kommt. Eine denkbare Lage zeigt die Zeichnung des Äquatorialkreises mit dem Mittelpunkt  $M$  (s. Abb. 330). Der Radius  $\overline{MA}$  des Schnittkreises beträgt ungefähr 125 mm.

Die Werte  $\overline{OG} = 123 \text{ mm}$  und  $\overline{GA} = 103 \text{ mm}$  wurden anhand einer Schablone erhalten, die berechneten Stundenbögen, wie sie in der Zeichnung genannt sind, passen in etwa zu den gemessenen Werten.

Eine gute Näherung zu den gemessenen Werten zeigt auch Abb. 331 mit dem Meridiankreis. Für den Radius  $\overline{FM_K}$  der Hohlkugel ergibt sich angenähert 182 mm.

Das Fehlen von Stuck erschwert zusätzlich die Messung entlang der Meridianlinie, sodass die dort gefundenen Maße nur Annäherungen sein können.

Nach der vorgelegten Analyse wird die Ortsbreite noch angenähert (+), aber die Ekliptikschiefe ist zu groß. Die Konformitätsbedingung kann nicht verwendet werden, doch zeigt das Schattenfeld eine gute Aufteilung der Stunden (+).

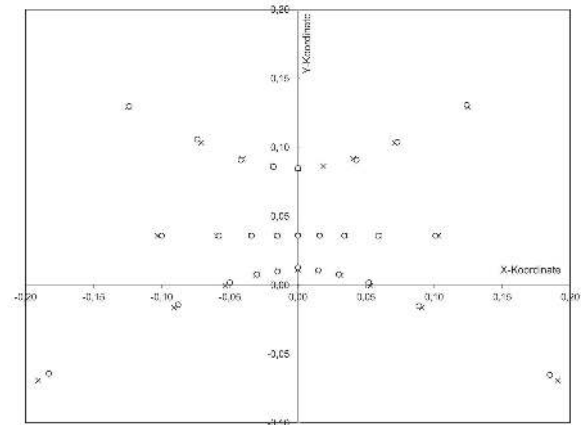


Abb. 332 ii 26: Horizontalebene.

### ii 25. +++

Die feinen Linien liefern eine passable Ortsbreite (+). Die Ekliptikschiefe ist gut getroffen (+) und die Konformitätsbedingung mit  $\lambda = \frac{s}{w} = 21,48$  passt zu Delos (+).

### ii 26. +++

Aus  $W_6A_6 = 49 \text{ mm}$  und  $A_6S_6 = 23 \text{ mm}$  liefert (F14)  $\tan \varphi = \frac{26}{72 \cdot 20,44} = 20,821$  und  $\varphi = 39,4^\circ$ , womit man aus (F15) für  $\overline{FG} = \frac{72 \text{ mm}}{21,722} = 41,8 \text{ mm}$  erhält.

Damit ergeben sich erste Annäherungen, mit denen operiert werden kann. Bei den Berechnungen der Tabellenwerte der Darstellung des Diagramms (Abb. 332) wurde schließlich eine Ortsbreite von  $37^\circ$  und eine Gnomonlänge  $\overline{FG} = 0,0475 \text{ m}$  zugrunde gelegt. Damit erhält man eine gut gehende Uhr (+++).

Doch sind genauso gut auch andere Wertepaare ( $\overline{FG}/\varphi$ ) denkbar. Ortwin Feustel hat für die Uhr berechnet, wie sie die Deklinationen der Winter- und der Sommerwendelinie beeinflussen. In den Zellen angegeben ist die prozentuale Abweichung  $d$  von den Messwerten  $\overline{WA} = 49 \text{ mm}$  und  $\overline{AS} = 23 \text{ mm}$ .

In die Auswertung soll das Tageslichtdreieck mit einbezogen werden. Die beiden Strecken schließen auf der Äquinoktiallinie einen Abschnitt ein, der in etwa für 2,8 h steht. Nimmt man an, dass Delos ungefähr auf der Höhe von Smyrna (12. Parallel des Ptolemaios,  $38^\circ 35'$  bzw.  $214\frac{3}{4}:29\frac{1}{4}$ ) liegt, sollte der Unterschied von der Winterwende zur Sommerwende 5,5 h betragen, bis zu



FG	$\varphi = 36^\circ$		$\varphi = 36,5^\circ$		$\varphi = 37^\circ$		$\varphi = 37,5^\circ$		$\varphi = 38^\circ$	
	d(WA)	d(WS)	d(WA)	d(WS)	d(WA)	d(WS)	d(WA)	d(WS)	d(WA)	d(WS)
45,0 mm	7,66%	0,56%	5,64%	1,40%	3,53%	2,27%	1,33%	3,16%	0,97%	4,08%
45,5 mm	6,63%	1,68%	4,59%	2,53%	2,45%	3,40%	0,23%	4,30%	2,09%	5,24%
46,0 mm	5,61%	2,80%	3,54%	3,65%	1,38%	4,54%	0,87%	5,45%	3,21%	6,39%
46,5 mm	4,58%	3,92%	2,49%	4,78%	0,31%	5,67%	1,96%	6,60%	4,34%	7,55%
47,0 mm	3,55%	5,03%	1,44%	5,91%	0,76%	6,81%	3,06%	7,74%	5,46%	8,70%
47,5 mm	2,53%	6,15%	0,39%	7,03%	1,83%	7,95%	4,16%	8,89%	6,58%	9,86%
48,0 mm	1,50%	7,27%	0,66%	8,16%	2,91%	9,08%	5,25%	10,03%	7,70%	11,02%
48,5 mm	0,48%	8,38%	1,71%	9,29%	3,98%	10,22%	6,35%	11,18%	8,82%	12,17%

Tab. 45 ii 26: Prozentuale Abweichung  $d$  von den Messwerten  $\overline{WA} = 49 \text{ mm}$  und  $\overline{WS} = 23 \text{ mm}$ .

	Konstruiert x		Gemessen o			Konstruiert x		Gemessen o			Konstruiert x		Gemessen o	
	X	Y	X	Y		X	Y	X	Y		X	Y	X	Y
										S <sub>1</sub>	-0,191	-0,069	-0,183	-0,064
W <sub>2</sub>	-0,125	0,129	-0,124	0,130	A <sub>2</sub>	-0,103	0,036	-0,100	0,036	S <sub>2</sub>	-0,091	-0,017	-0,088	-0,014
W <sub>3</sub>	-0,071	0,103	-0,074	0,106	A <sub>3</sub>	-0,059	0,036	-0,058	0,036	S <sub>3</sub>	-0,053	0,000	-0,050	0,002
W <sub>4</sub>	-0,041	0,092	-0,042	0,091	A <sub>4</sub>	-0,034	0,036	-0,034	0,036	S <sub>4</sub>	-0,031	0,007	-0,030	0,008
W <sub>5</sub>	-0,019	0,086	-0,018	0,086	A <sub>5</sub>	-0,016	0,036	-0,015	0,036	S <sub>5</sub>	-0,015	0,010	-0,015	0,010
W <sub>6</sub>	0,000	0,085	0,000	0,085	A <sub>6</sub>	0,000	0,036	0,000	0,036	S <sub>6</sub>	0,000	0,011	0,000	0,013
W <sub>7</sub>	0,019	0,086			A <sub>7</sub>	0,016	0,036	0,016	0,036	S <sub>7</sub>	0,015	0,010	0,015	0,011
W <sub>8</sub>	0,041	0,092	0,043	0,091	A <sub>8</sub>	0,034	0,036	0,034	0,036	S <sub>8</sub>	0,031	0,007	0,030	0,008
W <sub>9</sub>	0,071	0,103	0,073	0,104	A <sub>9</sub>	0,059	0,036	0,059	0,036	S <sub>9</sub>	0,053	0,000	0,052	0,002
W <sub>10</sub>	0,125	0,129	0,124	0,131	A <sub>10</sub>	0,103	0,036	0,101	0,036	S <sub>10</sub>	0,091	-0,017	0,089	-0,015
										S <sub>11</sub>	0,191	-0,069	0,185	-0,065

Tab. 46 ii 26: Messwerte.

den Äquinoktien damit 2,75 h. Das stimmt mit der Able-  
 lesung überein. Eine Umrechnung, ausgehend von einer  
 Ortsbreite von  $37^\circ$ , führt wegen der ungenauen Able-  
 sung entlang der Äquinoktiallinie zu einem nur gering-  
 fällig anderen Ergebnis.

**ii 27.**

Analyse entfällt, da halbkreisförmige Uhr ohne Datums-  
 linien.

**ii 28.**

Analyse entfällt, da Schattenfläche ohne Linien.

**ii 29.**

Analyse entfällt, da ohne Schattenfläche.

**ii 30.**

Analyse entfällt, da ohne Schattenfläche.

ii 31. +++

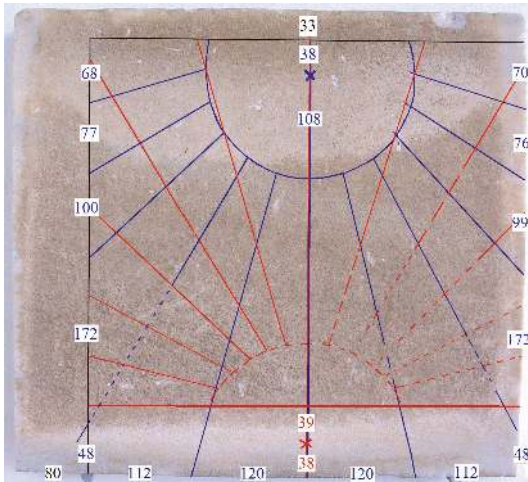


Abb. 333 ii 31: Äquatorebene.

Die Sonnenuhr wurde zwar unvollständig und falsch bearbeitet, aber die Genauigkeit der Konstruktion bleibt davon unberührt. Ausgehend von den Messdaten in Abb. 333 berechnet man zunächst die Gnomonlänge  $a$  aus  $\tan(24^\circ) = \frac{a}{r}$  bzw.  $a = r \cdot \tan(24^\circ)$ . Da es sich um eine Äquatorialuhr mit orthogonalen Gnomonen handelt, gibt der Meridianschnitt in 184b die Rechtfertigung für diese Berechnung.

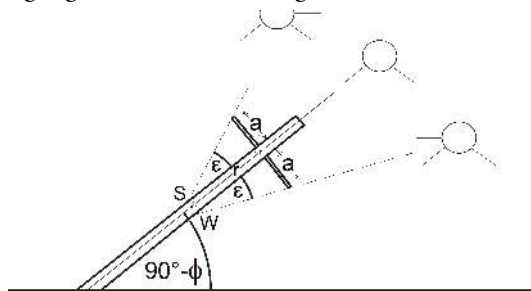


Abb. 334 ii 31: Meridianebene mit Größenangaben und Erklärung der Sommer- und Winterwendelinie.

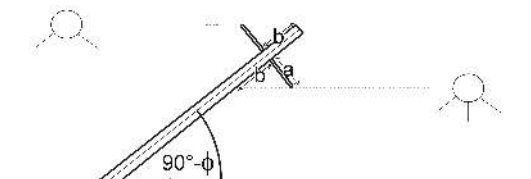


Abb. 335 ii 31: Meridianebene mit Größenangaben und Erklärung der Horizontallinien.

Der obere Radius  $r$  von 108,5 mm ist ein Mittelwert von 108 mm und 109 mm, denn er ist nicht ganz konstant. Für die Uhr ergibt sich damit  $a = 108,5 \cdot \tan(24^\circ) = 48,3 \text{ mm}$ . Wenn die Sonne morgens und abends am Horizont steht, trifft ihr Schatten die Horizontlinie (Abb. 335). Für  $a = 48,3 \text{ mm}$  und  $38 \text{ mm} \leq b \leq 39 \text{ mm}$  berechnet man  $\varphi$  aus der Beziehung  $\tan(90^\circ - \varphi) = \frac{248,3}{238,5} = 21,25 \Rightarrow \varphi = 38,7^\circ$ , was in der Nähe der Ortsbreite für Paros ( $37^\circ$ ) liegt (+). Für  $b = 38 \text{ mm}$  wäre der Wert etwas besser geworden. Der Radius des unteren Kreisbogens liegt bei 110 mm und damit ganz in der Nähe des oberen Radius (+). Die Stundenlinien sind am Kreisbogen abstandsgleich und gut ausgeführt (+).

ii 32. +++

Die Ortsbreite ist für Paros gut getroffen (+). Die Ekliptik-schiefe stimmt (+). Für die Konformitätsbedingung gilt  $\lambda \approx 21,5$ , was zu Paros passt (+).

ii 33.

Analyse entfällt, da keine Messdaten vorliegen.

ii 34. ++

Die Ortsbreite ist für Melos etwas zu klein. Die Ekliptik-schiefe stimmt in etwa (+). Für die Konformitätsbedingung gilt  $\lambda \approx 21,5$ , was zu Melos passt (+). Einige Werte mussten extrapoliert werden, da die Uhr nur fragmentarisch erhalten ist, was die Genauigkeit der Messungen einschränkt.

ii 35. ++

Die Ortsbreite ist für Melos etwas zu klein. Die Ekliptik-schiefe stimmt in etwa (+). Für die Konformitätsbedingung gilt  $\lambda \approx 21,5$ , was zu Melos passt (+). Die Parameter stimmen zum Teil mit denen von ii 34 überein, weshalb dieselbe Werkstatt bzw. Datierung naheliegend ist.

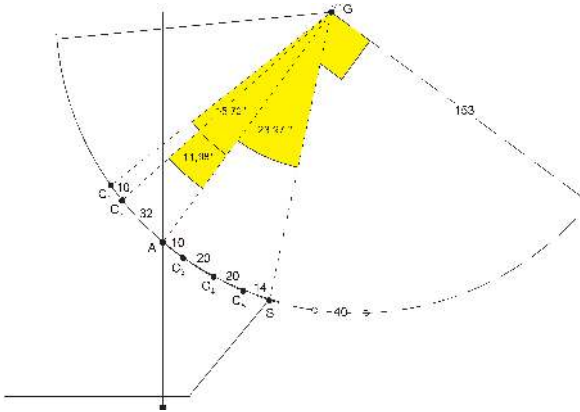


Abb. 336 ii 38: Meridianebene.

**ii 36.**

Analyse entfällt, da keine Messdaten vorliegen.

**ii 37. ++**

Die Messtabelle wurde aus den Angaben bei Schmid gewonnen (kursiv sind darin die nachberechneten Maße). Die Ortsbreite ist passabel angenähert (+). Die Ekliptik-schiefe stimmt in etwa (+). Die Konformitätsbedingung mit  $21,64 < \lambda < 22,02$  genügt nicht ganz.

**ii 38. +++**

Die Vorderkanten der Schattenflächen sind stark erodiert, sodass die Sommerwendelinie nicht exakt bestimmt werden konnte und der angegebene Wert nur angenähert ist. Die Stundenbreite an den Tagundnachtgleichen beträgt bei beiden Halbschalen 40 mm. Von diesem Wert ausgehend wurde der Radius der Kugel  $R = 153 \text{ mm}$  bestimmt und mit einer Schablone das Ergebnis in etwa bestätigt. Abb. 336 gibt die östliche Hälfte

wieder.

Die Linien sind fein gearbeitet (+). Die Ekliptikschiefe wird gut getroffen (+). Eine Ortsbreite lässt sich zwar nicht ermitteln, aber beide Schalenhälften sind gleich gut gearbeitet und die große Anzahl an Datumslinien wirken in die Schattenfläche gut integriert (+).

Die Datumslinien lassen sich grob den folgenden Phasen zuordnen (vgl. Tab. 35):

$C_{21}$ : FrU der Plejaden, denn  $b(AC_1) = 42 \text{ mm}$ , also  $\delta = -15,72^\circ$ ;

$C_{22}$ : Beginn der Sternbilder Fische und Skorpion, denn  $b(AC_2) = 32 \text{ mm}$ , also  $\delta = -11,98^\circ$ ;

$C_{23}$ : unklar, denn  $b(AC_3) = 10 \text{ mm}$ , also  $\delta = 3,74^\circ$ ;

$C_{24}$ : Beginn der Sternbilder Stier und Jungfrau, denn  $b(AC_4) = 30 \text{ mm}$ , also  $\delta = 11,23^\circ$ ;

$C_{25}$ : FrA der Plejaden (?), denn  $b(AC_5) = 50 \text{ mm}$ , also  $\delta = 18,72^\circ$ ;

$C_{26}$ : unklar, denn  $b(AC_6) = 33 \text{ mm}$ , also  $\delta = 12,36^\circ$ ;

$C_{27}$ : unklar, denn  $b(AC_7) = 47 \text{ mm}$ , also  $\delta = 17,60^\circ$ ;

$C_{28}$ : FrA des Sirius, denn  $b(AC_8) = 55 \text{ mm}$ , also  $\delta = 20,60^\circ$ .

**ii 39.**

Analyse entfällt, da nur Basis erhalten.

**ii 40.**

Analyse entfällt, da keine Messdaten bekannt.

**ii 41.**

Analyse entfällt, da Schattenflächen ohne Datumslinien ( $\beta = 46^\circ$ ).

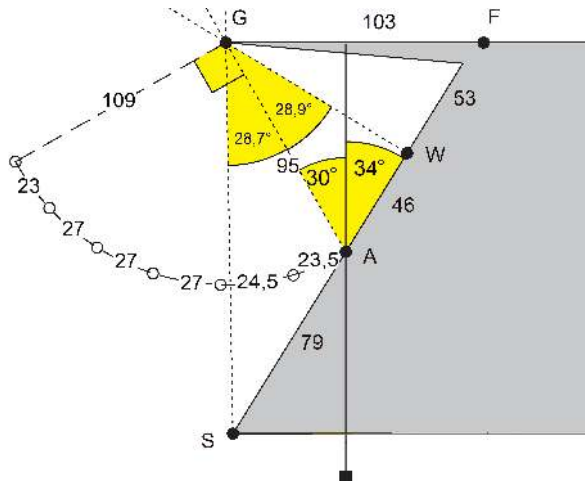


Abb. 337 ii 42: Meridianebene.

ii 43.

Analyse entfällt, da nur Basis erhalten.

ii 42. +

Die vordere Kante der Schattenfläche wird mit der Sommerwendelinie identifiziert.

Die Ortsbreite ist zu klein und die Ekliptikschiefe ist zu groß. Die Konformitätsbedingung wird erfüllt, denn es ist  $21,51 < \lambda < 21,83$  (+). Eine Besonderheit der Uhr ist, dass der Gnomon nicht bis zur Kegelachse reicht, sondern über der unteren Kante *S* der Schattenfläche endet (s. Abb. 337).

		Hunt ( $\pm 0,3$ cm)	Schaldach ( $\pm 0,1$ cm)		
ΑΙΓΟΚΕΡΩΣ (Steinbock)	Winterwende / Januar	$1\frac{1}{2}'' = 1,3$ cm	1,1 cm	Winterwende November	ΤΟΞΟΤΗΣ (Schütze)
ΥΔΡΟΧΟΟΣ (Wassermann)	Januar / Februar	$1'' = 2,5$ cm	2,6 cm	November / Oktober	ΣΚΟΡΠΙΟΣ (Skorpion)
ΙΧΘΥΕΣ (Fische)	Februar / Äquinoktium	$2'' = 5,1$ cm	5,4 cm	Oktober / Äquinoktium	ΖΥΓΟΣ (Waage)
ΚΡΙΟΣ (Widder)	Äquinoktium / April	$3\frac{3}{4}'' = 9,5$ cm	9,4 cm	Äquinoktium / August	ΠΑΡΘΕΝΟΣ (Jungfrau)
ΤΑΥΡΟΣ (Stier)	April / Mai	$5\frac{1}{2}'' = 14,0$ cm	13,8–14,2 cm	August / Juli	ΛΕΩΝ (Löwe)
ΔΙΔΥΜΟΙ (Zwillinge)	Mai / Sommerwende	$3\frac{1}{2}'' = 8,9$ cm	8,5 cm	Juli / Sommerwende	ΚΑΡΚΙΝΟΣ (Krebs)

Tab. 47 ii 44: Messwertevergleich.

ii 44. +++

Tab. 47 zeigt keine wesentlichen Unterschiede zu Hunts Messung.

Die Genauigkeit des Meridians ergibt sich durch einen Vergleich mit den theoretischen Werten, die in Abb. 338 rechts von den gemessenen Werten abgetragen sind.

Zugrunde gelegt wurde ein Gnomon mit einer Länge von 124 mm. Die Genauigkeit ist hoch (+++). Im Vergleich dazu fallen die Schattenflächen auf der O- und W-Seite ab, die sehr laienhaft gezeichnet wirken.

ii 45. +++

Die Ortsbreite und die Ekliptikschiefe stimmen (++). Auch die Konformitätsbedingung ist mit  $\lambda = 21,56$  erfüllt (+). *Hüttig* vermutet aufgrund theoretischer Überlegungen, dass mit  $GA = FG$  und  $\eta = 26;34^\circ$  konstruiert worden ist.

ii 46. +

Die Ortsbreite ist gut getroffen, aber die Abweichungen bei der Ekliptikschiefe sind zu groß (+). Die Konformitätsbedingung ist nicht erfüllt, denn  $1,9 < \lambda < 2,3$ .

ii 47. +

Die Ortsbreite passt, aber die Abweichungen bei der Ekliptikschiefe sind zu groß (+). Die Konformitätsbedingung ist mit  $21,19 < \lambda < 21,36$  nicht erfüllt.

ii 48. +

Die Ortsbreite ist noch passend (+), Ekliptikschiefe und Konformitätsbedingung mit  $21,70 < \lambda < 22,06$  sind nicht erfüllt.

Es scheint sich um eine Uhr zu handeln, die aus der selben Werkstatt wie ii 47 kommt, denn die berechneten Winkel und die Fehler sind ähnlich.

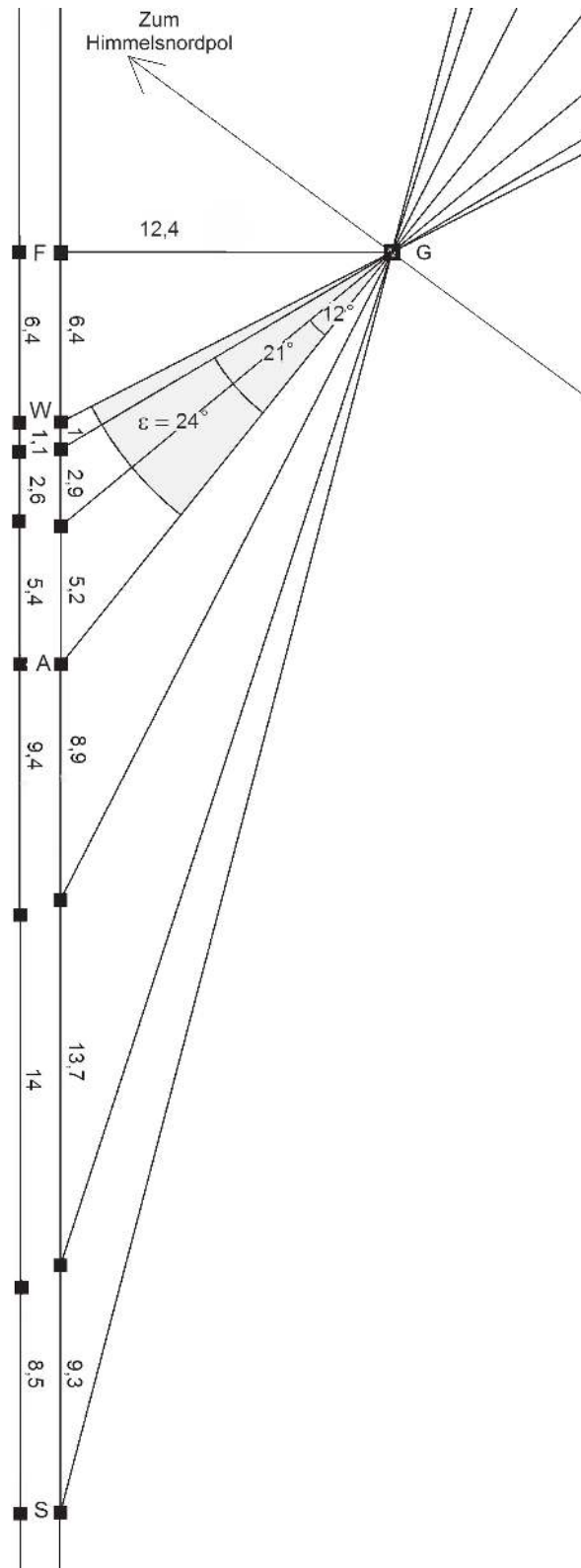


Abb. 338 ii 44: Meridianebene.



## ii 49. ++

Ortsbreite und Konformitätsbedingung mit  $21,52 < \lambda < 21,73$  werden noch erfüllt (++), die Ekliptikschiefe nicht.

## ii 50. +++

Die untere Kante ist als Ort der Sommerwendelinie angenommen, ebenso für  $\beta_A$  ein Wert von  $36^\circ$ , das der Ortsbreite von Rhodos entspricht. Mit den gemessenen Werten ergibt sich für  $\varepsilon_S$  ein Wert, der ursprünglich wohl noch etwas größer war, geht man von der Beschädigung der unteren Kante aus. Der Ort für  $W$  wurde in einem Abstand von 60 mm von  $A$  gewählt, ist also ein reiner Fantasiewert, bei dem nur darauf geachtet wurde, dass  $\varepsilon_W$  in etwa  $24^\circ$  entspricht. Aufgrund der Messergebnisse (s. Anhang 13.11) handelt es sich um eine Uhr hoher gnomonischer Qualität (+++). Überdies sind die Linien fein gearbeitet.

## ii 51.+++

Die Ortsbreite (+) und die Ekliptikschiefe sind gut getroffen. Zwar ist  $\varepsilon_S$  etwas zu klein, aber da es an der unteren Kante an Stein fehlt, ist von einem größeren Wert auszugehen (+). Auch die Konformitätsbedingung ( $\lambda \approx 21,52$ ) ist erfüllt, wenn man  $AS$  etwas verlängert. Unter dieser Voraussetzung erhält man eine gut konstruierte Sonnenuhr (+).

## ii 52. ++

Die Ortsbreite passt (+). Die Konformitätsbedingung liefert  $\lambda = 21,55$ , was innerhalb der Fehlerschranken liegt (+).

## ii 53. +

Die Meridianlinie ist eher gebogen als gestreckt, trotzdem ist die Schattenfläche in den anderen Bereichen als kegelförmig anzusehen. Die Analyse wurde deshalb für

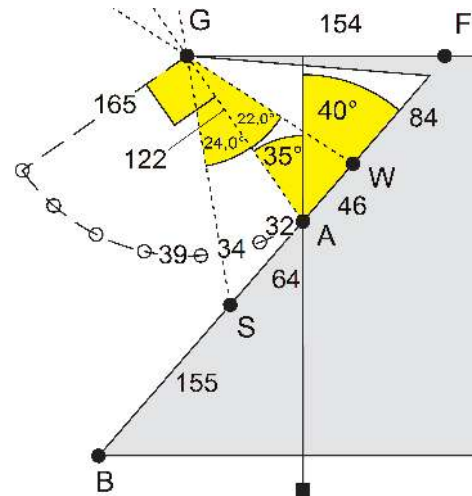


Abb. 339 ii 55: Meridianebene.

eine Hohlkegelsonnenuhr vorgenommen.

Die Ortsbreite wird gut getroffen (+), die Ekliptikschiefe weicht jedoch ab. Auch die Konformitätsbedingung mit  $21,74 < \lambda < 21,96$  weist auf einen Konstruktionsfehler hin.

Die Annahme einer hohlkugelförmigen Schattenfläche kann den Fehler allein nicht erklären, sodass insgesamt von einer unsachgemäß konstruierten Uhr auszugehen ist.

## ii 54. ++

Die Ortsbreite ist zu hoch und passt besser zu Nordgriechenland. Die Ekliptikschiefe stimmt in etwa (+), allerdings konnte  $FW$  nur indirekt gemessen werden. Die Konformitätsbedingung ist erfüllt, denn es ist  $21,33 < \lambda < 21,53$  (+).

## ii 55. ++

Ortsbreite und Ekliptikschiefe sind gut getroffen (++). Die Konformitätsbedingung führt jedoch mit  $21,22 < \lambda < 21,38$  zu einem zu kleinem Wert. Die Erklärung ergibt sich aus den unterschiedlichen Neigungen der Ebenen: die Ebene der Winterwendelinie besitzt einen Neigungswinkel von  $15^\circ$ , die für die Sommerwendelinie von  $38^\circ$  (vgl. auch Abb. 339)

**ii 56. +++**

Ortsbreite und Ekliptikschiefe passen (++), allerdings konnte *FW* nur indirekt bestimmt werden. Auch die Konformitätsbedingung mit  $21,536 < \lambda < 21,805$  ist erfüllt.

**ii 57. +++**

Ortsbreite und Ekliptikschiefen sind gut getroffen (++). Auch die Konformitätsbedingung ist erfüllt:  $21,49 < \lambda < 21,71$  (+).

**ii 58. ++**

Die Ortsbreite passt in etwa (+). Auch die Konformitätsbedingung ist erfüllt:  $21,48 < \lambda < 21,69$  (+). Ein Problem stellt der Erhaltungszustand der Linien dar, der zum Teil eine nur ungenaue Messung zuließ.

**ii 59. +++**

Die Ortsbreite und die Ekliptikschiefen sind gut getroffen (++). Die Konformitätsbedingung ist noch erfüllt:  $21,38 < \lambda < 21,55$  (+).

**ii 60. +++**

Die Ortsbreite und die Ekliptikschiefen sind gut getroffen (++). Die Konformitätsbedingung ist erfüllt:  $21,52 < \lambda < 21,69$  (+). Bei der Messung der Winkel ist hier allerdings ein Fehler von über  $1^\circ$  einzukalkulieren.

**ii 61. +**

Die Ortsbreite ist getroffen (+). Die Ekliptikschiefe und die Konformitätsbedingung sind nicht erfüllt, denn  $21,19 < \lambda < 21,34$ .

**ii 62.**

Analyse entfällt, da Uhr nicht aufgefunden wurde.

**ii 63. +++**

Ortsbreite und Ekliptikschiefe werden gut angenähert (++) und auch die Konformitätsbedingung ist erfüllt:  $21,39 < \lambda < 21,55$  (+).

**ii 64.**

Die Ortsbreite ist etwas zu klein und die Ekliptikschiefe ist ungenau. Da  $21,63 < \lambda$ , ist auch die Konformitätsbedingung nicht erfüllt.

**ii 65. +**

Meridiankreis und Äquatorkreis besitzen nicht denselben Radius. Zudem ist es wegen der geringen Größe des Stücks schwierig, die Radien beider Kreisbögen genau zu bestimmen. Der Äquatorkreis wurde so angenähert, dass eine Ortsbreite von  $36^\circ$  entstand, die der von Rhodos entspricht (s. Abb. 340). Die Messergebnisse der Schattenfläche ließen eine solche Interpolation zu, allerdings müsste dafür der Messwert von  $b(FW)$  nachträglich um 1 mm auf 10 mm erhöht werden. Im Ergebnis erhält man eine Uhr mit einer passenden Ortsbreite (+), jedoch mit Fehlern bei der Ekliptikschiefe. Auch ist die Anzeigenauigkeit bei der kleinen Uhr mit ihren relativ breiten Linien nicht zu vernachlässigen, sodass das Objekt als Sonnenuhr nur bedingt geeignet ist.

**ii 66. +++**

Ortsbreite, Ekliptikschiefe und die Konformitätsbedingung mit  $21,40 < \lambda < 21,75$  sind erfüllt (+++).

**ii 67. ++**

Die Ortsbreite ist gut getroffen (+), die Ekliptikschiefe nicht. Die Konformitätsbedingung ist erfüllt, denn  $21,45 < \lambda < 22,15$  (+).

**ii 68.**

Analyse entfällt, da zu wenige Messdaten bekannt ( $\overline{WA} = 60 \text{ mm}$ ,  $w = 20 \text{ mm}$ ,  $a = 36 \text{ mm}$ ).

**ii 69. +++**

Die Ortsbreite und die Ekliptikschiefe passen (++). Die Grenzen von  $21,56 < \lambda < 21,64$  zeigen, dass die Konformitätsbedingung erfüllt ist (+).

**ii 70.**

Analyse entfällt, da keine Messdaten bekannt.

**ii 71.**

Analyse entfällt, da keine Datumslinien erkennbar.

**ii 72. +++**

Die Ortsbreite und eine Ekliptikschiefe sind gut getroffen (++). Mit  $21,42 < \lambda < 21,52$  ist die Konformitätsbedingung knapp erfüllt (+).

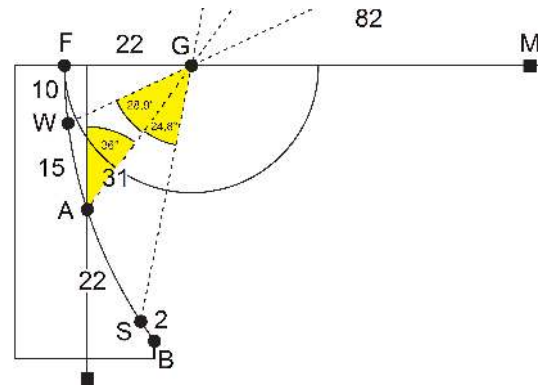


Abb. 340 ii 65: Meridianebene.

**ii 73.**

Analyse entfällt, da nur Pseudodatumslinien vorhanden.

**ii 74.**

Analyse entfällt, da keine Messdaten bekannt.

**ii 75.**

Analyse entfällt, da keine Messdaten vorliegen.

**ii 76. ++**

Ortsbreite und Ekliptikschiefe sind getroffen (++). Die Konformitätsbedingung ist mit  $\lambda = 22,5$  nicht erfüllt.

**ii 77. – ii 82.**

Analysen entfallen, da keine oder zu wenige Messdaten vorliegen.

## 11.2 Nachträge und Ergänzungen zu den Festlanduhren

i 5. ++ (Neubewertung)

i 20. ++ (Neubewertung)

i 23. ++

An der Uhr wurden erneut Messungen vorgenommen. Bei den Rechnungen wird berücksichtigt, dass es sich um eine Äquatorialuhr mit horizontalen Gnomonen handelt (s. Abb. 341). Aus der oberen Plattendicke von 22 mm erhält man die horizontale Dicke  $\overline{F_W F_S} = \frac{22 \text{ mm}}{\cos 38^\circ} = 27,9 \text{ mm}$ . Ausgehend von der Plattendicke von 55 mm an den großen Kreislinien bestimmt man eine horizontale Dicke von 69,8 mm. An den Äquinoktien laufen die Sonnenstrahlen parallel zur Platte. Damit sie die Platte beidseitig an den großen Kreislinien treffen, dürfen beide Gnomonen zusammen also maximal  $69,8 \text{ mm} - 27,9 \text{ mm} = 41,9 \text{ mm}$  lang sein. Ursprünglich hatte ich mit einer beidseitigen Gnomonlänge von  $\overline{F_W G_W} = \overline{F_S G_S} = 16 \text{ mm}$  gerechnet.

Man bestimmt sie aufgrund folgender Überlegung. Man vermisst dazu den oberen, kleineren kreisförmigen Bogen auf der Winterseite der Platte, der für die Winter Sonnenwende steht. Da die obere Kante etwas abgebrochen und der Bogen nicht genau kreisförmig ist, sind die Messergebnisse mit einem kleinen Fehler behaftet. Man erhält  $\overline{F_W M_W} = 10 \text{ mm}$  und  $\overline{M_W W} = 24 \text{ mm}$ .

Der Winkel  $\varphi = 38^\circ$  wurde aus Kantenmessungen unten genommen, da der Fehler an der oberen Kante zu groß ist. Es folgt  $\sin 38^\circ = \frac{10 \text{ mm}}{\overline{F_W G_W}}$  und damit  $\overline{F_W G_W} = 16,2 \text{ mm} \approx 16 \text{ mm}$ .

$\cos 38^\circ = \frac{\overline{G_W M_W}}{16,2 \text{ mm}}$  führt zu  $\overline{G_W M_W} = 12,8 \text{ mm}$  und man kann nun den Winkel  $\delta_W$  bestimmen. Es ist  $\tan \delta_W = \frac{12,8 \text{ mm}}{24 \text{ mm}} = 0,53$  bzw.  $\delta_W = 28,1^\circ$ . Der Wert ist etwas zu groß. Bedenkt man jedoch den großen relativen Fehler, der hier zu berücksichtigen ist – nimmt man zum Beispiel  $\overline{M_W W} = 26 \text{ mm}$ , so erhält man  $\delta_W = 26,2^\circ$  –, liegt das Ergebnis innerhalb des Toleranzbereichs (+).

Auch der Ortsbreitewinkel wird von der Uhr gut angenähert, denn Oropos selbst hat eine Ortsbreite von  $38;19^\circ$  (+).

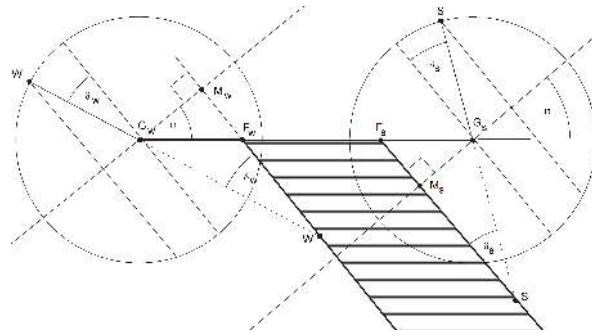


Abb. 341 i 23: Oberer Plattenabschnitt in der Meridianebene.

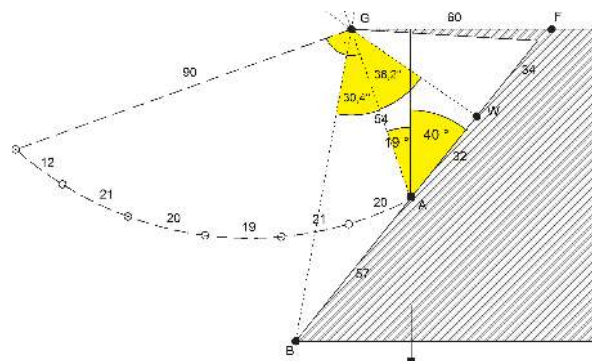


Abb. 342 i 47: Meridianebene.

i 29. +++ (Neubewertung)

i 44. – i 46.

Keine Analysen möglich.

i 47. ++

Die Ortsbreite von Athen mit  $\beta = 36^\circ$  wird zwar am Stein gut angenähert (+), aber nicht am Analemma ( $\beta_A$ ). Auch die Ekliptikschiefe stimmt nicht.  $\overline{GZ} = 90 \text{ mm}$  und  $\overline{GA} = 54 \text{ mm}$  weichen stark voneinander ab, doch ist die Konformitätsbedingung mit  $21,28 < \lambda < 21,59$  erfüllt (+). Die Stundenbögen in Abb. gehören zu den Vormittagsstunden, da diese besser erhalten sind.

i 48

Keine Analyse möglich.

i 49. +

Die Zeichnung des Analemmas (Abb. 343) erfolgte nach den Maßangaben von M. Burnouf. Die Werte für die beiden Deklinationswinkel in der Zeichnung und für GA und FG in der Tabelle sind davon abgeleitet. Die Ortsbreite ist nicht getroffen, die Ekliptikschiefe dagegen ist gut angenähert (+). Weitere Aussagen, etwa über die Konformität oder die Güte der Linien, sind nicht möglich.

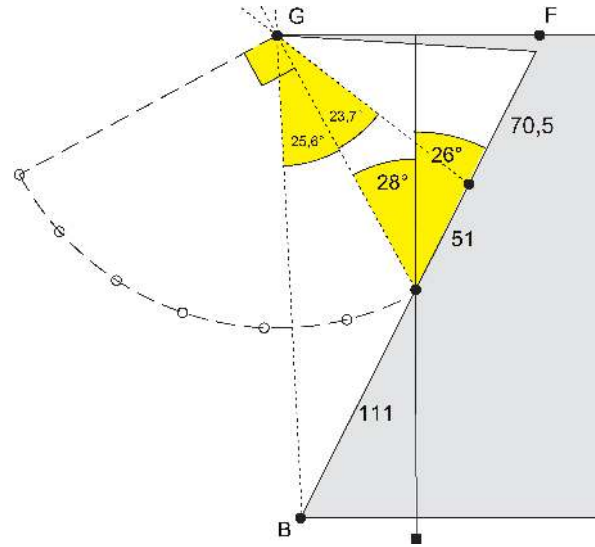


Abb. 343 i 49: Meridianebene.

i 50.

Keine Analyse möglich.

i 51.

Keine Analyse möglich.

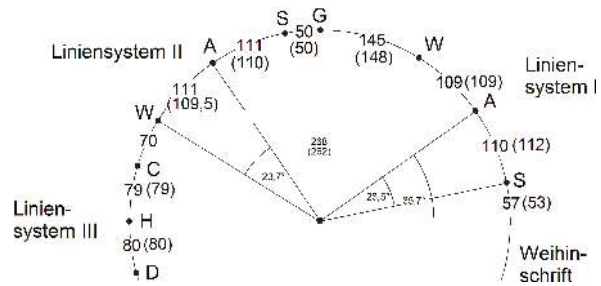


Abb. 344 i 52: Meridianebene.

i 52. +++

Alle in Klammern angegeben Werte der Zeichnungen sind von Gibbs übernommen. Der Messfehler beträgt  $\pm 1\text{ mm}$ , ist allerdings dort größer, wo die Linienbreite bis zu 3 mm beträgt. Abweichungen von mehr als 3 mm zu den Messdaten von Gibbs sind vermutlich auf Messfehler zurückzuführen.

Im Meridianschnitt (Abb. 344) zeigen die Winkelberechnungen zur Ekliptikschiefe, dass sie gut getroffen ist (+). Außerdem sollte der Winkel zwischen beiden A(equinoktial)-Punkten  $90^\circ$  betragen, was nahezu erfüllt ist. Nimmt man den Erhebungswinkel von der Horizontalen bis Punkt A des Liniensystems I als maßgeblichen Polhöhenwinkel des Ortes, für den der Globus bestimmt war, erhält man  $35,7^\circ$  (tatsächliche Ortsbreite:  $37,6^\circ$ ; Argolis nach Ptolemaios:  $35,75^\circ$  bis  $36,5^\circ$ ), was eine gute Annäherung an den antiken Wert bedeutet (+).

Liniensystem I (Gibbs: North Face)

Die 11 Stundenlinien und drei Datumslinien entfernen sich vom Zenit G beiderseits annähernd symmetrisch. Messwerte und Auswertungen dazu und zu den anderen Liniensystemen finden sich in der ausführlichen Untersuchung von Feustel 2014.

Liniensystem II (Gibbs: Upper South Face)

Es besteht aus 13 Stundenlinien, wenn man die nullte und zwölfte Linie mit einberechnet und sieben Datumslinien, die über den Tag in etwa den gleichen Winkelabstand halten. Im Liniennetz sind einige Ungenauigkeiten auszumachen. Abb. 347 der W-Seite zeigt, dass die Deklinationslinien bis zur Horizontlinie gezeichnet wurden, obwohl sie an der 6. Stundenlinie hätten enden sollen. Außerdem ist in den Überlagerungsbereichen der Liniensysteme II und III (Abb. 345 und Abb.





Abb. 345 i 52: Ausschnitt der W-Seite mit 6. Stundenpunkt.



Abb. 346 i 52: Ausschnitt der O-Seite mit 6. Stundenpunkt.

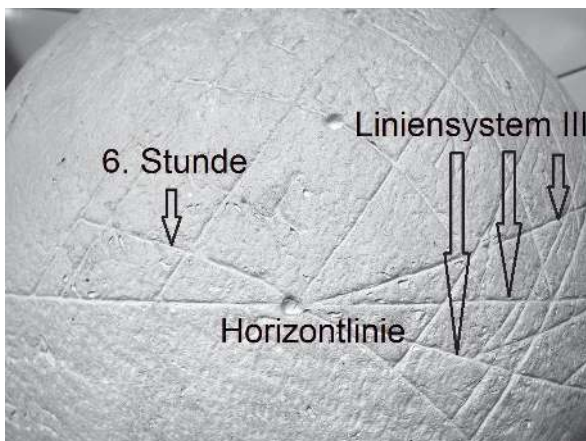


Abb. 347 i 52: W-Seite.

346) die Symmetrie nicht erfüllt. Offenbar hat der Steinmetz nach einem Verfahren gearbeitet, bei dem die Symmetrie nicht beachtet wurde. Auch ist auf der O-Seite die Datumslinie zwischen Fische und Wassermann nicht bis zur 6. Stundenlinie durchgezogen.

### Liniensystem III (Gibbs: Lower South Face)

Das Liniensystem wurde offenbar – wie Feustel gezeigt hat – falsch konstruiert. Bis auf die genannten Fehler, zeigt der Globus jedoch eine gute Konstruktion (+).

### i 53. +++

Der vordere Rand der Schattenfläche wird mit der Sommerwendelinie identifiziert. Dann gilt: Ortsbreite und Ekliptikschiefe sind gut getroffen (++) und die Konformitätsbedingung ( $21,46 < \lambda < 21,71$ ) ist erfüllt (+).

### i 54.

Die einzige Äquatorialuhr für äquinoktiale Stunden ist auf der Sommerseite wegen des freien Streifens über dem Fußpunkt ungewöhnlich. Die Deutung von Herrmann über die Länge der orthogonalen Gnomonen ist nicht überzeugend, da auf der Sommerseite für Höhenwinkel der Sonne unter  $39^\circ$  der Gnomonschatten in das

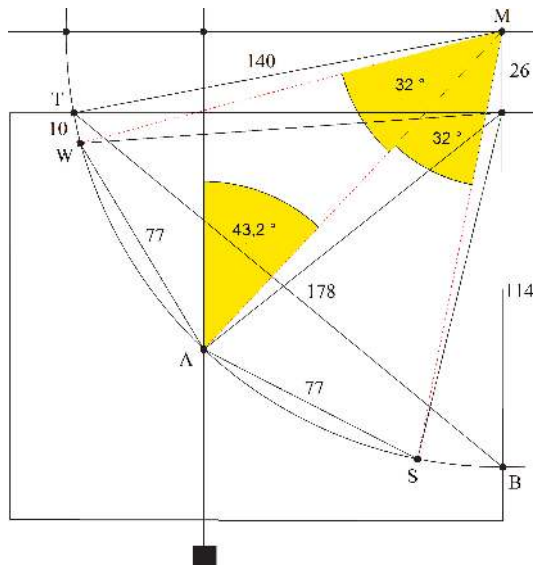


Abb. 348 i 57: Meridianebene ( $M = G$ ).

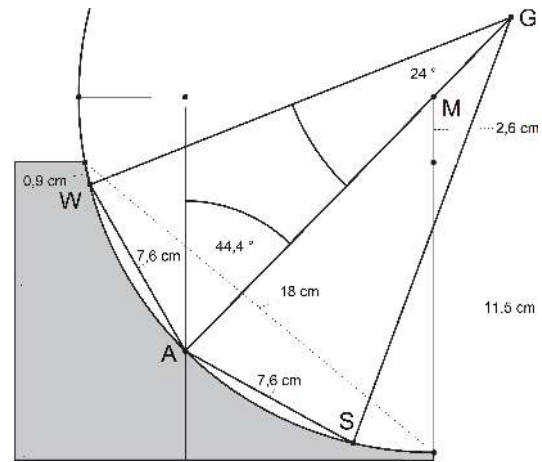


Abb. 349 i 57: Meridianebene ( $M \neq G$ ).

freie Feld fallen würde und damit keine Stundenanzeige gegeben wäre. Möglicherweise waren die Gnomonen orthogonal befestigt, dann aber gekrümmt, vielleicht sind jedoch auch Sommer- und Winterseite zu vertauschen und die stärkere Verwitterung auf der angenommenen Sommerseite ist nicht das Ergebnis von Klimaeinflüssen, sondern ist der jahrhundertelangen Deponierung geschuldet.

### i 55.

Analyse entfällt, da keine Messdaten vorliegen.

### i 56.

Die Ortsbreite ist zu klein, die Ekliptikschiefe ist falsch. Es ergibt sich  $\lambda = 22,5$ , ein Wert, der für Griechenland zu hoch ist. Bei den Datumslinien handelt es sich also um Pseudodatumslinien.

### i 57. +

Bestimmung des Kugelradius für eine mittige Gnomonspitze anhand von drei Versuchen:

1. Versuch: Dietz bestimmt den Radius der Kugel zu

139 mm bzw. – an anderer Stelle – zu 140 mm. Mit  $r = 140 \text{ mm}$  wurde anhand seiner Daten Abb. 348 erstellt. Es ergibt sich, dass sowohl die Ekliptikschiefe zu groß ist, als auch die Ortsbreite von  $43,2^\circ$  zu Kalydon nicht passt.

2. Versuch: An der Äquinoktiallinie erhält man 9 Stundenbögen, die im Mittel eine Länge von 30 mm besitzen. Sie formen den Teil eines Halbkreises, dessen Mitte gleich dem Kugelmittelpunkt sein sollte, also  $r = \frac{12 \cdot 30}{\pi} \text{ cm} = 115 \text{ cm}$ .

3. Versuch: Für eine gute gehende Sonnenuhr sollte die Ekliptikschiefe  $\varepsilon = 24^\circ$  betragen. Die Basis eines gleichschenkligen Dreiecks mit  $24^\circ$  an der Spitze beträgt bei der Uhr 77 mm. Auch der Schenkel sollte die Länge  $r$  besitzen. Man bestimmt ihn zu  $\frac{77 \text{ mm}}{2 \cdot \sin(12^\circ)} = 185 \text{ mm}$ .

Alle drei Werte für  $r$  weichen erheblich voneinander ab. Es handelt sich also um keine normgerechte Uhr. Deshalb wurde außerdem mit einer aus  $M$  verschobener Gnomonspitze  $G$  gerechnet (Abb. 349). Die Ortsbreite hat sich jedoch – im Vergleich mit dem Wert von Dietz – nicht verbessert, sodass von einer fehlerhaften Fertigung der Uhr auszugehen ist.

Die exakte Ausführung der Linien und die außergewöhnlich genaue Bearbeitung der Hohlkugel sind herauszustellen (+). In der Tabelle 13.12 stehen die Werte für den Fall  $M = G$ .

**i 58.**

Analyse entfällt, da nur Pseudodatumslinien vorhanden.

**i 59.**

Analyse entfällt, da nur Pseudodatumslinien vorhanden.

**i 60.**

Nur wenige Parameter lassen sich ermitteln. Als Kugelradius ergibt sich  $r = 155 \text{ mm}$  und davon ausgehend ein Winkel von  $56^\circ$  zwischen Mittagslinie und Azimutlinie. Die Stundenbreite zur Winterwende beträgt etwa 49 mm.

**i 61.**

Analyse entfällt, da keine Messdaten vorliegen.



**TEXTE**





## 12 Texte

Die Texte sind zweispaltig mit dem Originaltext auf der linken und der Übersetzung auf der rechten Seite alphabetisch nach den Anfangsbuchstaben der Autoren oder Ersatznamen geordnet und nach Werken unterteilt. Scholia stehen unter den Autoren, auf die sie Bezug nehmen. Nach den Autoren folgt der jeweilige Werktitel und danach die Passagenverweise als weitere Unterkategorien. Da die Texte lediglich als Arbeitsgrundlage gedacht sind, fehlt ein kritischer Apparat mit ausführlichen Anmerkungen, aber gelegentlich sind Fußnoten angegeben. Die dazugehörigen Editionen sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.

Individuelle Lösungen der Editionen, wie etwa beim Schluss-Sigma oder bei der Groß- bzw. Kleinschreibung am Anfang eines griechischen oder lateinischen Satzes, wurden ebenso wie die diakritischen Zeichen der Über-

sichtlichkeit wegen weitgehend vereinheitlicht.

Die Verweise zu den Texten orientieren sich — wenn nicht anders angegeben — an den genannten Editionen. Zur schnelleren Orientierung sind Schlüsselwörter des Textes und ihre Übersetzungen fett hervorgehoben.

Die Übersetzungen sind nahe an die Texte angelehnt, nähere Umschreibungen finden sich in runden Klammern dazu gesetzt.

Anschließend an die Übersetzung eines Textes, falls sie nicht von Alfons Klier in der von mir zu verantwortenden Fassung stammt, ist die Quelle in Kurzzitation angegeben. Eine nicht wortgetreue Übernahme wird durch ein „angelehnt an“ kenntlich gemacht. Ältere Übersetzungen sind der neuen deutschen Rechtschreibung angepasst.

### Achilleus Tattios (ca. 3. Jh. n. Chr.)

#### Isagoga excerpta (E. Maass 1898)

(25, 6)

ἴσως δ' ἄντις ζητήσῃε, πῶς ἔφαμεν ἐν θερινῆς τροπαίς γενόμενον τὸν ἥλιον ἐ' ὥρων τὴν ἡμέραν ποιεῖν, ἐν δὲ χειμερινῆς θ', ὁπότε ἐν τοῖς μηχανικοῖς ὠρολογίοις καὶ ὕδρο-λογίοις αἰεὶ ἡ ἡμέρα ἰβ' ὥρων φαίνεται. λέγομεν οὖν, ὅτι, ὡς περ πᾶς ἄνθρωπος πέντε δακτύλων ἔχει τὴν χεῖρα, παῖς τε καὶ ἀνήρ, οὐ μὴν ἴσων, ἀναλόγως καὶ ἐπὶ τῶν ἡμερῶν καὶ τῶν νυκτῶν πρὸς τὸ μέγεθος καὶ τὴν ταχυτῆτα ἔχειν φάμεν τὰς ὥρας, καὶ μεγάλων μὲν μεγάλας, μικρῶν δὲ μικράς. πρὸς οὖν τὰς χειμερινὰς ἡμέρας αἰθερινὰ μεγάλα οὖσαι ἐ' ὥρας ἰσημερινῆς ἡμέρας διάστημα ἔχουσαι εἰς ἰβ' ἀναλόγως διηιρέθησαν. τὸ δὲ αὐτὸ καὶ ἐπὶ νυκτῶν μεγάλων καὶ μικρῶν καὶ ἡμερῶν <μεγάλων καὶ> μικρῶν σκόπει.

Vielleicht könnte einer fragen, wieso wir gesagt haben, dass die Sonne, wenn sie im Sommersolstitium angelangt ist, einen Tag zu 15 Stunden macht, im Wintersolstitium aber nur zu 9 Stunden, wenn doch bei den **mechanischen Uhren** und den **Wasseruhren** immer der Tag mit 12 Stunden erscheint. Wir sagen nun: Wie jeder Mensch, sei es Kind oder Mann, eine Hand mit fünf, jedoch nicht gleich langen Fingern hat, so sagen wir in entsprechender Weise auch bei den Tagen und Nächten im Hinblick auf die Länge und Dauer bei den langen (Tagen) lange Stunden, bei den kurzen (Tagen) kurze. Im Hinblick nun auf die Wintertage wurden die Sommertage, die 15 Äquinoktialstunden lang sind, auf den

Tag mit den 12 (Temporalstunden) entsprechend verteilt. Beachte dasselbe auch bei den langen und kurzen Nächten und bei den langen und kurzen Tagen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Aelianus von Praeneste (ca. 165/70 – ca. 225/235 n. Chr.)

Varia historia (R. Hercher 1866)

(10, 7)

Οἰνοπίδης ὁ Χίος ἀστρολόγος ἀνέθηκεν ἐν Ὀλυμπίοις τὸ χαλκοῦν γραμματεῖον, ἐγγράψας ἐν αὐτῷ τὴν ἀστρολογίαν τῶν ἐνὸς δεόντων ἐξήκοντα ἐτῶν, φήσας τὸν μέγαν ἐνιαυτὸν εἶναι τοῦτον. Ὅτι Μέτων ὁ Λευκονοεὺς ἀστρολόγος ἀνέστησε στήλας, καὶ τὰς τοῦ ἡλίου τροπὰς κατεγγράψατο, καὶ τὸν μέγαν ἐνιαυτὸν ὡς ἔλεγε νεῦρε, καὶ ἔφατο αὐτὸν ἐνὸς δεόντα εἴκοσιν ἐτῶν.

Der Astronom Oinopides aus Chios weihte bei den Olympischen Spielen eine bronzene Tafel, auf welcher er die astronomische Kunde der 59jährigen Periode eingetragen hatte, wobei er behauptete, dass das große Jahr dieses sei. Der Astronom Meton aus Leukonoe hat Stelen aufgestellt und die Sonnenwenden eingeritzt und fand, wie er sagte, das große Jahr, das 19 Jahre betrage.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Aischylos (556/5 – 525/4 v. Chr.)

Agamemnon (D. L. Page 1972)

(1130–1)

Χο. οὐ κομπάσαιμι' ἂν θεσφάτων γνώμων ἄκρος εἶναι,...

Chor: Ich könnte mich nicht rühmen, ein hervorragender Beurteiler von Göttersprüchen zu sein.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Alexanderroman

Der griechische Alexanderroman: Rezension Gamma, Bd. 1 (U. von Lauenstein 1962)

(1, 4, 38–44)

καὶ βαλὼν τὴν χεῖρα αὐτοῦ ἔνδον αὐτοῦ ἐξήγαγε πινακίδιον, ὅπερ λόγος ἐρμηνεῦσαι οὐ δύναται, χρυσίῳ μὲν καὶ ἔλεφαντίνῳ διακείμενον, ἔχον ἀστέρας ἑπτὰ, καὶ ὠροσκοπιον, ἡλίον τε καὶ σελήνην· καὶ ὁ μὲν ἥλιος ἦν κριστάλλι-νος, ἡ δὲ σελήνη ἀδαμαντίνη, ὁ δὲ λεγόμενος Ζεὺς ἀέρινος, ὁ δὲ Κρόνος ὀφίτης, ἡ δὲ Ἀφροδίτη σαπφείρινος, ὁ δὲ Ἔρμης σμαράγδινος, ὁ δὲ ὠροσκόπος λύγδινος.<sup>219</sup>

Und er (der Magier Nektanebos) steckte seine Hand in sich und holte ein Täfelchen heraus, das die Rede nicht erklären kann, mit Gold und Elfenbeinen ausgelegt, mit sieben Sternen und einem Horoskopstein, Sonne und Mond. Und die Sonne war aus Kristall, der Mond aus Diamant, der sogenannte Zeus (Jupiter) aus durchsichtigem Stein, Kronos (Saturn) aus Serpentin, Aphrodite (Venus) aus Saphir, Hermes (Merkur) aus Smaragd, der Horoskopstein aber aus weißem Marmor.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

219 Der Text ergibt so keinen Sinn. Nach Ausfeld und Koller 1907, 32, Anm. 4. 2, waren in das Täfelchen drei Ringe eingegraben, auf dem

## Alkiphron (2./3. Jh. n. Chr.)

Epistulae (M.A. Schepers 1905)

(3, 1)

Ἐκτοδιώκτης Λοπαδεκθάμβω. Ὁ γνώμων οὐπω σκιάζει τὴν ἕκτην, ἐγὼ δὲ ἀποσκλῆναι κινδυνεύω τῶ λμῶ κεντούμενος. εἶεν, ὥρα σοι βουλευμάτος, Λοπαδέκθαμβε, μάλλον δὲ μοχλοῦ καὶ καλωδίου [ἀπάγξασθαι]. εἰ γὰρ ἡ ὄλην καταβαλοῦμεν τὴν κίονα τὴν τὸ πικρὸν τοῦτο ὠρολόγιον ἀνέχουσας, ἢ τὸν γνώμονα τρέψομεν ἐκεῖσε νεύειν οὐ τὰ χιον δυνήσεται τὰς ὥρας ἀποσημαίνειν, ἔσται τὸ βούλευμα Παλαμήδειον· ὡς νῦν ἐγώ σοι αὐτὸς ὑπὸ λμοῦ καὶ αὐχμηρὸς. Θεοχάρης δὲ οὐ πρότερον καταλαμβάνει τὴν στιβάδα πρὶν αὐτῶ τὸν οἰκίτην δραμόντα φράσαι τὴν ἕκτην ἐστάναι. δεῖ οὖν ἡμῖν τοιοῦτου σκέμματος, ὃ κατασοφίσασθαι καὶ παραλογίσασθαι τὴν τοῦ Θεοχάρους εὐταξίαν δυνήσεται. τραφεῖς γὰρ ὑπὸ παιδαγωγῶ βαρεῖ καὶ ὠφρυωμένω οὐδὲν φρονεῖ νεώτερον, ἀλλ' οἷά τις Λάχης ἢ Ἀπόληξιν αὐστηρὸς ἐστὶ τοῦς τρόπους καὶ οὐκ ἐπιτρέπει τῇ γαστρὶ πρὸ τῆς ὥρας ἐμπίπασθαι.

Ektodioktes (= Der der sechsten Stunde nachjagt) zu Lopadekthambos (= Der die Essschüsseln in Schrecken versetzt): Der **Gnomon** beschattet noch nicht die sechste Stunde, ich aber, vom Hunger gepeinigt, fürchte zusammen zu schrumpfen. Auf! Es ist an der Zeit, dir etwas einfallen zu lassen, Lopadekthambos, eher aber für eine Brechstange und einen Strick! Wenn wir nämlich die ganze Säule umstürzen, die diese grausame **Sonnenuhr** trägt oder den **Gnomon** so drehen, sodass er sich dorthin neigt, wo er die Stunden schneller anzeigen kann, so würde das eine Idee sein, die eines Palamedes würdig ist. Jetzt nämlich bin ich dürr vor Hunger und ausgetrocknet. Theochares (= Der Gott angenehm ist) aber setzt sich niemals zu Tisch, ehe sein Sklave gelaufen kommt und ihm sagt, dass die sechste Stunde da sei. Wir brauchen deshalb einen Plan, der die Wohlgeordnetheit des Theochares austricksen und überlisten kann. Er, der unter einem strengen und ständig die Augenbrauen hochziehenden Lehrer großgezogen wurde, kommt in keiner Weise auf fortschrittliche Gedanken, sondern ist wie Laches<sup>220</sup> und Apolexis streng in seinem Charakter und gönnt dem Magen nicht, sich vor der Zeit zu füllen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Ammianus Marcellinus (ca. 330 – ca. 400 n. Chr.)

Res gestae (V. Gardthausen 1874)

(23, 6, 77)

nec apud eos extra regales mensas hora est praestituta prandendi, sed uenter uni cuique velut **solarium** est, eo-

Außer an der königlichen Tafel ist bei ihnen (den Persern) die Essensstunde nicht vorher festgelegt, sondern

ersten die Dekane, auf dem zweiten die Zodia und im innersten Sonne und Mond. Die sieben Sterne waren die fünf Planeten, Sonne und Mond. Es fehlt in der Aufzählung Ares (Mars). Der Horoskopstein hat vielleicht den Aszendenten angezeigt.

220 Laches und Apolexis: Möglicherweise ein Wortspiel, denn Laches ist einer, der etwas ohne eigenes Zutun erlangt, und Apolexis jemand, der von etwas ablässt.

que monente quod inciderit editur, nec quisquam post satietatem superfluos sibi ingerit cibos.

der Magen dient einem jeden als Sonnenuhr, und wenn er sich bemerkbar macht, wird gegessen, was da ist, und niemand stopft sich nach der Sättigung noch überflüssige Speisen hinein.

(Übersetzung: Wolkenhauer 2011)

## Anonymer Astrologe (6. Jh. n. Chr. ?)

Catalogus Codicum Astrologorum Graecorum, Berolinensis 173 (F. Boll 1908)

(26, F. 117)

Φιλίππῳ τῷ τιμιωτάτῳ βασιλεῖ Σέκστος ὁ ὥροκράτωρ. Περὶ τὰς τῶν ὥρῶν κινήσεις, κράτιστε βασιλεῦ, φιλομαθέστατον ὄντα σε αἰσθόμενος οὐκ ὀκνήσω ποιῆσαι γινώσκειν. ὁπόταν ἐθέλῃς εἶδεναι τὴν ὥραν ὁποῖα ἂν ᾦ, ἔνθεν ἔρω· ἐν τόπῳ, ᾧ ἂν περιπατῆς, δεῖ μετρεῖν σε τὴν ἑαυτοῦ σκιάν· καὶ ὅπου ἂν εὐρεθῆ τὸ τῆς κεφαλῆς συσκίασμα, τὸν τόπον σημείωσον καὶ ἄρχου ἄφ' οὗ ἴστασαι ἐπιβαίνειν, ἕνα πρὸς ἕνα πόδα· καὶ ἴδε καὶ ὅσους ἂν πόδας ποιήσῃς, ἐπιθέτωρεῖ ἐν τῷ ὀργάνῳ τῶν μακεριῶν<sup>221</sup>, ἐν αἷς ἀναγράφονται οἱ μῆνες· καὶ οὕτως εὐρήσεις καθ' ἕκαστον μῆνα τῆς ἡμέρας τὴν ὥραν. καὶ ὅταν μὲν πρώτη ὥρα, πάντοτε περιτεύειν τῆς δευτέρας πόδας δέκα· ἡ δὲ δευτέρα τῆς τρίτης ὥρας <δ'· ἡ δὲ τρίτη τῆς τετάρτης ὥρας πόδας γ'· ἡ δὲ τετάρτη τῆς πέμπτης ὥρας πόδας> β'. ἡ ε' τῆς ἕκτης πόδα ἕνα· ἡ ἕκτη ὥρα ἰσομερεῖ. καὶ ἀπ' αὐτῆς δὲ πάλιν αὐξοῦσιν οἱ πόδες καὶ ἡ μὲν ζ' ὥρα αὐξεῖ πόδα ἕνα καὶ ἡ ὀγδόη ἀπὸ τῆς ζ' πόδας β'. καὶ ἡ θ' ἀπὸ τῆς η' αὐξεῖ πόδας γ'. καὶ ἡ [f. 117<sup>v</sup>] δεκάτη ὥρα ἀπὸ τῆς ἐνάτης αὐξεῖ πόδας δ' καὶ ἡ ἐνδεκάτη ἀπὸ τῆς δεκάτης αὐξεῖ πόδας δέκα· καὶ <ἐν τῇ ιβ'> δύνει ὁ ἥλιος.

An den hoch geschätzten König Philipp, (von) Sextus, dem Herrscher über die Stunden. Dass du über die Bewegungen der Stunden, bester König, sehr wissbegierig bist, habe ich bemerkt und zögere daher nicht, sie dich kennenlernen zu lassen. Wenn du wissen willst, welche Stunde es hat, werde ich es dir von daher erklären: An dem Ort, wo du herumgehst, musst du deinen Schatten messen. Wo immer sich das Schattenbild des Kopfes befindet, markiere diesen Punkt und beginne, von wo du stehst, vorzurücken, einen Fuß zum anderen. Und achte darauf, wie viel Fuß du machst, betrachte ebenfalls das lehmgebrannte Instrument, auf dem die Monate aufgeschrieben sind. Und so wirst du für jeden Monat die Stunden des Tages finden: Und wenn die erste Stunde ist, sind immer bis zur zweiten Stunde zehn Füße übrig, von der zweiten bis zur dritten Stunde 4 Füße, von der dritten bis zur vierten Stunde 3 Füße, von der vierten bis zur fünften Stunde 2 Füße, von der 5. bis zur 6. 1 Fuß. Die sechste Stunde bleibt gleich, und von da an vergrößert sich wieder die (Anzahl der) Füße und (zwar) die 7. Stunde vergrößert (die Anzahl) um einen Fuß, und die achte (vergrößert die Anzahl) der 7. um 2 Füße, und die 9. die 8. um 3 Füße, und die zehnte Stunde die neunte um 4 Füße, und die elfte die zehnte um zehn Füße, und mit der 12. geht die Sonne unter.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

221 Der Text an dieser Stelle ist unklar.



### Anonymer Perieget (3. Jh. v. Chr.)

Papyrus Hawara 81 (F. Jacoby 1954)

(FGrH 369 FI, §1)

... μὲν τῆι Ζεαίλ[μῆν...]/νεωσοίκους περιέχων. π[ρὸς δὲ  
μεσημ]/βρίαν ὠρολόγιον εἶ....[.....κα]/θ' ὦραν ἐπιβάλλ-  
λειν ἐκάστ[ην τὴν σκιὰν]/τὸν ἥλι[ο]ν.

In Zea<sup>222</sup>, der Hafen umfasst Schiffshäuser. Gegen Sü-  
den zu eine **Sonnenuhr**, zu jeder Stunde wirft die Sonne  
den Schatten.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Anthologia Graeca

Anthologia Graeca (H. Beckby 1965)

(9, 779)

Δῶρον Ἰουστινίου τυραννοφόνου βασιλῆος  
καὶ Σοφίης ἀλόχου, φέγγος ἐλευθερίας,  
ῥάων σκοπιάζει σοφὸν σημάτορα χαλκὸν  
αὐτῆς ἐκ μονάδος μέχρι δωδεκάδος,  
ὄντινα συληθέντα Δίκης θρόνον ἠνιοχεύων  
εὔρεν Ἰουλιανὸς χερσὶν ἀδωροδόκοις.

Licht der Freiheit, o sieh auf die Gabe des Kaisers Jus-  
tinus, der die Tyrannen erschlug, und seiner Gattin So-  
phie, auf dies eherner Werk, das klug die Stunden verkün-  
det von der ersten des Tags bis zu der zwölften hinab.  
Stahl es ein Dieb – Julian, der mit lauter<sup>223</sup> Händen  
den hohen Thron der Gerechtigkeit lenkt, fand es aufs  
neue zurück.

(Übersetzung: Beckby 1965 III)

(9, 780)

Ὠρανὸν ἀχωροῖσα σοφᾶ λίθος, ἀδιὰ τυτθοῦ  
γνώμονος ἀελίω παντὶ μερισδομένα.

Kluger Stein, der den Himmel in sich aufnimmt, der  
durch den kleinen **Gnomon** sich zuteilt jeder Sonne.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(9, 806)

Κήπος ἦν ὅδε χώρος· ἀπὸ σκιερῶν δὲ πετήλων  
νυκτοφανῆς τελέθων ἔσκεπεν ἠέλιον.  
νῦν δὲ παναγλήντα καὶ εὐδιον εὔρε τελέσσαι  
Σέργιος αὐτόπτης μυστιπόλος Τριάδος,  
ἔνθα λίθος στατὸς οὗτος ἀειδίνητον ἀνάγκην  
ἐπτάκις ἀγγέλλει ἄντυγος οὐρανίης.

Ein Garten war dieser Ort; durch seine schattigen Blät-  
ter nächtliches Dunkel bietend hielt er die Sonne fern.  
Jetzt aber (be-)fand ihn ganz strahlend und heiter zu  
machen, Sergios, Priester des Mysteriums der Heiligen  
Dreifaltigkeit, da wo dieser aufgestellte Stein die ständi-  
ge Wiederkehr des Himmelsgewölbes siebenmal (durch  
Linien) verkündet.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

222 Zea war der Kriegshafen von Athen am Peiraeus.

223 Im Sinne von *unbestechlich*.

(9, 807)

Μηχανικὴ Φαέθοντα βιάζεται ἁρμονικοῖσι  
γνώμοσιν ἀγρεύειν τὸν δρόμον ἡελίου·  
βαῖος δ' ἀμφιέπει λίθος ἀντυγας Ἡριγενείης  
ὠρονόμῳ σοφίῃ καὶ σκιδόντι τύπῳ.  
Σεργίου ἀρχιερῆος ἐπουρανίησιν ἐφετμαῖς  
τοῦτο συνειργάσθη ἔργον ἐπιχθονίων.

Ein Gerät nötigt Phaeton mit (seinen) harmonischen Gnomonen den Lauf der Sonne einzufangen. Ein kleiner Stein umfängt die Bahnen (beginnend) des Morgens, nach den Gesetzen der Weisheit der Stundenkundigen und der beschatteten Spur. Mit den himmlischen Geboten des Erzpriesters Sergios wurde dieses Werk von Irdischen geschaffen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(10, 43)

Ἐξ ὥραι μόχθοις ἰκανώταται· αἱ δὲ μετ' αὐτὰς  
γράμμασι δεικνύμεναι „ζῆθι“ λέγουσι βροτοῖς.

Sechs Stunden Arbeit reichen völlig. Die aber folgenden, mit Buchstaben bezeichneten (Stunden) sagen den Sterblichen LEBE!

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(11, 418)

Ἀντίον ἡελίου στήσας ῥίνα καὶ στόμα χάσκων  
δείξεις τὰς ὥρας πᾶσι παρερχομένοις.

Wenn du dich der Sonne entgegenstellst und dabei die Nase und den Mund aufreißt, wirst du allen, die vorübergehen, die Stunden zeigen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(14, 139)

Γνωμονικῶν Διόδωρε μέγα κλέος εἶπέ μοι ὦρην,  
ἦνικ' ἀπ' ἀντολῆς πόλον ἦλατο χρύσεια κύκλα  
ἡελίου. - „Τοῦ δὴ τοι ὄσον τρία πέμπτα δρόμοιο  
τετράκι τόσσον ἔπειτα μεθ' Ἐσπερίην ἄλα λείπει.“

Diodor, du großer Ruhm der Gnomoniker, sage mir die Stunde, seit der die goldenen Räder der Sonne von Osten zum Firmament aufgestiegen sind! Viermal drei zu fünf, der Entfernung, die sie zurücklag, bleiben noch, bis sie in der westlichen See versinkt.<sup>224</sup>

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Apuleius (ca. 125 – ca. 180 n.Chr.)**

**Metamorphoses (S. Gaselee 1915)**

(3, 3)

Sic rursum praeconis amplo boatu citatus accusator quidam senior exurgit, et ad dicendi spatium vasculo quodam in vicem colli graciliter fistulato ac per hoc guttatim defluo infusa aqua, populum sic adorat: ...

Abermals lud der Herold mit großem Gebrüll den Ankläger vor. Dieser alte Mann stand auf, füllte das Gefäß, welches wie eine Spindel mit dünnen Röhren versehen das Wasser tropfenweise abfließen lässt (um seine Redezeit zu bestimmen), und er sprach also zum Volk.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

224 Also  $\frac{5}{17}$  zu  $\frac{12}{17}$  entspricht  $3 \frac{9}{17}$  Stunden zu  $8 \frac{8}{17}$  Stunden.

**Aratos von Soloi (Ende des 4. Jh. – Mitte des 3. Jh. v. Chr.)**

Scholia in Aratum vetera (J. Martin 1974)

(499)

αἰ γὰρ θερινὰ ἵτροπαι ἐν τοῦ τῶ ζῶ δῖω γίνονται τοῦ ἡλίου ὀδοῦ ἡ μοῖραν Καρκίνου ἐπέχοντος, μετὰ γὰρ τὴν ὀδοῦ ἡν ἄρχεται ταπεινότερος πρὸς ἀναλογίαν ὁ ἥλιος γίνεσθαι, καὶ διὰ τοῦτο οὐκέτι ἐπιδίδωσιν ἡ ἡμέρα, ἀλλ' ὑφαίρει. μαρτυρεῖ δὲ τῶ λόγῳ τοῦ τῶ ἡ δῖα τῶν ὠρολογίων ἐν ἐργεία [σκιά τοῦ γνώμονος]· μετὰ γὰρ τὸ παραλλάξαι τὸν ἥλιον τὴν ὀδοῦ ἡ μοῖραν Καρκίνου, οὐκέτι ἐπεκτείνεται, ἀλλ' ἀνασπᾶται.

Die Sommersonnenwenden erfolgen in diesem Tierkreis, wenn die Sonne den achten Grad des Krebses einnimmt. Nach dem achten (Grad) beginnt die Sonne entsprechend niedriger zu stehen. Deswegen nimmt der lichte Tag nicht mehr zu, sondern ab. Diesen Sachverhalt bezeugt die Darbietung der Sonnenuhren (Schatten des Gnomons). Nach dem Heraustreten der Sonne aus dem achten Grad des Krebses dehnt er (der lichte Tag) sich nicht mehr aus, sondern zieht sich zusammen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Aristophanes (ca. 450 – ca. 380 v. Chr.)**

Ekklesiazousai (F. W. Hall und W. M. Geldart 1900)

(651–2)

(Βλ.) τὴν γῆν δὲ τίς ἔσθ' ὁ γεωργήσων;  
Πρ. οἰδοῦλοι. σοὶ δὲ μελήσει, ὅταν ἡ δεκάπουντὸ στοιχεῖον,  
λιπαρὸν χωρεῖν ἐπὶ δεῖπνον.

Blepyros: Aber wer wird dann das Land bearbeiten?  
Praxagora: Die Sklaven. Du sollst nur darauf achten, gesalbt zum Essen zu gehen, wenn das Stoicheion 10 Fuß misst.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Aristoteles (et Corpus Aristotelicum) (384–322 v. Chr.)**

Athenaion Politeia (F. G. Kenyon 1920; E. Piccolo 2009)

(30, 6)

τὸν δὲ μὴ ἰόντα εἰς τὸ βουλευτήριον τῶν βουλευόντων τὴν ὥραν τὴν προρρηθεῖσαν ὀφείλειν δραχμὴν τῆς ἡμέρας ἐκάστης, ἐὰν μὴ εὐρισκόμενος ἄφῃσιν τῆς βουλῆς ἀπῆ.

Wer von den Ratsherren nicht in die Ratsversammlung zur festgesetzten Zeit kommt, schuldet eine Drachme für jeden Tag, außer er hat sich Urlaub geben lassen und ist (aus diesem Grund) abwesend.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(67, 2)

εἰσὶ δὲ κλεψύδραι αὐλίσκους ἔχουσαι ἔκρους, εἰς ἃς τὸ ὕδ[ω]ρ ἐγγέ[ουσι, πρὸς ὃ δεῖ [λ]έγειν [περ]ὶ τὰς δίκας, δίδ[ο]ται <δὲ> δεκάχους [τ]αῖς ὑπὲρ πεντακισχιλίας καὶ τρίχ[ο]υς τῶ δ[ευτέ]ρω λό[γ]ω, ἐπτάχους δὲ ταῖς μέχρη πεν[τα]κ[ι]σχιλίων καὶ δίχους, πεν[τά]χους δὲ τα[ῖς] ἐν[τὸς] [β] καὶ δίχους, ἐξάχους δὲ ταῖς διαδικ[ασ]ί[α]ς,

Es gibt auch die Klepsyden mit Röhrchen, die zum Ausfluss dienen, in die man das Wasser gießt, nach dem bei den Prozessen geredet werden darf. Es werden zehn Kannen gewährt (etwa 25 Liter) für die erste Rede bei einem Gegenstand von über fünftausend Drachmen, für die zweite Rede drei Kannen, bis fünftausend sieben Kan-

<αἴς> [ὔστ]ερον λόγος οὐκ ἔσ[τιν οὐ]δεί[ς].

(67, 3)

ὁ δ' ἔ[φ' ὑδ]ωρ [εἰ]λη[χ]ῶς ἐπιλαμβάνει τὸν ἀ[ὐλίσκον, ἐπειδὴν μέλλη τινὰ ἦ] νόμον ἢ μαρ[τυρίαν ἢ τοιοῦτόν τι ὁ γραμμ]ατεὺς ἀναγι[γνώσκειν. ἐπειδὴν δὲ] ἦ [πρὸς] δια-  
μεμετρη[μένην τὴν ἡμέραν] ὁ [ἀγών, τότε] ε δὲ οὐκ ἐπι-  
λαμβάνει αὐτόν, ἀλλὰ δίδοται]ι τὸ [ἴσο]ν ὕδωρ τῷ τε  
κα[τηγοροῦντι καὶ τῷ ἀπολ]ογ[ουμ]ένω.

De inundacione Nili (F. Jacoby 1958)

(FGrHist 646 F1)

Ubique gnomones umbram ad meridiem faciunt, ...

Problemata (I. Bekker 1837)

(15, 5)

Διὰ τί τοῦ ἡλίου ὁμοτόνως φερομένου, ἐν τῷ ἴσῳ χρόνῳ<sup>225</sup>  
οὐχ ἡ ἀτὴ ἀΰξισις καὶ φθίσις τῶν σκιῶν; Ἡ ὅτι ἴσαι γίνον-  
ται αἰ γωνία πρὸς τὰ ὀρώμενα, αἰ ὑπὸ<sup>226</sup> τῶν ἀκτίνων ὑπὸ  
ταῖς ἴσαις περιφερείαις; Εἰ δ' αὐταὶ καὶ ἄς ἐμβαλλόμεναι  
ποιοῦσιν αἰ ἀκτίνες<sup>227</sup> ἐν τῷ τριγώνῳ, ὅπερ ἔχεται ὑπὸ τε  
τῆς πρώτης ἀκτίνος καὶ τοῦ ὀρωμένου καὶ τῆς σκιάς. Εἰ δ' αἰ  
γωνία ἴσαι, ἀνάγκη τὴν πορρωτέρω γραμμὴν τοῦ ὀρωμέ-  
νου μείζω εἶναι τῆς ἐγγυτέρω· τοῦτο γὰρ ἴσμεν. Διηρήσθω  
οὖν ἡ περιφέρεια εἰς ἴσα ὅσα οὖν πλήθει, ὀράσθω δὲ τὸ Θ.  
Ὅταν οὖν ὁ ἥλιος ἐπὶ τοῦ Α προσλαβὼν τῷ<sup>228</sup> Θ ποιήσῃ  
τινὰ σκιάν ἐν τῷ ΘΛ<sup>229</sup>, ἀνάγκη δὴ τὴν ἀκτίνα ἐπὶ τὸ Λ<sup>230</sup>  
πίπτειν. Ὅταν δ' ἔλθῃ ἐπὶ τὸ Β, ἢ ἀπὸ τοῦ Β ἀκτὶς ἐν τὸς τῆς  
ΘΛ<sup>231</sup> πεσεῖται, καὶ ὅταν πάλιν ἐπὶ τὸ Γ μεταβῆ, ὡσαύτως·  
εἰ δὲ μή, εὐθεῖα εὐθείας διχῆ ἄψεται. Ἐπεὶ οὖν ἴση ἡ ΑΒ τῇ  
ΒΓ, καὶ αἰ γωνία αἰ ὑπὸ ταύτης αἰ πρὸς τῷ Δ ἴσαι ἔσσονται·  
πρὸς τῷ κέντρῳ γάρ. Εἰ δὲ τῇ τοῦ Δ, καὶ ἐν τῷ τριγώνῳ·  
κατὰ κορυφὴν γὰρ ταύταις. Ὡστ' ἐπεὶ εἰς ἴσα διαιρεῖται ἡ  
γωνία, μείζων ἔσται ἡ ΛΕ<sup>232</sup> τῆς ΕΖ τῇ ΛΘ<sup>233</sup>. Ὁμοίως δὲ καὶ  
αἰ ἄλλαι ἄς ποιοῦσιν αἰ ἀπὸ τῆς περιφερείας ἀκτίνες. Ἄμα  
δὲ δῆλον καὶ ὅτι κατὰ μεσημβρίαν ἐλαχίστην ἀναγκαῖον  
εἶναι τὴν σκιάν, καὶ ὅτι αἰ ἐπιδόσεις τότε ἐλάχισται.<sup>234</sup>

nen und zwei Kannen, unter zweitausend fünf und zwei  
Kannen, sechs Kannen bei Entscheidungen, für die eine  
zweite Rede keiner Partei zusteht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Wer das Wasseramt bekommen hat, hält das Röhrchen  
(der Klepsydra) verschlossen, sobald der Schreiber ein  
Gesetz oder eine Zeugenaussage oder eine derartige Ur-  
kunde verliest. Ist die Zeit des Tages für den Prozess ge-  
nau eingeteilt, so hält er das Röhrchen nicht verschlos-  
sen, sondern Ankläger und Verteidiger bekommen ge-  
nau gleichviel Wasser.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Überall werfen die Gnomonen ihren Schatten nach Sü-  
den.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Warum ist, obwohl die Sonne sich gleichmäßig bewegt,  
in gleicher Zeit das Zunehmen und Abnehmen der  
Schatten nicht gleich? Ist es, weil die Winkel zu den sicht-  
baren Gegenständen, nämlich die von den Strahlen er-  
zeugten (Winkel), bei gleichen Wegen gleich sind? Wenn  
diese aber (gleich sind), sind es auch (die Winkel), die  
die niederfallenden Strahlen in einem Dreieck erzeugen,  
das durch den ersten Strahl, einen sichtbaren Gegen-  
stand und dem Schatten erzeugt wird. Wenn aber die  
Winkel (des Dreiecks) gleich sind, muss eine von dem  
sichtbaren Gegenstand weiter entfernt liegendes Linien-  
stück dann größer sein als ein näher liegendes. Das ist  
ja bekannt. Es soll deshalb der Weg (der Sonne) einge-  
teilt werden in beliebig viele Teile gleicher Länge und  
der sichtbare Gegenstand soll Θ heißen. Wenn nun die  
Sonne von Punkt Α aus auf den Gegenstand Θ trifft und  
einen Schatten auf der Strecke ΘΛ erzeugt, muss not-  
wendigerweise ein Strahl auf Λ fallen. Wenn die Sonne  
aber zu Β gelangt, muss der von Β ausgehende Strahl in-  
nerhalb von ΘΛ fallen, und wenn sie weiter zu Γ fort-  
schreitet, wieder in der gleichen Weise. Wäre das nicht

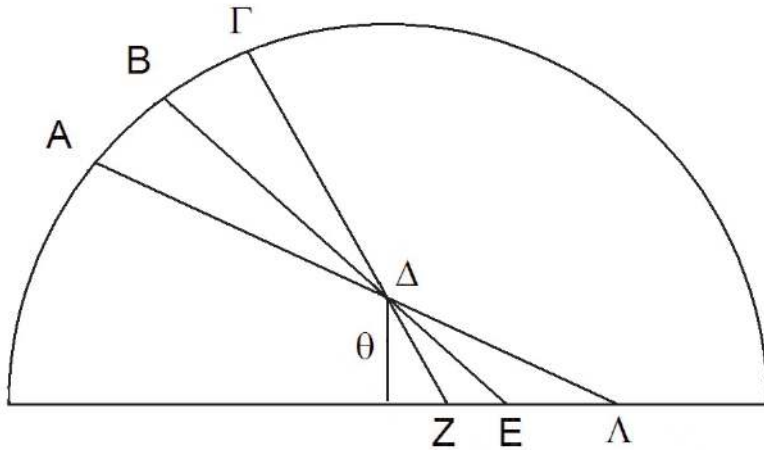


Abb. 350 Aus dem Text rekonstruierte Zeichnung.

der Fall, müsste eine Gerade eine andere Gerade in zwei Punkten berühren. Da nun AB gleich lang sein soll wie BΓ, sind auch die Winkel, die von den Punkten auf die Strecke gezogen werden bei Δ gleich, denn sie sind dort im Mittelpunkt. Wenn aber die Winkel an der einen Seite von Δ gleich sind, sind sie es auch in dem Dreieck, denn es sind Scheitelwinkel. So ist, wenn man den Winkel in zwei gleiche Teile teilt, die Strecke ΛE länger als die Strecke EZ auf Λθ. Und ebenso ist es auch mit den anderen Strecken, die die Strahlen von dem Weg der Sonne her formen. Zugleich aber ist auch deutlich, dass am Mittag der Schatten am kürzesten sein muss, und dass die Zunahme (des Schattens) dann am geringsten ist.<sup>235</sup>  
 (Übersetzung angelehnt an: Flashar 1983)

225 Kommasetzung nach Forster 1927 anstelle von „έν τῷ ἴσῳ χρόνῳ.“

226 ὑπὸ (Forster 1927, Flashar 1983) für ἀπὸ; ὑπὸ steht auch in maßgeblichen Texten wie Vatican 1283 oder Paris 2036.

227 Flashar 1983: „Die Überlieferung καὶ ἐμβαλλόμενα ποιοῦσιν ἀκτῖνας gibt keinen Sinn. Ich lese ... mit Forster: ... καὶ ἄς ἐμβαλλόμενα ποιοῦσιν αἱ ἀκτῖνες.“

228 τῷ (Forster 1927, Flashar 1983) für τὸ.

229 θΛ (Forster 1927, Flashar 1983) statt θΑ.

230 Λ (Forster 1927, Flashar 1983) statt Α.

231 θΛ (Forster 1927, Flashar 1983 fälschlicherweise: ΒΛ) statt θΑ.

232 ΔΕ (Forster 1927, Flashar 1983) statt ΔΕ.

233 Λθ (Forster 1927, Flashar 1983) statt Δθ.

234 Der Schluss ist weggelassen, weil er inhaltlich nicht dazu gehört und vermutlich eine spätere Ergänzung darstellt.

235 Die Zeichnung ist nicht erhalten, lässt sich aber aus dem Text rekonstruieren.



## Artemidor von Daldis (ca. 2. Jh. n. Chr.)

Onirocriticon (R. Hercher 1864)

(3, 66)

Ὁρολόγιον πράξεις καὶ ὀρμᾶς καὶ κινήσεις καὶ ἐπιβολὰς <τῶν> χρειῶν σημαίνει· πάντα γὰρ πρὸς τὰς ὥρας ἀποβλέποντες οἱ ἄνθρωποι πράσσουσιν. ὅθεν συμπίπτον ἢ κατεασσόμενον πονηρὸν ἂν εἴη καὶ ὀλέθριον, μάλιστα δὲ τοῖς νοσοῦσιν. ἀεὶ δὲ τὰς πρὸ τῆς ἕκτης ὥρας ἀριθμεῖν ἄμεινον ἢ τὰς μετὰ τὴν ἕκτην.

Die **Sonnenuhr** bezeichnet Handlungen, Unternehmungen, Bewegungen und Inangriffnahme von Geschäften: Alles nämlich, was die Menschen tun, vollbringen sie in Hinblick auf die Stunden. Deshalb ist es übel und verderblich, wenn sie (die Uhr) zusammenfällt oder zerbricht, vor allem für die Kranken. Auf jeden Fall ist es besser, die Stunden vor der sechsten zu zählen, als die nach der sechsten.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Asterios Sophistes (260/280 – nach 341 n. Chr.)

Commentarii in psalmos quae supersunt accedunt aliquot homiliae anonymae (M. Richard 1956)

(20, 14)

Τὸ ὀρολόγιον τῶν ἀποστόλων ἐκόλοβωσε. Τὴν δωδεκάωρον ἡμέραν τῶν μαθητῶν ἐνδεκάωρον ἐποίησε... ὅθεν καὶ ἐνδέκατος ὁ ψαλμὸς ἐν ᾧ φέρεται ὁ τῶν ἐνδεκα κατὰ τοῦ δωδεκάτου ὀλλυγμός,...

(Judas) beschnitt die Uhr der Apostel. Aus dem 12-Stunden-Tag der Jünger machte er einen Tag von 11 Stunden ... Und aus diesem Grund ist es der 11. Psalm, wo die 11 (frommen Jünger) beklagen den zwölften (gottlosen).

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Athenaios von Naukratis (um 190 n. Chr.)

Deipnosophistae (G. Kaibel 1887)

(1, 8b–c)

Εὐβουλος ὁ κωμικός φησὶ... εἰπόντος αὐτῷ τοῦ φίλου, ὀπηνίκ' ἂν εἴκοσι ποδῶν μετροῦντι τὸ στοιχεῖον ἢ, ἦκειν, ἔωθεν αὐτὸν εὐθὺς ἡλίου μετρεῖν ἀνέχοντος, μακροτέρας δ' οὐσης ἔτι πλεῖν ἢ δυοῖν ποδοῖν παρεῖναι τῆς σκιάς· ἔπειτα φάναι μικρὸν ὀψιαίτερον δι' ἀσχολίαν ἦκειν, παρόνθ' ἅμ' ἡμέρα.

Der Komödienautor Euboulos sagt: ... Als ihm ein Freund sagte, er solle (am Abend) kommen, sobald das Stoiceion 20 Fuß messe, habe er am Morgen gleich bei Sonnenaufgang gemessen. Da der Schatten aber noch um 2 Fuß länger war, sei er gekommen und sagte dann, er sei der Geschäfte wegen ein wenig später gekommen, obwohl er zu Tagesanbruch kam.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(4, 163b–c)

Βάτων δ' ὁ κωμικὸς ἐν Ἀνδροφόνῳ φησί τῶν φιλοσόφων τοὺς σώφρονας ἐνταυθοῖ καλῶ, τοὺς ἀγαθὸν αὐτοῖς οὐ δίδοντας οὐδὲ ἐν, τοὺς τὸν φρόνιμον ζητοῦντας ἐν τοῖς περιπάτοις καὶ ταῖς διατριβαῖς ὥσπερ ἀποδεδρακότα. ἄνθρωπ' ἀλάστωρ, διὰ τί συμβολὰς ἔχων νήφεις; τί τηλικούτον ἀδικεῖς τοὺς θεούς; τί τὰργύριον, ἄνθρωπε, τιμώτερον σαυτοῦ τέθεικας ἢ πέφυκε τῇ φύσει; ἀλυσιτελὴς εἶ τῇ πόλει πίνων ὕδωρ· τὸν γὰρ γεωργὸν καὶ τὸν ἔμπορον κακοῖς, ἐγὼ δὲ τὰς προσόδους μεθύων καλὰς ποῶ. ἔπειθ' ἔωθεν περιάγεις τὴν λήκυθον καταμανθάνων τοῦ ἔλαιον, ὥστε περιφέρειν ὠρολόγιον δόξεις τι, οὐχὶ λήκυθον.

(4, 174c–d)

ἱστορεῖ δὲ τοῦτο Ἀριστοκλῆς ἐν τῷ περιχορῶν οὐ τωσίπως λέγων· ἴζητεῖται δὲ πότερα τῶν ἐμπνευστῶν ἐστὶν ὄργανον ἢ ὑδραυλις ἢ τῶν ἐν ταῦτων. Ἀριστόξενος μὲν οὖν τοῦτο οὐκ οἶδε. λέγεται δὲ Πλάτωνα μικρὰν τινα ἔννοιαν δοῦναι τοῦ κατασκευάσματος νυκτερινὸν ποιήσαντα ὠρολόγιον εἰκοτὸς τῷ ὑδραυλικῷ οἷον κλεψύδραν μεγάλην λίαν. καὶ τὸ ὑδραυλικὸν δὲ ὄργανον δοκεῖ κλεψύδρα εἶναι. ἐν ταῦτον οὖν καὶ καθαπτόν οὐκ ἄννομισθεῖ, ἐμπνευστὸν δὲ ἄνῆσως ῥηθεῖ διὰ τὸ ἐμπνεῖσθαι τὸ ὄργανον ὑπὸ τοῦ ὕδατος.

(5, 207e–f)

τούτου δ' ἐφεξῆς σχολαστήριον ὑπῆρχε πεντάκλινον, ἐκ πύξου τοὺς τοίχους καὶ τὰ θυρώματα κατεσκευασμένον, βιβλιοθήκην ἔχον ἐν αὐτῷ, κατὰ δὲ τὴν ὀροφὴν πόλον ἐκ τοῦ κατὰ τὴν Ἀχραδίνην ἀπομεμιμημένον ἡλιοτροπίου.

Der Komödienautor Baton<sup>236</sup> sagt im *Mörder*: Die Vernünftigen unter den Philosophen, die sich nicht Gutes gönnen, nicht ein bisschen, die bei Gesprächen und im Unterricht den Einsichtigen suchen, wie einen entlaufenen Sklaven, rufe ich zu: Frevlerischer Mensch, warum bist du nüchtern, wenn du Geld hast? Warum tust du den Göttern solches Unrecht an? Warum, o Mensch, gelten dir die Silberlinge mehr als du selbst und als sie von Natur aus wert sind? Unnützlich bist du der Stadt, wenn du Wasser trinkst. Denn dem Bauern und dem Kaufmann fügst du Schaden zu. Ich aber bessere die Einkünfte auf, indem ich trunken bin. Dann trägst du von morgens an die Öl-Flasche herum, das Öl abschätzend, als würdest du eine Sonnenuhr herumtragen und keine Öl-Flasche.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Folgendes erzählt Aristokles im Buch über die Tänze, indem er etwa so spricht: Man fragt sich, ob die Wasserorgel zu den Blasinstrumenten oder den Saiteninstrumenten gehören. Aristoxenos weiß das nun nicht. Platon aber soll eine annähernde Vorstellung von dem Instrument gegeben haben, nachdem er eine Uhr für die Nacht gebaut hatte, die der Wasseruhr gleicht wie eine sehr große Klepsydra. Auch das Wasserinstrument scheint eine Klepsydra zu sein. Für ein Saiteninstrument oder (ähnlich) gespieltes Instrument dürfte man es also nicht halten, ein Blasinstrument könnte es aber vielleicht genannt werden, weil das Instrument durch das Wasser angeblasen wird.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Darauf folgend gab es (auf dem Schiff) ein Studierzimmer mit fünf Liegen, die Wände und die Türen aus Buchsbaum gefertigt, mit einer Bibliothek. An der Decke ein Polos, eine Nachbildung des Heliotropions von Achradina.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

236 Baton war ein Autor der mittleren Komödie um 350 v. Chr.

(6, 243a)

κάν τῆ Ὀργῆ δέ φησι· διαφέρει Χαιρεφῶντος οὐδὲ γρὺ ἄν-  
θρωπος ὅστις ἐστίν, ὃς κληθεῖς ποτε εἰς ἐστίασιν δωδεκά-  
ποδος ὄρθριος πρὸς τὴν σελήνην ἔτρεχε τὴν σκιὰν ἰδὼν ὡς  
ὑστερίζων, καὶ παρῆν ἄμ' ἡμέρα.

Und in *Der Zorn* sagt er (Menander): Von Chairephon<sup>237</sup>  
unterscheidet sich auch kein bisschen der Mensch, wer  
er auch immer sei, der einmal zum (abendlichen) Essen  
bei 12 Fuß eingeladen war, seinen Mondschatten in der  
Morgendämmerung sieht, glaubt zu spät zu kommen,  
läuft und bei Tagesanbruch zur Stelle ist.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Gaius Iulius Caesar (100–44 v. Chr.)

*De bello Gallico* (T. R. Holmes 1914)

(5, 13, 4)

Nos nihil de eo percontationibus reperiebamus, nisi cer-  
tis ex aqua mensuris breviores esse quam in continenti  
noctes videbamus.

Wir haben davon (dass auf der Breite von Mona<sup>238</sup> um  
die Wintersonnenwende 30 Tage lang ständig Nacht  
ist), trotz unseres Nachforschens, nichts gefunden, au-  
ßer dass wir aus den sicheren Messungen mit der Was-  
seruhr bemerkten, dass dort die Nächte kürzer sind als  
in Gallien

(Übersetzung angelehnt an: Baumstark 1836)

## Flavius Magnus Aurelius Cassiodorus (ca. 490 – ca. 590 n. Chr.)

*Institutiones divinarum et saecularum litterarum* (R. A. B. Mynors 1937; J. P. Migne 1848)

(1, 30, 5)

Sed nec horarum modulos passi sumus vos ullatenus  
ignorare, qui ad magnas utilitates humani generis nos-  
cuntur inventi. Quapropter horologium vobis unum,  
quod solis claritas indicet, praeparasse cognoscor; alter-  
um vero aquatile, quod die noctuque horarum iugiter  
indicat quantitatem, quia frequenter nonnullis diebus  
solis claritas abesse cognoscitur, miroque modo in terris  
aqua peragit, quod solis flammeus vigor desuper modu-  
latus excurrit.

Wir haben auch nicht zugelassen, dass ihr noch länger  
die Messungen der Stunden nicht kennt, die zum großen  
Nutzen des Menschengeschlechts erfunden wurden, wie  
man weiß. Daher soll man wissen, dass ich euch eine Uhr  
habe herrichten lassen, die die helle Sonne voraussetzt,  
und eine weitere, die mit Wasser betrieben wird und die  
am Tag und in der Nacht die Länge der Stunden immer  
anzeigt, weil häufig an einigen Tagen zwar die Hellig-  
keit der Sonne erfahrungsgemäß fehlt, das Wasser aber

237 Chairephon war ein Schüler des Sokrates und eine beliebte Zielschei-  
be des Spotts in der griechischen Komödie.

238 Mona (heute: Anglesey), Insel der Druiden, die vor Wales gelegen ist.

(2, 7, 1)

Astronomia itaque dicitur, unde nobis sermo est, astrorum lex: quia nesciunt ullo modo, quam a suo Creatore disposita sunt, vel consistere vel moveri: nisi forte quando aliquo miraculo facto Divinitatis arbitrio commutantur; sicut Jesus Nave, tribus horis soli in Gabaon ut staret, legitur imperasse; et temporibus Ezechiae regis retrorsum decem gradibus reversum fuisse; et in passione quoque Domini Christi tribus horis sol tenebrosus effectus est, et his similia. Ideo enim miracula dicuntur, quoniam contra rerum consuetudinem admiranda contingunt.

(2, 7, 3)

De astronomia vero disciplina in utraque lingua diversorum quidem sunt scripta volumina; inter quos tamen Ptolemeus apud Graecos praecipuus habetur, qui de hac re duos codices edidit, quorum unum minorem, alterum maiorem vocavit Astronomum. Is etiam canones, quibus cursus astrorum inueniantur, instituit; ex quibus, ut mihi videtur, climata forsitan nosse, horarum spatia comprehendere, lunae cursum pro inquisitione paschali, solis eclipsin, ne simplices aliqua confusione turbentur, qua ratione fiant advertere non videtur absurdum. Sunt enim, ut dictum est, climata quasi septem lineae ab oriente in occidentem directae, in quibus et mores hominum dispares et quaedam animalia specialiter diversa nascuntur; quae vocitata sunt a locis quibusdam famosissimis, quorum primum est Merohis, secundum Sohinis, tertium Catochoras, id est Africa, quartum Rodus, quintum Hellespontus, sextum Mesopontum, septimum Borysthenus. horologia quoque, quae tamen solis claritate monstrantur, distinctis quibusdam regulis per singulos tractus climatum veraciter aptata consistunt, quod utiliter priorum et maxime Ptolomei constat diligentia perquisitum.

auf wunderbare Weise auf Erden etwas zustande bringt, weil die brennende Kraft der Sonne von oben sich Regelungen entzieht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

So bedeutet Astronomie, nach unserem Sprachgebrauch, das Gesetz der Sterne. Denn sie können auf keine andere Weise, als sie von ihrem Schöpfer angeordnet worden sind, stehen bleiben oder sich bewegen, außer sie ändern sich zufällig, wenn nach dem Willen Gottes ein Wunder geschieht: Etwa wie Josua der Sonne befohlen haben soll, drei Stunden über Gibeon stehen zu bleiben. Oder sie (die Sonne) zur Zeit des Königs Hiskija 10 Stufen rückwärts ging, und auch beim Leiden Christi die Sonne sich drei Stunden verfinsterte, und ähnliches. Denn deswegen werden diese Ereignisse Wunder genannt, weil sie entgegen dem normalen Verlauf der Dinge ans Wunderbare rühren.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Über die Astronomie aber sind in den beiden Sprachen Bände verschiedener Autoren geschrieben worden, unter denen jedoch Ptolemaios bei den Griechen als der beste gilt. Er hat über dieses Thema zwei Bücher herausgegeben, von denen er das eine den kleinen, das andere den großen Astronomen genannt hat. Er lehrt auch die Regeln, mit denen die Bahnen der Sterne gefunden werden. Es erscheint nicht unsinnig, so kommt es mir vor, mit ihrer Hilfe die Klimata ungefähr zu erkennen, die Dauer der Stunden zu begreifen, sowie den Lauf des Mondes – wegen der Suche nach dem richtigen Ostertermin – und eine Sonnenfinsternis, damit die einfachen Menschen nicht in Verwirrung geraten (und) um wahrzunehmen, auf welche Weise sie entsteht. Es sind nämlich, wie gesagt worden ist, die Klimata sieben Grenzlinien, von Ost nach West gerichtet, in denen die Sitten der Menschen verschieden und gewisse besonders unterschiedliche Lebewesen hervorgebracht werden; sie sind nach gewissen berühmten Orten benannt: 1. Meroe, 2. Syene, 3. Katochora, das ist Afrika, 4. Rhodos, 5. Hellespont, 6. Mesopont, 7. Borysthenes. Auch die Uhren, die doch durch die Helligkeit der Sonne bestimmt werden, sind durch bestimmte unterschiedliche Gesetzmäßigkeiten an die einzelnen Gegenden der Klimata genau

Variae (Th. Mommsen 1894)

[*Brief an Boethius im Namen Theoderichs*] (I, 45, 2)

Burgundionum itaque dominus a nobis magnopere postulavit, ut **horologium**, quod aquis sub modulo fluentibus temperatur et quod solis immensi comprehensa illuminatione distinguitur, cum magistris rerum ei transmittere deberemus: quatenus impetratis delectationibus perfruendo, quod nobis cottidianum, illis videatur esse miraculum. merito siquidem respicere cupiunt, quod legatorum suorum relationibus obstupescunt.

(I, 45, 7)

Parva de illa referimus, cui caelum imitari fas est. haec fecit secundum solem in Archimedis sphaera decurrere: haec alterum zodiacum circulum humano consilio fabricavit: haec lunam defectu suo reparabilem artis illuminatione monstravit parvamque machinam gravidam mundo, caelum gestabile, compendium rerum, speculum naturae ad speciem aetheris indeprehensibili mobilitate volutavit. sic astra, quorum licet cursum sciamus, fallentibus tamen oculis prodire non cernimus: stans quidam in illis transitus est et quae velociter currere vera ratione cognoscis, se movere non respicis.

(I, 45, 8)

Quale est hoc homini etiam facere, quod vel intellexisse potest esse mirabile? quare cum vos ornet talium rerum praedicanda notitia, **horologia** nobis publicis expensis sine vestro dispendio destinate. primum sit, ubi **stilus** diei index per umbram exiguum horas consuevit ostendere. radius itaque immobilis et par-

angepasst, was alles bekanntlich durch die Sorgfalt der früheren und vor allem des Ptolemaios erforscht wurde.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Daher verlangte der Herr der Burgunder eindringlich von uns, dass wir eine Uhr, die von im Takt fließenden Wasser gesteuert wird, und eine, die sich durch die Erfassung der Strahlung der gewaltigen Sonne auszeichnet, mit denen, die darin erfahren sind, ihm schicken sollten. Denn wenn sie die erlangten ergötzlichen Dinge genießen, erscheint ihnen das ein Wunder, was für uns alltäglich ist. Natürlich wollen sie sehen, was sie nach den Berichten ihrer Gesandten erstaunt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Nur kurz berichten wir noch über jene (Kunstfertigkeit), der es zukommt, den Himmel nachzuahmen. Die eine lässt eine zweite Sonne auf der Himmelskugel des Archimedes dahineilen, die andere stellt mit Hilfe menschlicher Erfindungsgabe einen zweiten Tierkreis her, die dritte beweist, dass das Abnehmen des Mondes durch künstliche Beleuchtung ausgeglichen werden kann. Eine kleine Apparatur enthält die ganze Welt, das Himmelsgewölbe ist tragbar, ein Lehrbuch aller Dinge, ein Spiegel der Natur, dreht sich wie der Himmel in unmerklicher Bewegung. So sehen wir die Sterne, mögen wir auch ihre Bahn kennen, dennoch nicht erscheinen, da unsere Augen sich täuschen. Eine Art stehender Vorübergang ist in ihnen. Du weißt zwar, nach zutreffender Berechnung, dass sie sich auf ihrer Bahn schnell bewegen, siehst aber nicht, dass sie sich bewegen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Wie bedeutsam ist es für den Menschen, das auch herzustellen, was schon wunderbar sein kann, auch nur erdacht zu haben? Da euch also die lobenswerte Kenntnis dieser Dinge auszeichnet, bestellt Uhren für uns auf öffentliche Kosten, ohne dass euch selbst Kosten entstehen. Die erste soll eine (Uhr) sein, wo



vus, peragens quod tam miranda solis magnitudo discurrit, et fugam solis aequiperat, quod motum semper ignorat.

(1, 45, 9)

Inviderent talibus, si astra sentirent, et meatum suum fortasse deflecterent, ne tali ludibrio subiacerent. ubi est illud horarum de lumine venientium singulare miraculum, si has et umbra demonstrat? ubi praedicabilis indefecta rotatio, si hoc et metalla peragunt, quae situ perpetuo continentur? o artis inaestimabilis virtus, quae dum se dicit ludere, naturae praevallet secreta vulgare!

(1, 45, 10)

Secundum sit, ubi praeter solis radios hora dinoscitur, noctes in partes dividens: quod ut nihil deberet astris, rationem caeli ad aquarum potius fluenta convertit, quarum motibus ostendit, quod caelo volvitur et audaci praesumptione concepta ars elementa confert, quod originis condicio denegavit. universae disciplinae, cunctus prudentium labor naturae potentiam, ut tantum possint, nosse perquirunt: mechanisma solum est, quod illam ex contrariis appetit imitari et, si fas est dicere, in quibusdam etiam nititur velle superare. haec enim fecisse dinoscitur Daedalus volare: haec ferreum Cupidinem in Dianae templo sine aliqua illigatione pendere: haec hodie facit muta cantare, insensata vivere, immobilia moveri.

(1, 45, 11-2)

Mechanicus, si fas est dicere, paene socius est naturae,

der den Tag anzeigende Stab durch einen kleinen Schatten die Stunden zu zeigen pflegt, die Länge sei unbeweglich und klein, er stellt zur Schau, was die wunderbare Größe der Sonne durchleitet, er (der Stab), der selbst keine Bewegung kennt, kommt dem schnellen Lauf der Sonne gleich.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Wenn die Sterne Gefühle hätten, würden sie eine solche (Einrichtung) beneiden und ihre Bahn vielleicht verschieben, um nicht einem solchen Spiel zu unterliegen. Wo ist jenes einzigartige Wunder der Stunden, die durch das Licht bestimmt werden, wenn diese (die Stunden) gar ein Schatten deutlich macht? Wo ist die rühmliche ungeschwächte Umdrehung, wenn das auch Metalle zu Wege bringen, die in einer unveränderlichen Position festgehalten werden? O unschätzbare Kraft der Kunstfertigkeit, die, während sie zu spielen behauptet, die Geheimnisse der Natur allen mitzuteilen vermag.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Die zweite (Uhr) soll eine sein, wo ohne Sonnenstrahlen die Stunde zu erkennen ist, weil sie die Nacht in Teile teilt. Damit dies nicht den Sternen verdankt würde, wendet sie (die Kunstfertigkeit) das Grundgesetz des Himmels mehr auf die fließenden Wasser an, durch deren Bewegungen man zeigt, was am Himmel sich dreht, und in kühner Vorwegnahme schafft die Kunstfertigkeit die Voraussetzungen, die die Ausgangslage von sich aus nicht bietet. Alle Wissenschaften, die gesamte Anstrengung der Klugheit, suchen das Wirken der Natur zu erforschen, um soviel zu verstehen: Das mechanische Kunstwerk allein ist es, das jene (die Natur) vom völligen Gegenteil her nachzuahmen strebt und, wenn man so sagen darf, in gewissen Bereichen sogar übertreffen zu wollen sich bemüht. Es hat bewirkt, wie zu erkennen ist, dass Daedalus fliegt, dass der eiserne Cupido im Tempel der Diana ohne irgendeine Anbindung schwebt: Heute lässt es das Stumme singen, das Gefühllose leben, das Unbewegliche sich bewegen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Der Mechaniker ist, wenn man so sagen darf, beinahe

oculta reserans, manifesta convertens, miraculis ludens, ita pulchre simulans, ut quod compositum non ambigitur, veritas aestimetur. haec quia te studiosius legisse cognovimus, praedicta nobis **horologia** quantocius transmittere maturabis, ut te notum in illa mundi parte facias, ubi aliter pervenire non poteris. Agnoscant per te exterarum gentes tales nos habere nobiles, quales leguntur auctores. quotiens non sunt credituri quae viderint? quotiens hanc veritatem lusoria somnia putabunt? et quando fuerint ab stupore conversi, non audebunt se aequales nobis dicere, apud quos sciunt sapientes talia cogitasse.

der Teilhaber der Natur, er öffnet das Verborgene, verwandelt das offen Daliegende, spielt mit Wundern, ahmt so vollkommen nach, dass für Wahrheit gehalten wird, wovon gar nicht bestritten wird, dass es ausgedacht wurde. Weil wir wissen, dass du das alles mit großem Eifer gelesen hast, wirst du dich beeilen, die oben erwähnten **Uhren** uns baldmöglichst zu übersenden, damit du dich in jenem Teil der Welt bekannt machst, wo du sonst nicht hingelangen kannst. Erkennen sollen durch dich die auswärtigen Völker, dass wir solche Edle haben, dass sie wie Autoren gelesen werden. Wie oft werden sie kaum glauben, was sie gesehen haben? Wie oft werden sie diese Wahrheit für Traumgespinste halten? Und wenn sie vom Staunen überwältigt sind, werden sie es nicht mehr wagen zu behaupten, dass sie uns gleich seien, bei denen sie wissen, dass deren Weise solches ausgedacht haben.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

[*Brief an König Gundibad im Namen Theoderichs*] (1, 46, 1)

Amplectenda sunt munera quae probantur omnimodis expetita: quando non est abiectum, quod potest explorare desiderium. nam per quaslibet pretiosas res ad illud tantum tenditur, ut cupientis animus expleatur. quapropter salutantes gratia consueta per harum portitores illum et illum oblectamenta prudentiae vestrae, **horologia** cum suis dispositoribus credidimus destinanda: unum, in quo humana sollertia videtur colligi, quod totius caeli noscitur spatia pervagari: aliud, ubi solis meatus sine sole cognoscitur et aquis guttantibus horarum spatia terminantur.

Willkommen heißen muss man solche Geschenke, die gebilligt werden, weil sie in jeder Weise gewollt wurden. Denn man verwirft nicht, was einen Wunsch erfüllen kann. Denn durch vielerlei wertvolle Dinge strebt man nur danach, dass jemandes Wunsch erfüllt wird. Daher glaubten wir mit unserem Gruß in gewohntem guten Einvernehmen, durch die Überbringer als ergötzlichen Zeitvertreib für eure Klugheit zwei **Uhren** bestimmen zu müssen, samt denen, die damit umzugehen und in ihren Gebrauch einzuführen verstehen: die eine (Uhr), in der die menschliche Geschicklichkeit gesammelt zu sein scheint, weil man erkennt, dass sie die Räume des ganzen Himmels durchschreitet, und die andere, bei der die Sonnenbahn ohne Sonne zu erkennen ist und die Stundenfristen durch Wassertropfen abgemessen werden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(1, 46, 2–3)

Habetote in vestra patria, quod aliquando vidistis in civitate Romana. dignum est, ut bonis nostris vestra gratia perfruatur, quae nobis etiam affinitate coniungitur. discat sub vobis Burgundia res subtilissimas inspicere et antiquorum inventa laudare: per vos propositum gentile deponit et dum prudentiam regis sui respicit, iure facta sapientium concupiscit. distinguat spatia diei actibus suis, horarum aptissima momenta constituat. Ordo vitae

Ihr sollt in eurem Vaterland besitzen, was ihr einmal in Rom gesehen habt. Es ist nur recht und billig, dass ihr, die ihr uns auch durch Verwandtschaft verbunden seid, aus unseren Gütern Nutzen zieht. Möge Burgund unter eurer Herrschaft lernen, die subtilsten Dinge zu untersuchen und die Erfindungen der Alten zu loben. Mit euch legt Burgund seine partikulären Pläne ab und fordert zu Recht weises Handeln ein, indem es auf die

confusus agitur, si talis discretio sub veritate nescitur. be-luarum quippe ritus est ex ventris esurie horas sentire et non habere certum, quod constat humanis usibus con-tributum.

Klugheit seines Königs schaut. Es soll die Tagesabschnit-te in seinem Handeln unterscheiden und den jeweils ge-eignetsten Zeitpunkt (für jede Handlung) festlegen. Die Ordnung des Lebens ist durcheinander, wenn eine sol-che Unterscheidung in Wahrheit unbekannt ist. Denn es ist für Tiere typisch, nach dem Hunger des Magens die Stunden zu erfüllen, und nicht einen bestimmten zu-gewiesenen (Zeitraum) zu haben, der für menschliche Gebräuche feststeht.

(Übersetzung angelehnt an: Wolkenhauer 2005)

### Censorinus (3. Jh. n. Chr.)

#### De die natali (K. Sallmann 1988)

(21, 13)

idcirco aliis a novo sole, id est a bruma, aliis ab aes-tivo solstitio, plerisque ab aequinoctio verno, partim ab autumnali aequinoctio, quibusdam ab ortu vergiliarum, nonnullis ab earum occasu, multis a canis exortu incipe-re annus naturalis videtur.

So kommt es, dass nach Meinung der einen mit der neu-en Sonne, das ist die Wintersonnenwende, nach Mei-nung anderer mit der Sommersonnenwende, nach Mei-nung der Mehrheit mit den Frühlingsäquinoktien, nach Meinung eines Teils von den Herbstäquinoktien an, nach manchen vom Aufgang des Siebengestirns an, nach einigen von dessen Untergang an, nach Meinung vieler vom Aufgang des Sirius das natürliche Kalenderjahr an-fängt.

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

(22, 1-3)

mensum genera duo; nam alii sunt naturales, alii civiles. naturalium species duae, quod partim solis, partim lu-nae esse dicuntur. secundum solem fit mensis, dum sol unum quodque in zodiaco orbe signum percurrit. luna-ris est autem temporis quoddam spatium a nova luna <ad novam lunam>. civiles menses sunt numeri quidam dierum, quos una quaeque civitas suo instituto observat, ut nunc Romani a kalendis in kalendas. naturales et an-tiquiores et omnium gentium communes sunt, civiles et posterius instituti et ad unam quamque pertinent civita-tem.

Es gibt zwei Arten von Monaten, natürliche und bür-gerliche. Die natürlichen zerfallen in zwei Unterarten, da sie teils für die Ausrichtung nach der Sonne, teils für die nach dem Monde beansprucht werden. Gemäß der Sonne bestimmt sich ein Monat danach, in welcher Zeit die Sonne jeweils ein Tierkreiszeichen durchläuft. Der Mondmonat ist gleich der Zeitspanne von Neumond zu Neumond. Bürgerliche Monate bestehen aus einer ge-wissen Anzahl von Tagen, die jede Bürgerschaft nach ei-gener Festsetzung beachtet, wie jetzt z. B. die Römer von Kalenden zu Kalenden. Die natürlichen Monate sind die älteren und allen Völkern gemeinsam; die bürgerlichen Monate wurden erst später eingerichtet und gelten je-weils nur für eine bestimmte Bürgerschaft.

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

(22, 4)

qui sunt caelestes, sive solis seu lunae, neque peraeque inter se pares sunt nec dies habent totos. quippe sol in aquario moratur circiter undetriginta, in pisce fere trig-

Die nach den Himmelskörpern, gleich ob nach Sonne oder Mond, ausgerichteten Monate sind weder absolut gleich untereinander noch gehen sie mit ganzen Tagen

inta, in ariete unum et triginta, in geminis prope triginta et duos, et sic in ceteris inaequaliter; sed usque adeo non totos dies in singulis, ut annum suum, id est dies CCCLXV et portionem nescio quam adhuc astrologis inexploratam, in duodecim suos dividat menses.

(23, 2)

naturaliter dies est tempus ab exoriente sole ad solis occasum, cuius contrarium tempus est nox ab occasu solis ad exortum. civiliter autem dies vocatur tempus, quod fit uno caeli circumactu, quo dies verus et nox continetur, ut cum dicimus aliquem dies triginta tantum vixisse; relinquitur enim etiam noctes intellegere.

(23, 3)

huius modi dies ab astrologis et civitatibus quattuor modis definitur. Babylonii quidem a solis exortu ad exortum eiusdem astri diem statuerunt, at in Umbria plerique a meridie ad meridiem, Athenienses autem ab occasu solis ad occasum. ceterum Romani a media nocte ad mediam noctem diem esse existimarunt.

(23, 6)

In horas XII diem divisum esse noctemque in totidem vulgo notum est; sed hoc credo Romae post reperta solaria observatum. quorum antiquissimum quod fuerit, inventu difficile est; alii enim apud aedem Quirini primum statutum dicunt, alii in Capitolio, nonnulli ad aedem Dianae in Aventino.

auf. Das kommt daher, weil die Sonne etwa 29 Tage lang im Wassermann steht, etwa 30 Tage in den Fischen, im Widder 31 Tage, in den Zwillingen fast 32 Tage, und ebenso ungleichmäßig ist der Aufenthalt bei den anderen Sternbildern. Jedenfalls hat die Tatsache, dass es in den einzelnen Sternbildern nicht ganze Tage sind, zur Folge, dass die Sonne ihr Jahr, d. h. 365 Tage und jener noch heute von den Sternkundigen unerforschte Bruchteil, in ihre zwölf eigenen Monate teilt.

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

Ein Tag im natürlichen Sinne ist die Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang. Die Umkehrung, also die Zeitspanne zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang, ist die Nacht. Als Tag im bürgerlichen Sinne bezeichnet man die Zeitspanne, die während einer Himmelsumdrehung verstreicht und einen wirklichen Tag und eine Nacht enthält, wie z. B., wenn wir sagen, jemand habe nur dreißig Tage gelebt. Unausgedrückt bleibt, dass man auch die Nächte mit zu verstehen hat.

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

Ein Tag dieser Art wird von den Sternkundigen und Bürgerschaften auf vier Weisen bestimmt: Die Babylonier setzten den Tag von Sonnenaufgang bis zum Aufgang desselben Sterns fest. In Umbrien hingegen reichte der Tag bei vielen Gemeinden von Mittag bis Mittag, bei den Athenern von Sonnenuntergang bis Sonnenuntergang. Die Römer waren übrigens der Ansicht, der Tag dauere von Mitternacht bis Mitternacht.

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

Dass die Tageszeit in zwölf Stunden eingeteilt wird und ebenso die Nacht, ist landläufig bekannt. Aber ich glaube, dass dies in Rom erst nach Erfindung der Sonnenuhr beachtet worden ist. Allerdings lässt sich schwer ermitteln, welches die älteste ist. Die einen sagen nämlich, die erste sei am Tempel des Quirinus errichtet worden, andere sagen, auf dem Kapitol, einige, beim Dianatempel auf dem Aventin.

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

(23, 7)

illud satis constat, nullum in foro prius fuisse quam id, quod M. Valerius ex Sicilia advectum ad rostra in columna posuit. quod quoniam ad clima Siciliae descriptum ad horas Romae non conveniret, L. Philippus censor aliud iuxta constituit. deinde aliquanto post P. Cornelius Nasica censor ex aqua fecit horarium, quod et ipsum ex consuetudine noscendi a sole horas solarium coeptum vocari.

Hinreichend fest steht jedoch die Tatsache, dass es auf dem Forum keine (Sonnenuhr) gegeben hat vor jener, die Manius<sup>239</sup> Valerius aus Sizilien mitbrachte und bei den Rostren auf einer Säule aufstellte. Da diese jedoch auf die geografische Breite Siziliens abgestimmt war und mit den römischen Stunden nicht in Einklang stand, ließ der Zensor L. Philippus eine andere danebenstellen. Einige Zeit danach ließ der Zensor P. Cornelius Nasica eine Wasseruhr erstellen, die man aber aus alter Gewohnheit, die Stunden von der Sonne zu lesen, ebenfalls Solarium zu nennen anfang.

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

(23, 8)

horarum nomen non minus annos trecentos Romae ignoratum esse credibile est; nam XII tabulis nusquam nominatas horas invenies ut in aliis postea legibus, sed 'ante meridiem,' eo videlicet, quod partes diei bifariam tum divisi meridies discernebat.

Dass die Namen der Stunden den Römern nicht weniger als dreihundert Jahre lang unbekannt geblieben sind, ist durchaus glaublich. Denn im Zwölfafelgesetz findet man nirgends benannte Stunden, wie es später bei anderen Gesetzen der Fall ist, sondern den Ausdruck "vor dem Mittag", offenbar deshalb, weil der Mittag die Teile des in zwei Hälften aufgegliederten Tages schied.

(Übersetzung: Sallmann 1988)

(23, 9)

alii diem quadripertito, sed et noctem similiter dividebant. idque similitudo testatur militaris <usus>, ubi dicitur vigilia prima, item secunda et quarta.

Andere teilten den Tag in vier Teile, aber auch die Nacht in ähnlicher Weise. Dieses System bezeugt die Parallele der militärischen Gepflogenheit, wonach man von der ersten, dann der zweiten, dritten und vierten Nachtwache spricht.

(Übersetzung: Sallmann 1988)

(24, 1)

Sunt etiam plura noctis et diei tempora aliis subnotata propriisque discreta nominibus, quae apud veteres poetas passim scripta inveniuntur. ea omnia ordine suo exponam. incipiam a nocte media, quod tempus principium et postremum est diei Romani.

Es gibt noch mehrere Zeitmarken im Ablauf von Tag und Nacht, die mit eigenen Bezeichnungen versehen und durch besondere Namen unterschieden werden; man findet sie auf Schritt und Tritt in den Schriften der alten Dichter. Ich werde sie in der zeitlichen Abfolge erklären. Ich beginne mit der Mitternacht, dem Anfang und Schluss des römischen Tages.

(Übersetzung: Sallmann 1988)

239 M: ist hier nicht wie bei Sallmann mit Manlius Valerius zu übersetzen, da es sich um den Consul Manius Valerius Maximus Corvinus Messala handelt.



(24, 2)

tempus, quod huic proximum est, vocatur de media nocte; sequitur gallicinium, cum galli canere incipiunt, dein conticium, cum conticuerunt; tunc ante lucem, et sic diluculum, cum sole nondum orto iam lucet.

Die der Mitternacht am nächsten liegende Zeit heißt Nachmitternacht. Dann folgt der Hahnensang, wenn die Hähne zu krähen anfangen, dann die Schweigezeit, wenn die Hähne wieder verstummt sind. Es folgt das Vorlicht und ebenso die Morgendämmerung, wenn es, obwohl die Sonne noch nicht aufgegangen ist, schon hell ist.

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

(24, 3)

secundum diluculum vocatur mane, cum lux videtur sole <orto>; post hoc ad meridiem, tunc meridies, quod est medii diei nomen, inde de meridie; hinc suprema. quamvis plurimi supremam post occasum solis esse existimant, quia est in XII tabulis scriptum sic: 'solis occasus suprema tempestas esto.' sed postea M. Plaetorius tribunus plebiscitum tulit, in quo scriptum est: 'praetor urbanus, qui nunc est quique posthac fuat, duo lictores apud se habeto isque <usque> supremam ad solem occasum ius inter cives dicito.'

Nach der Dämmerung heißt es Morgen, wenn mit dem Sonnenaufgang das Licht erscheint, danach Vormittag, dann Mittag als Bezeichnung für die Tagesmitte, dann der Nachmittag, danach die Schlusszeit, obwohl die meisten die Schlusszeit nach dem Sonnenuntergang gesetzt haben, und zwar weil im Zwölftefelgesetz folgender Satz steht: „Der Sonnenuntergang soll der Schluss des Tages sein.“<sup>240</sup> Aber später hat der Volkstribun Marcus Plaetorius einen Volksbeschluss durchgebracht, in dem folgender Satz steht: „Der städtische Prätor, der jetzt amtierende wie auch ein zukünftiger, soll zwei Liktoren bei sich haben, und er soll Recht sprechen unter den Bürgern bis zum Tagesschluss gegen Sonnenuntergang.“

(Übersetzung angelehnt an: Sallmann 1988)

## Cetius Faventinus (3.Jh. n Chr.)

Liber artis architectonicae (H. Plommer 1973; K. Brodersen und Ch. Brodersen 2015)

(29, 1)

De horologii institutione. Multa variaque genera sunt horologiorum, sed Peligni et hemicyclii magis aperta et sequenda ratio videtur.

Einrichtung der Uhr: Viele verschiedene Typen von Sonnenuhren gibt es, leichter zugänglich und nachvollziehbar scheint das Prinzip des Pelignum und des Hemicyclium zu sein.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(29, 2)

Pelignum enim horologium dicitur quod ex duabus ta-

Pelignum wird diese Sonnenuhr genannt, weil sie aus

240 Genauer: „Der Sonnenuntergang soll der letzte Zeitpunkt (des Tages) sein“ (Hinweis: A. Klier).

bulis marmoreis uel lapideis, superiore parte latioribus, inferiore angustioribus componitur, sed haec tabulae aequali mensura fiunt et quinque lineis directis notantur, ut angulum faciant qui sextam horam signabit. semis ergo ante primam et semis post undecimam supplebunt XII numeros horarum. sed iunctis aequaliter ante et extensis tabulis, in angulo summo iuncturae circinum figes et angulo proximum circulum facies, a quo primum lineae horarum partitae aequaliter notantur. item alium maiorem circulum ab eodem puncto angulari facies, qui prope oram tabularum attingat, ad quem aestivis temporibus gnomonis umbra peruenit. subtilitas ergo disparis mensurae de spatio horarum expectanda non est, quando aliud maius et aliud minus horologium poni solitum videatur, et non amplius paene ab omnibus nisi quota sit solum inquiri festinetur. gnomon itaque in angulo summo iuncturae paululum inclinatus ponitur, qui umbra sua horas designet. constitues autem horologii partem qua decimam horam notabit contra orientem aequinoctialem, sicut de exemplis multifariam cognoscitur.

zwei steinernen oder marmornen Tafeln besteht, die oben breiter und unten enger geschnitten sind. Beide Tafeln sind von gleicher Größe, und beide haben fünf gerade Linien, die einen Winkel mit dem Rand bilden, der die sechste Stunde bezeichnet. Der halbe Raum vor der ersten (Stundenlinie) und der halbe Raum nach der elften (Stundenlinie) ergänzen sich so zu den 12 Stundenfeldern. Hat man aber die Platten gleichmäßig verbunden und ausgestreckt, bringt man ganz oben an der Ecke der Verbindungsfuge einen Zirkel an und macht ganz in der Nähe der Ecke einen Kreisbogen. Von diesem aus sind anfangs die Stundenlinien in gleichmäßigem Abstand markiert. Ebenso macht man einen zweiten größeren Kreisbogen von demselben Eckpunkt aus, der fast den Außenrand der Platten berührt und zu dem der Schatten des Gnomons in der Zeit des Sommers gelangt. Eine besondere Genauigkeit darf man nun von dem Abstand der Stunden nicht erwarten, da doch anscheinend teils eine größere, teils eine kleinere Sonnenuhr aufgestellt zu werden pflegt, und da außerdem nichts weiter von fast jedermann eilig gefragt wird außer, welche (Stunde) es gerade ist. Der Gnomon wird daher im höchsten Punkt der Verbindungsfuge angebracht und zwar so, dass er ein wenig nach innen gebogen ist, um die Stunden mit seinem Schatten anzuzeigen. Alles aber ist so aufzustellen, dass der Teil der Uhr, auf dem die 10. Stunde markiert ist, genau nach Osten zeigt, wie man vielfach an Vorlagen erkennt.

(Übersetzung angelehnt an: K. Brodersen und Ch. Brodersen 2015)

(29, 3)

horologium autem quod hemicyclion appellatur simili modo de lapide vel de marmore uno, quattuor partibus sursum latioribus, infra angustioribus componatur, ita ut ab ante et a tergo latiores partes habeat, sed frons aliquantum promineat atque umbram faciat maiorem. sub hac fronte rotunditas ad circinum notatur, quae cavata introrsus hemicyclion faciat schema. in hac cavatura tres circuli fiant: unus prope summitatem horologii, alius per mediam cavaturam, tertius prope oram signetur. a minore ergo circulo uque ad maiorem circulum horalem una et X lineae directae aequali partitione ducantur, quae horas demonstrent. per medium vero hemicyclium supra minorem circulum planitia aequalis subti-

Die Sonnenuhr, welche Hemicyclion genannt wird, besteht in ähnlicher Weise (wie das Pelignum) aus Stein, jedoch aus einem einzigen Marmorblock. Die vier Seiten sind oben breiter und unten schmaler und die Vorder- und Rückseite sind ebenfalls breiter. Die Vorderseite steht ein bisschen über und macht dort einen größeren Schatten. Unter dieser Vorderseite wird mit dem Zirkel eine Rundung kenntlich gemacht, die, (hat man sie) ausgehöhlt, im Innern die Gestalt des Hemicyclion bildet. In dieser Höhlung schlägt man drei Kreisbögen, einen nahe der Oberseite, einen in der Mitte der Höhlung und einen nahe am Rand. Vom kleineren bis zum größeren Kreisbogen verlaufen elf gerade Linien im gleichen Abstand vonein-

liori crassitudine fiat, ut aperta rotunditate digitali facilius solis radius infusus per numeros linearum horas demonstrat. hiemis ergo tempore per minorem circulum horarum numeros servabit, aequinoctiali tempore medium circulum sequetur, aestivo tempore per maioris circuli spatia gradietur. Sed ne error in construendo **horologio** cuiquam videatur, libero loco alto uel plano sic ponatur ut angulus huius qui occiduas horas notabit contra aequinoctialem vernum spectet, unde sol nono Kal. apriles oriatur.

(29, 4)

fit etiam in uno **horologio** duplex elegantiae subtilitas. nam dextra ac sinistra extrinsecus in lateribus eius quinae lineae directae notantur, et ternae partes circularum aequali intervallo sic fiunt ut una proxima sit angulis posterioribus, ubi stili ponentur qui umbra sua horas designent, altera mediam planitiem detineat, tertia prope oram contingat. has enim partes circularum hieme, vere et aestate, sic ut interius, **gnomonis** umbra sequitur. in angulis ergo posterioribus stilos modice obliquos figes qui umbra sua horas designent. oriens enim sol in primo latere sex horas notabit, occidens alias sex in sinistro latere percurrent. legitur etiam horas sic comparari debere, primam, sextam, septimam et duodecimam uno spatio mensuraque disponendas; secundam, quintam, octavam et undecimam pari aequalitate ordinandas; tertiam, quartam, nonam <et decimam> simili ratione edendas. est et alia de modo et mensuris horarum comparatio, quam prolixitatis causa praetereundam aestimavi, quoniam haec diligentia ad paucos prudentes pertinet. nam omnes fere, sicut supra memoratum est, quota sit solum requirunt.

ander, welche die Stunden anzeigen. Mitten durch den Halbkreis oberhalb des kleineren Kreisbogens entsteht eine ebene Fläche von nicht so großer Dicke, sodass nach Bildung eines runden fingerstarken Lochs ein einfallender Sonnenstrahl mithilfe der nummerierten Linien die Stunden leicht anzeigt. Im Winter wird er (der Sonnenstrahl) mithilfe des kleineren Kreisbogens die Stundenzahlen anzeigen, an den Äquinoktien dem mittleren Kreisbogen folgen und im Sommer durch die Räume des größeren Kreisbogens schreiten. Aber damit bei der Konstruktion der **Sonnenuhr** niemandem ein Fehler unterlaufe, soll sie an einem frei oder hochgelegenen Platz so aufgestellt werden, dass der (Blick-) Winkel dessen, der die untergehenden Stunden feststellt, genau (nach Osten) schaut, wo die Sonne am 9. Tag vor den Kalenden des April (=24. März bzw. Frühjahrsäquinoktium) aufgeht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Die Besonderheit dieser **Sonnenuhr** wird durch eine zweifache Raffinesse angereichert: An der äußeren rechten und linken Seite sind dazu je fünf gerade Linien zu markieren und außerdem drei Kreisbögen im gleichen Abstand, und zwar so, dass der erste nahe den rückwärtigen Ecken zu liegen kommt, wo **Stäbe** angebracht sind, deren Schatten die Stunde markieren, der zweite die Mitte der Fläche einnimmt und der dritte beinahe den Rand berührt. Der Schatten des **Gnomon** folgt dann diesen Bögen im Winter, Frühjahr und Sommer in der selben Weise wie es im Innern (der Uhr) geschieht. An den hinteren Ecken sollte man die **Stäbe**, die die Stunden anzeigen, leicht gebogen befestigen. Dann wird auf der einen Seite die Sonne am Vormittag, auf der anderen, der linken Seite, die Sonne am Nachmittag sechs Stunden anzeigen. Man liest auch, dass die Stunden wie folgt gepaart werden müssen: Die erste und die sechste Stunde sollen denselben Abstand voneinander haben wie die siebente und die zwölfte, die zweite und die fünfte wie die achte und die elfte, die dritte und die vierte wie die neunte und die zehnte. Es gibt noch eine andere Möglichkeit, um die Beziehung zwischen den Stunden und den Abstand der Linien voneinander genauer zu bestimmen, aber ich glaube das übergehen zu dürfen, weil es sich um eine längere Ausführung handelt. Schließlich gibt es nur einige Gewissenhafte, die diese Sorgfalt betrifft. Den meisten Menschen kommt es nur darauf an, die Stunde zu wissen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Marcus Tullius Cicero (106 – 43 v. Chr.)**

**Epistulae ad familiares (H. Kasten 1964)**

(16, 18, 3)

horologium mittam et libros, si erit sudum.

Ich schicke dir (Tiro) eine Sonnenuhr und Bücher, sobald schönes Wetter ist.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**De natura deorum (U. Blank-Sangmeister 1995)**

(2, 34)

Qui igitur convenit, signum aut tabulam pictam cum aspexeris, scire adhibitam esse artem cumque procul cursum navigii videris, non dubitare quin id ratione atque arte moveatur, aut cum solarium vel descriptum vel ex aqua contemplare, intellegere declarari horas arte, non casu, mundum autem, qui et has ipsas artes et earum artifices et cuncta complectatur, consilii et rationis esse expertem putare?

Wenn man ein Standbild oder ein Gemälde sieht, ist man überzeugt, dass Ars (Kunst) angewendet wurde. Wenn man die Fahrt eines Schiffes in der Ferne sieht, zweifelt man nicht, dass es sich aufgrund kunstvoller Berechnung bewegt. Wenn man auf eine Sonnenuhr oder eine Wasseruhr sieht, erkennt man, dass sie die Zeit zeigen wegen der künstlichen Gestaltung und nicht durch einen Zufall. Wie kann es dann folgerichtig sein zu vermuten, dass die Welt, die beides enthält, die besagten künstlichen Arbeiten, die Handwerker, die sie herstellen und noch viel mehr, frei sein kann von einer planenden Vernunft?

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Pro P. Quinctio (R. Klotz 1835)**

(59)

Vixit enim semper inculte atque horride, natura tristi ac recondita fuit, non ad solarium, non in campo, non in conviviis versatus est: ...

Er hat immer schlicht und einfach gelebt, war von ernstem und verschlossenem Charakter, nicht beim Solarium, nicht auf dem Marsfeld, nicht bei Gastmählern war er zu finden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Titus Flavius Clemens von Alexandria (ca. 140/50 n. Chr. – ca. 220 n. Chr.)**

**Stromata (O. Stählin 1906)**

(6, 4, 35, 4)

Μετὰ δὲ τὸν ψῶδὸν ὁ ὠροσκόπος, ὠρολόγιόν τε μετὰ χεῖρα καὶ φοινικὰ ἀστρολογίας ἔχων σύμβολα, πρόεισιν. τοῦτον τὰ ἀστρολογούμενα τῶν Ἑρμοῦ βιβλίων τέσσαρα ὄντα τὸν ἀριθμὸν αἰεὶ διὰ στόματος ἔχειν χρῆ, ὃν τὸ μὲν ἐστι περὶ τοῦ διακόσμου τῶν ἀπλανῶν φαινομένων ἄστρον, <τὸ δὲ

Nach dem Sänger tritt der Stundenschauer (Astrologe) auf, in der Hand eine Sonnenuhr und einen Palmzweig als Kennzeichen der Astrologie. Er muss die astrologischen Bücher des Hermes, vier an der Zahl, immer im Munde führen, von denen das erste von der Anordnung

περὶ τῆς τάξεως τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης καὶ περὶ τῶν πέντε πλανωμένων, > τὸ δὲ περὶ τῶν συνόδων καὶ φωτισμῶν ἡλίου καὶ σελήνης, τὸ δὲ λοιπὸν περὶ τῶν ἀνατολῶν.

der Fixsterne, das zweite von der Stellung von Sonne, Mond und den fünf Planeten, das dritte von den Stellungen und Beleuchtungen von Sonne und Mond, und das vierte von den Aufgängen (der Sterne) handelt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Diodor von Sizilien (1. Jh. v. Chr.)

Bibliotheca historica (I. Bekker und L. Dindorf 1888)

(2, 35, 2)

Τὸ δὲ μέγεθος τῆς ὅλης Ἰνδικῆς φασιν ὑπάρχειν ἀπὸ μὲν ἀνατολῶν πρὸς δύσιν διςμυρίων ὀκτακισχιλίων σταδίων, ἀπὸ δὲ τῶν ἄρκτων πρὸς μεσημβρίαν τρισμυρίων διςχιλίων. Τηλικαύτη δ' οὔσα τὸ μέγεθος δοκεῖ μάλιστα τοῦ κόσμου περιέχειν τὸν τῶν θερινῶν τροπῶν κύκλον, καὶ πολλαχῆ μὲν ἐπ' ἄκρας τῆς Ἰνδικῆς ἰδεῖν ἔστιν ἀσκίους ὄντας τοὺς γνῶμονας, νυκτὸς δὲ τὰς ἄρκτους ἀθεωρήτους· ἐν δὲ τοῖς ἐσχάτοις οὐδ' αὐτὸν τὸν ἄρκτουρον φαίνεσθαι· καθ' ὃν δὴ τρόπον φασὶ καὶ τὰς σκιάς κεκλίσθαι πρὸς μεσημβρίαν.

Die Größe ganz Indiens beträgt, sagt man, von Ost nach West 28 000 Stadien, von Nord nach Süd 32 000 Stadien. Weil es so groß ist, scheint es, wie nirgendwo sonst auf der Erde, den Sommerwendekreis zu umfassen. Und oft ist am Ende Indiens zu sehen, dass die **Gnomonen** schattenlos sind, in der Nacht aber der Große Bär unsichtbar ist. An den äußersten Enden erscheint nicht einmal mehr der Arktur. Und also sind von der Wende an, sagt man, sogar die Schatten nach Süden geneigt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Diogenes Laertios (3. Jh. n. Chr.)

Vitae philosophorum (R. D. Hicks 1925)

(1, 27)

ὁ δὲ Ἱερώνυμος καὶ ἐκμετρήσαι φησιν αὐτὸν τὰς πυραμίδας ἐκ τῆς σκιάς, παρατηρήσαντα ὅτε ἡμῖν ἰσομεγέθης ἐστίν.

Hieronymos berichtet, er (Thales) habe sogar die Pyramiden anhand ihres Schattens vermessen, indem er genau zu dem Zeitpunkt maß, wo er (unser Schatten) ebenso groß ist wie wir (unser Körper).

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(1, 119)

σώζεται δὲ καὶ ἡλιοτροπεῖον ἐν Σύρω τῇ νήσῳ.

Noch jetzt bewahrt man auf der Insel Syros das **Heliotropion** (des Pherekydes).

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(2, 1)

Εὔρεν δὲ καὶ γνῶμονα πρῶτος καὶ ἔστησεν ἐπὶ τῶν σκιοθήρων ἐν Λακεδαιμόνι, καθά φησι Φαβωρίνος ἐν Παντοδαπῇ ἱστορίᾳ, τροπὰς τε καὶ ἰσημερίας σημαίνοντα, καὶ ὥροσκοπεῖα κατεσκεύασε.

Er (Anaximandros) erfand als erster einen **Gnomon** und stellte ihn in Sparta auf ein **Skiotheron**, wie Favorinus in seiner *Bunten Geschichte* berichtet; er zeigte Sonnenwenden und Tagundnachtgleichen an. Auch **Sonnenuhren** stellte er her.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)



(6, 104)

παραίρουσι δὲ καὶ γεωμετρίαν καὶ μουσικὴν καὶ πάντα τὰ τοιαῦτα. ὁ γοῦν Διογένης πρὸς τὸν ἐπιδεικνύοντα αὐτῷ ὠροσκοπεῖον, “χρήσιμον,” ἔφη, “τὸ ἔργον πρὸς τὸ μὴ ὑστερῆσαι δεῖπνον.”

Auch die Geometrie verwerfen sie (die Kyniker) und die Musik und alles dergleichen. So sagte Diogenes zu einem, der ihm eine Sonnenuhr zeigte: „Allerdings eine nützliche Einrichtung, um die Mahlzeit nicht zu versäumen.“

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Empedokles von Akragas (ca. 490 – ca. 430 v. Chr.)

Aristoteles, de respiratione 7, 473b14 (H. Diels und W. Kranz 1960)

(31 B, 100, 6–15)

ἔνθεν ἔπειθ' ὀπόταν μὲν ἀπαΐζηι τέρεν αἷμα, αἰθὴρ παφλάζων καταΐσεται οἴδατι μάργωι, εὔτε δ' ἀναθρόωσκηι, πάλιν ἐκπνέει, ὥσπερ ὅταν παῖς κλεψύδρηι παΐζουσα διειπετέος χαλκοῖο· εὔτε μὲν αὐλοῦ πορθμὸν ἐπ' εὐειδεῖ χειρὶ θεῖσα εἰς ὕδατος βᾶπτησι τέρεν δέμας ἀργυρέοιο, οὐδεὶς ἄγγοσδ' ὄμβρος ἐσέρχεται, ἀλλὰ μιν εἴργει ἀέρος ὄγκος ἔσωθε πεσῶν ἐπὶ τρήματα πυκνά, εἰσόκ' ἀποστεγάσηι πυκινὸν ῥόον· αὐτὰρ ἔπειτα πνεύματος ἐλλείποντος ἐσέρχεται αἴσιμον ὕδωρ.

Wenn nun dann das dünne Blut von hier abströmt, so stürmt die Luft brausend in rasendem Schwallenach, wenn es dagegen zurückspringt, so fährt die Luft wieder heraus, wie wenn ein Mädchen mit einer Klepsydra aus glänzender Bronze spielt. Solange es die Mündung des Halses gegen die wohlgeformte Hand gedrückt hält und so (die Klepsydra) in den weichen Stoff des silbernen Wassers eintaucht, tritt kein Nass in das Gefäß ein, sondern die Wucht der Luft, die von innen auf die zahlreichen Löcher (des Bodens) fällt, hält es zurück, bis es (das Mädchen) durch Abdecken den verdichteten (Luft-)strom befreit. Dann aber tritt das entsprechende Maß Wasser ein, da die Luft fehlt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Eusebios von Kaisareia (ca. 260 – ca. 340 n. Chr.)

Commentarius in Isaiam (J. Ziegler 1975)

(38, 4–8)

διό φησι· τοῦτο δὲ σοι τὸ σημεῖον παρὰ κυρίου ὅτι ποιήσει ὁ θεὸς τὸ ῥῆμα τοῦτο· ἰδοὺ ἐγὼ στρέφω τὴν σκιὰν τῶν ἀναβαθμῶν, οὓς κατέβη ὁ ἥλιος, τοὺς δέκα ἀναβαθμοὺς τοῦ οἴκου τοῦ πατρὸς σου, ἀποστρέψω τὸν ἥλιον τοὺς δέκα ἀναβαθμοὺς, κατὰ δὲ τὸν Σύμμαχον· ἰδοὺ φησιν ἐγὼ παλινδρομήσω τὴν σκιὰν τῶν ἀναβαθμῶν, οὓς κατέβη ὁ ἥλιος ἐν τῷ ὠρολογίῳ Ἄχαζ τοῦ πατρὸς σου ὀπισθίως δέκα ἀναβάσεις. πῶς δὲ οἶκος ἦν τοῦ πατρὸς Ἐζεκιίου, λέγω δὴ τοῦ Ἄχαζ ἀνδρὸς εἰδωλολάτρου, ὁ εἰσέτι καὶ νῦν δεικνύμενος ἐν Ἱεροσολύμοις οἶκος ἀμφὶ τὸν περίβολον τοῦ ἱεροῦ τυγχάνων ὃν εἰσέτι καὶ νῦν Ἐζεκιίου καλοῦσιν, οὐκ ἔχω λέγειν αὐτός, διόπερ ἀναγκαίως τῇ τοῦ Συμμάχου ἐρ-

Daher sagt er: Dies ist dir das Zeichen des Herrn, dass Gott dieses Wort ausführen wird: Siehe, ich drehe den Schatten der Stufen, die die Sonne herunter gestiegen ist, die 10 Stufen des Hauses deines Vaters. Ich werde die Sonne zurückdrehen (und damit) die zehn Stufen, nach Symmachos. Siehe, sagte er, ich werde zurücklaufen lassen den Schatten der Stufen, die die Sonne auf der Sonnenuhr des Achaz heruntergestiegen ist, deines Vaters, 10 Stufen zurück. Wieso es aber das Haus des Hiskija war, ich meine das des Achaz, des götzendienerischen Mannes, das Haus, das auch jetzt noch in Jerusalem, an der Mauer des Tempels gelegen, gezeigt wird, das sie

μηνεία τὸν νοῦν ἐπιστήσας οὐκ οἶκον τοῦ Ἄχαζ ὀνομαζόμενον εὔρον τὸν τόπον, ἀλλ' ὠρολόγιον τοῦ Ἄχαζ καὶ μήποτε ἢ ἐν τῷ τόπῳ κατασκευητῶν βαθμῶν εἰς ὠρολόγιον πεποίητο τοῦ Ἄχαζ ἐκ τῶν ἐναυταῖς ἡλίου βολῶν τὰς ὥρας τῆς ἡμέρας ἐπισημαίνεσθαι εἰωθότος. κατὰ δὲ τὸν Ἀκύλαν ταῖς ἀναβάσεσιν Ἄχαζ εἴρηται, καὶ κατὰ τὸν Θεοδοτίωνα· ἐν τοῖς ἀναβαθμοῖς Ἄχαζ, κατ' οὐδένα δὲ τῶν ἐρμηνευτῶν οἶκος τοῦ Ἄχαζ ἐμαρτυρήθη εἶναι ὁ τόπος, ἀλλ' ἤτοι ὠρολόγιον ἢ ἀνάβασις, τάχα πού τοῦ Ἄχαζ ταύτη χρωμένον τῇ εἰς τὸν περίβολον εἰσόδῳ ἔνθα προποδίσαντος κατὰ τὴν τοῦ οὐρανοῦ περιφορὰν τοῦ ἡλίου καὶ εἰς τοῦπίσω παραδόξως ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς ἐλθόντος καὶ δεύτερον δρόμον κατὰ τῶν αὐτῶν ὠρῶν διππεύσαντος.

auch jetzt noch Haus des Hiskija nennen, kann ich nicht sagen. Ich richtete daher zwangsläufig meine Aufmerksamkeit auf die Übersetzung des Symmachos, fand aber den Ort nicht Haus des Achaz genannt, sondern **Sonnenuhr des Achaz**. Vielleicht war die Einrichtung von Stufen an dieser Stelle für eine **Sonnenuhr des Achaz** gemacht worden, der gewohnt, auf ihnen aufgrund der Strahlen der Sonne die Stunden des Tages zu kennzeichnen. Gemäß Aquila wird von den „Stufen des Achaz“ gesprochen, auch nach Theodotion (heißt es) „auf den Stufen des Achaz“. Bei keinem Übersetzer wurde der Ort als Haus des Achaz bezeugt, sondern entweder als **Sonnenuhr** oder als **Aufgang**, da vielleicht Achaz diesen Eingang in die Mauer gebrauchte, wo die Sonne gemäß dem Umlauf des Himmels vorwärtsgegangen war und (dann) wider Erwarten von West nach Ost (zurück) gekommen war und damit eine zweite Bahn in denselben Stunden durchheilt hatte.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

#### Praeparatio Evangelica (K. Mras 1954)

(10, 14, 11)

οὗτος πρῶτος γνόμενος κατεσκεύασε πρὸς διάγνωσιν τροπῶν τε ἡλίου καὶ χρόνων καὶ ὠρῶν καὶ ἰσημερίας.

Er (Anaximandros) hat als Erster **Gnomone** errichtet zum Erkennen von Sonnenwenden, Zeiten und Stunden und der Tagundnachte.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

#### Galen von Pergamon (129 – ca. 216 n. Chr.)

De animi cuiuslibet peccatorum dignotione et curatione (W. De Boer 1937; Zählung nach C. G. Kühn 1823)

(3, p. 68–9)

ἐνὶ γὰρ ὀνόματι τῷ τῆς ἀρχιτεκτονίας ὑπογράφω καταγραφὰς ὠρολογίων καὶ κλεψυδρῶν ὑδροσκοπίων τε καὶ μηχανημάτων ἀπάντων, ἐν οἷς ἐστὶ καὶ <τὰ> πνευματικὰ προσαγορευόμενα. μαρτυρεῖ γοῦν ἅπαντα ταῦτα τοῖς εὐρίσκουσιν αὐτά, καθάπερ κὰν τῇ ἀστρονομίᾳ· καὶ γὰρ ταῦτα πρὸς αὐτῶν τῶν ἐναργῶς φαινομένων ἐπικρίνεται βασανίζεται <τε> καὶ μαρτυρεῖται, εἴ γε δὴ τῶν ἐναργῶς φαινομένων ἐστὶν ἔκλειψις ἡλίου καὶ σελήνης ὅσα τε κατὰ τοὺς ἀπλανεῖς καὶ πλανήτας ἀστέρας ὁράται.

Denn unter dem Namen der Architektur fasse ich zusammen: die Beschreibungen der **Sonnenuhren**, der **Klepsyden** als **Wasseruhren** und aller Maschinen, zu den auch diesogenannten **Luft- und Windmaschinen** gehören. Sie alle legen Zeugnis ab von ihren Entdeckern wie auch in der **Astronomie**. Denn auch diese Dinge werden von dem herentschieden, was eindeutig und klar erscheint: Sie werden einem Beweis unterworfen, erprobt und durch wissenschaftliche Autorität bezeugt, wobei zu den eindeutigen und klar erscheinenden Dingen auch **Sonnen- und Mondfinsternisse** gehören, sowie alles, was hinsichtlich der **Fixsterne** und **Planeten** anerkannt ist.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(5, p. 80)

Φέρε γὰρ (ἵνα σαφηνείας ἔνεκα τῶν <ἐξ> ἀρχιτεκτονίας τι λέξω παράδειγμα), πόλεως κτιζομένης προκείσθω τοῖς οἰκήσουσιν αὐτὴν ἐπίστασθαι βούλεσθαι, μὴ στοχαστικῶς ἀλλ' ἀκριβῶς, ἐφ' ἑκάστης ἡμέρας, ὅποσον τε παρελήλυθεν ἤδη τοῦ χρόνου τοῦ κατ' αὐτήν, ὅποσον θ' ὑπολοιπὸν ἔστιν ἄχρι δύσεως ἡλίου. τοῦτο <τὸ> πρόβλημα κατὰ τὴν ἀναλυτικὴν μέθοδον ἐπὶ τὸ πρῶτον ἀναχθῆναι χρὴ κριτήριον, εἰ μέλλοι τις εὐρήσειν αὐτὸ καθ' ὃν ἐμάθομεν τρόπον ἐν τῇ γνωμονικῇ πραγματείᾳ, πάλιν <θ'> ἐξῆς ἐκείνου τὴν αὐτὴν ὁδὸν ὑπεναντίως ἰόντος συντεθῆναι, καθότι καὶ τοῦτ' ἐμάθομεν ἐπὶ τῆς αὐτῆς πραγματείας.

(5, p. 80–2)

εὐρεθείσης δ' οὕτω καθόλου τε καὶ κοινῆς ὁδοῦ καὶ γνότων ἡμῶν, ὅτι διὰ γραμμῶν τοιάνδε τὴν μέτρησιν τῶν μερῶν τοῦ χρόνου τῆς ἡμέρας ἀναγκαῖόν ἐστι ποιῆσθαι, μεταβῆναι προσήκει ἐπὶ τὰ μέλλοντα σώματα δέξασθαι τὴν τῶν γραμμῶν καταγραφὴν <καὶ> τὸν γνώμονα καὶ πρῶτον μὲν ζητῆσαι, τίνα σχήματα σωμάτων ἐπιτήδεια πρὸς τὴν εὐρημένην καταγραφὴν ἐστίν, εἴτα καθ' ἕκαστον αὐτῶν ἐξ ἀναλύσεως τε καὶ συνθέσεως εὐρεῖν, ὅποια ἂν αὕτη γίγνοιτο, κάπειδ' ἢ λογικὴ μέθοδος ἐναργῆ τὴν πίστιν ἡμῖν ἐνδείξεται τῆς τῶν προκειμένων εὐρέσεως, ἐξῆς ἐπὶ τὸ πράττειν ἔργω τὰ δι' αὐτῆς εὐρεθέντα παραγενομένους ἐπισκέψασθαι πάλιν, ὅπως ἂν ἐπιφάνειαν ὁμαλὴν ἐργασώμεθα τοῦ μέλλοντος καταγράφεσθαι σώματος, εὐρόντας δὲ τοῦτ' ἐξ ἀναλύσεως τε καὶ συνθέσεως, εἴτα κατασκευάσαντάς τι τοιοῦτον σῶμα, διὰ τίνων ὀργάνων αὐτὸ δεῖ καταγράψαι, ζητῆσαι καὶ πάλιν ἐξ ἀναλύσεως τε καὶ συνθέσεως εὐρεθέντων αὐτῶν πειρᾶσθαι κατασκευάσαι τοιαῦτα τὸ εἶδος, οἷάπερ ἡ μέθοδος ἐδίδαξεν, εἴτα ποιήσαντας ἐφεξῆς καταγραφὴν ἐπὶ πολλῶν σχημάτων καὶ δοῦναι τοῖς ἀνθρώποις ἔργω πειραθῆναι, <εἰ> γεγονὸς ἤδη τὸ προβληθέν.

Wohlan, ich will zur Verdeutlichung ein Beispiel aus der Architektur nehmen. Wenn eine Stadt gegründet wird, dürfte es die Absicht derer sein, die sie bewohnen wollen, nicht auf dem Wege der Vermutungen, sondern täglich genau wissen zu wollen, wie viel Zeit an Ort und Stelle schon vergangen und wie viel Zeit bis zum Sonnenuntergang noch übrig ist. Dieses Problem muss nach der analytischen Methode auf das erste Unterscheidungsmerkmal zurückgeführt werden, wenn man dies in der Art und Weise finden will, die wir bei der Beschäftigung mit der Gnomonik gelernt haben, und man muss wiederum danach, indem man den Weg anders herumgeht, eine Synthese vornehmen, wie wir ebenfalls bei dieser Beschäftigung gelernt haben.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Wenn auf diese Weise ein allgemeiner und gemeinsamer Weg gefunden worden ist, und wir erkannt haben, dass durch Linien eine derartige Abmessung der Zeitabschnitte des Tages erfolgen muss, dann geziemt es sich, zu den Körpern überzugehen, die das Liniensystem und den Gnomon aufnehmen sollen, und zunächst zu überlegen, welche Körperformen für die gefundene Beschreibung geeignet sind, und dann für jede von ihnen aufgrund von Analyse und Synthese herauszufinden, wie sie (die Beschreibung) erfolgen könnte. Nachdem die logische Methode uns eine deutliche Bestätigung dessen geliefert hat, was wir finden wollten, werden wir, wenn wir dann durch sie zur praktischen Ausführung des Gefundenen gekommen sind, wiederum zu bedenken haben, wie wir die Oberfläche des (mit Linien) zu beschreibenden Körpers glatt und gleichmäßig machen. Und wenn wir auch dies aufgrund von Analyse und Synthese gefunden und dann noch einen solchen Körper hergestellt haben, überlegen wir, durch welche Werkzeuge man ihn (mit Linien) beschreiben muss. Und wenn wir auch dies aufgrund von Analyse und Synthese gefunden haben, bemühen wir uns, etwas, was so aussieht, herzustellen, wie es die Methode gelehrt hat. Und wenn wir dann der Reihe nach die Beschreibung (mit Linien) auf vielen Formen gemacht haben, ist den Menschen die Möglichkeit zu geben, in der Tat zu erproben, ob das Ergebnis der gestellten Aufgabe entspricht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(5, p. 82)

ὅταν γὰρ ἢ τε πρώτη γραμμὴ τὴν <πρώτην> ἀκτῖνα δέχεται τοῦ ἡλίου, κατὰ ταῦτα δὲ καὶ τὴν τελευταίαν ἢ ὑστάτη, καὶ τοῦτ' ἐπὶ πάντων φαίνεται τῶν καταγεγραμμένων ὠρολογίων ἡλιακῶν, ἥδη μὲν πως ἔν τι γνώρισμα ἔξομεν ἐναργεῖς τοῦτο προβληθὲν εὐρήσθαι· δεύτερον δὲ πάλιν [δ' ἄλλο], ὅταν ἀλλήλοις <τὰ> καταγραφέντα πάντα συμφωνῆ, καὶ τρίτον, ὅταν ὕδατος ὁμαλῆς ῥύσις αὐτοῖς μαρτυρῆ, καὶ γὰρ τοῦθ' ὁ λόγος εὐρίσκει κριτήριον ἐσόμενον τῆς τῶν καταγεγραμμένων ὠρολογίων ἀληθείας, ὃ δὲ λέγω, τοιοῦτόν ἐστιν. ἀγγεῖον τρήσας ἐξ ἧς ἂν ὕλης ἐθέλης γεγονός, ἐπιθεῖς ὕδατι καθαρῷ τὴν πρώτην ἀκτῖνα τοῦ ἡλίου θεασάμενος· εἴθ' ὅταν σοι τὸ καταγεγραμμένον ὠρολόγιον ἀγγεῖλι <τὴν> πρώτην ὥραν ἠύσθαι, σημηνάμενος ὅσον ἐπληρώθη τοῦ ἀγγείου μέρος ὑπὸ τοῦ ὕδατος, εἴτ' ἐκκενώσας εὐθέως αὐτὸ πάλιν ἐπιθεῖς ἐπὶ ταῦτόν ὕδωρ. ὅταν δὲ τὴν δευτέραν ὥραν ἀγγεῖλι τὸ ἡλιακὸν ὠρολόγιον, ἐπίσκεψαι τὸ ἀγγεῖον...

(5, p. 82-4)

εἴθ' ὅταν εὐρῆς ἐν αὐτῷ τὸ ὕδωρ ἐπὶ τὸ αὐτὸ μέρος ἀφιγμένον, <ὡς> κατὰ τὴν πρώτην ὥραν ἐσημαίνου, ταχέως ἐκχέας αὐθις <ἐπιθεῖς> κατ' αὐτοῦ τοῦ ὕδατος <καὶ> ἐπισκέπτου πάλιν, εἰ μέχρι τῆς τρίτης ὥρας ἐνδείκνυσι τὸ ὠρολόγιον ἐπὶ τὴν αὐτὴν χώραν ἀφικνεῖσθαι τοῦ ἀγγείου τὸ ὕδωρ, ἐφ' ἣν κατὰ τὴν πρώτην καὶ κατὰ τὴν δευτέραν. ὅταν οὖν εὐρῆς οὕτως γεγονός, ἐκχέας αὐθις ἐπιθεῖς ἄχρι τῆς τετάρτης ὥρας, ἰδὼν τε πάλιν ἐπὶ τὸ αὐτὸ μέρος τοῦ ἀγγείου τὸ ὕδωρ ἀναβηκὸς ἐκχέας αὐτὸ παραχρῆμα πάλιν ἐπιθεῖς ὁμοίως ἐξέταξε κατὰ τὴν πέμπτην ὥραν. ὅταν καὶ <κατὰ> ταύτην εὐρῆς ἐπὶ τὴν αὐτὴν χώραν ἀφιγμένον τὸ ὕδωρ, εἴτα καὶ κατὰ τὴν ἕκτην τε καὶ κατὰ τὰς ἐφεξῆς ἄχρι τῆς δωδεκάτης, εἰ μὴ παντελῶς ἀγνώσῃ, πεισθήσῃ καλῶς καταγεγράφθαι τὸ ὠρολόγιον, εἴ γε τὸ προκείμενον ἐπεδείξατο. προκείμενον <δ' > ἦν εἰς δώδεκα μοίρας ἴσας νεμηθῆναι τὸν χρόνον τῆς ὅλης ἡμέρας, ἀλλὰ τοῦτον μὲν τὸν ἀριθμὸν ὡς χρησιμώτατον προείλοντο· καὶ γὰρ ἡμισυ ἔχει καὶ τρίμοιρον καὶ τέταρτον ἕκτον τε καὶ δωδέκατον, ἅπερ οὐδεὶς ἄλλος ἔχει πρὸ αὐτοῦ καθάπερ οὐδὲ μετ' αὐτὸν ἄχρι τοῦ εἰκοστοῦ τετάρτου.

Denn wenn die erste Linie den ersten Strahl der Sonne aufnimmt, und ebenso die letzte Linie den letzten, und wenn dies bei allen mit Linien versehenen Sonnenuhren erscheint, dann werden wir schon ein deutliches Kennzeichen dafür haben, dass eine Lösung der gestellten Aufgabe gefunden worden ist. Ein weiteres zweites (Kennzeichen) ist, wenn alle Liniensysteme in jeder Hinsicht miteinander übereinstimmen, und auch noch ein drittes, wenn das gleichmäßige Fließen des Wassers sie bezeugt (die Richtigkeit der Linien); denn auch das findet das vernünftige Nachdenken, dass dies das entscheidende Merkmal für die Richtigkeit der mit Linien versehenen Sonnenuhr sein wird. Was ich sagen will, ist Folgendes: Durchbohre (von unten) ein Gefäß – aus welchem Material auch immer – und setze es auf klares Wasser, wenn du den ersten Strahl der Sonne gesehen hast. Wenn dir dann die mit Linien versehene Sonnenuhr verkündet, dass die 1. Stunde vollendet ist, markiere, ein wie großer Teil des Gefäßes vom Wasser erfüllt ist, leere es dann sogleich und setze es wieder auf dasselbe Wasser (bad). Wenn aber die Sonnenuhr die 2. Stunde verkündet, betrachte das Gefäß.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Wenn du dann findest, dass das Wasser in ihm bis zu demselben Punkt gestiegen ist, wie du es bei der 1. Stunde markiert hast, gieße es wiederum schnell aus, setze es auf dasselbe Wasser und beobachte wiederum, ob bis zur 3. Stunde die Uhr anzeigt, dass das Wasser an derselben Stelle des Gefäßes angekommen ist wie in der 1. und 2. Stunde. Wenn du aber findest, dass es so geschehen ist, gieße es wieder aus und setze es darauf bis zur 4. Stunde. Wenn du wiederum gesehen hast, dass das Wasser bis zu demselben Punkt des Gefäßes gestiegen ist, gieße es sofort aus, setze es wieder darauf und prüfe genau so zur 5. Stunde. Wenn du auch zu diesem Zeitpunkt findest, dass das Wasser bis zu derselben Stelle gekommen ist, und dann auch in der 6. und so weiter bis zur 12. Stunde, dann kannst du, wenn du nicht vollständig unkundig bist, überzeugt sein, dass die Sonnenuhr gut (mit Linien) beschrieben ist, falls sie das, worum es geht, aufgezeigt hat. Das, worum es geht, war aber, die Zeit des ganzen Tages in 12 gleiche Teile einzuteilen. Diese Zahl hat man als die brauchbarste ausgewählt, denn sie

hat eine Hälfte und ein Drittel, ein Viertel, Sechstel und Zwölftel, wie keine andere vor ihr und nach ihr bis zum 24stel.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(5, p. 84-5)

τοῦτον μὲν ὡς μακρὸν παρητήσαντο, σύμμετρον δ' εἶναι κρίναντες τὸν δώδεκατον <εἰς> τοσαῦτα μέρη τὸν χρόνον τῆς ὅλης ἡμέρας ἔτεμον· ὅτι δὲ χρησιμὸς ἐστὶν ἡ τοιαύτη τομή, τῇ πείρα βρασανίσαντες αὐτῇ <γ' > ἄλλοι τε πολλοὶ καὶ Ῥωμαῖοι χρῶνται τὴν οὐσίαν ἄπασαν, ὅταν διατίθωνται, διαιροῦντες [δ'] εἰς δώδεκα μέρη καὶ τῶν ἐν τῷ βίῳ σταθμῶν τε καὶ μέτρων εἰς δώδεκα μοίρας τέμνοντες τὰ πλεῖστα. σὺ δ' εἰ κελεύεις, καταγράψομαι σοὶ κατὰ τὴν μέθοδον ὠρολόγιον, εἴτ' εἰς <δωδεκα> τὴν ὅλην ἡμέραν διαιρεῖν ἐθέλῃς, εἴτ' εἰς ἄλλον τινὰ τῶν ἐφεξῆς ἀριθμῶν. εὐρήσεις γὰρ ἐπ' ἐκείνου πάλιν ὁ προῦβαλον γεγονὸς ἔκ τε τοῦ συμφωνεῖν τὴν διὰ τῶν τετρημένων ἀγγείων ἐκμέτησιν καὶ τοῦ πάντ' ἀλλήλοις ὁμολογεῖν <τὰ> **καταγεγραμμένα**, πρὸς τ' <ἐκ> τοῦ τὰς τελευταίας ἐν αὐτοῖς γραμμὰς ὀρίζειν τὰ πέρατα τῆς ἡμέρας. οὕτω δὲ καὶ **κλεψύδρας** καταγραφὴν ὁ λόγος εὗρεν ἀναλυτικῆς μεθόδου ζητήσας, ἥς πάλιν ἡ βίασanos ἐναργῆς ἐστὶ καὶ τοῖς ἰδιώταις.

Diese Zahl hat man als zu groß (im Vergleich zur 12) zurückgewiesen; weil man entschied, dass die 12 angemessen ist, hat man die Zeit des ganzen Tages in ebenso viele Teile eingeteilt. Dass aber diese Einteilung nützlich ist, zeigen neben vielen anderen (Völkern) auch die Römer. Sie haben sie durch Erfahrung erprobt und gebrauchen sie, wenn sie etwa das gesamte Vermögen, wenn sie ein Testament aufsetzen, in 12 Teile aufteilen und wenn sie von den Maßen und Gewichten, die im Leben nötig sind, die meisten in 12 Teile teilen. Wenn du es befehlst, werde ich dir eine Uhr nach dieser Methode beschreiben, ob du nun den ganzen Tag in 12 Teile einteilen willst oder in eine andere Zahl aus der (obigen) Reihe. Dann wirst du bei ihr (der Uhr) finden, dass genau das geschieht, was ich mir vorgenommen habe, da es dem Maß der durchbohrten Gefäße entspricht, und überhaupt die Liniensysteme unter sich übereinstimmen, weil die letzten Linien auf ihnen die Enden des Tages bestimmen. So hat die Wissenschaft auch die Beschreibung der Klepsydra gefunden, nachdem sie mit der analytischen Methode gesucht hat, deren Beweisführung auch dem Nichtfachmann durchsichtig ist.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(5, p. 85-6)

ἢ γὰρ ἀνωτάτω γραμμῆ <ή> δωδεκάτην ὥραν σημαίνουσι ἡμέρας μέγιστον μὲν ὕψος ἔχει, καθ' ὃ μέρος ἡ **κλεψύδρα** τὴν μεγίστην ἡμέραν ἐκμετρεῖ, βραχύτατον δὲ καθ' ὃ τὴν ἐλαχίστην, ἐν τῷ μέσῳ δ' ἀμφοῖν ἐστὶν, ἢ τὰς ἰσημερινὰς μετροῦσ' ἡμέρας· τὸ δὲ μεταξύ τῶν [ἰσημερινῶν] τμημάτων ἐπὶ τοῦ χεῖλους τοῦ <τῆς> **κλεψύδρας** δηλοῖ σοὶ τὰς <μετὰ τὰ> εἰρημένας τέτταρας ἡμέρας. ἀφ' ὧν τμημάτων ὀρμηθεὶς τὸ μὲν ἐφεξῆς τῷ σημαίνοντι τὴν μεγίστην εὐρήσεις δηλοῦν, ἄχρι τίνος μέρους τῆς ὑψηλῆς γραμμῆς ἐπὶ τῇ **κλεψύδρα** τὸ ὕδωρ ἀναβήσεται <τῇ ἐφεξῆς ἡμέρα> τῆς δωδεκάτης ὥρας συμπληρουμένης. τὸ δὲ μετ' ἐκείνη πάλιν τρίτον ἀπὸ τῆς [δωδεκάτης] τροπῆς <τὴν τρίτην> ἡμέραν σοὶ δηλώσει, τὸ δ' ἐφεξῆς τὴν τετάρτην. ἐπεξιών τε κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον πάσας τοῦ ἐνιαυτοῦ τὰς ἡμέρας εὐρή-

Denn die oberste Linie, die die 12. Stunde des Tages anzeigt, hat die höchste Höhe, wo die Klepsydra den längsten Tag, die niedrigste, wo sie den kürzesten Tag ausmisst. In der Mitte haben beide den Punkt, der die Tage der Tag- und Nachtgleiche anzeigt. Der Raum zwischen den Abschnitten der Tag- und Nachtgleiche auf dem Rand der Klepsydra zeigt dir die Tage nach den erwähnten vier Tagen (die beiden Äquinoktien und die Solstitien). Von diesen Abschnitten ausgehend wirst du finden, dass der der Markierung des längsten Tages unmittelbar folgende (Abschnitt) deutlich macht, bis zu welchem Punkt der obersten Linie auf der Klepsydra das Wasser am folgenden Tag hinaufsteigt, wenn die 12. Stunde voll ist. Der dritte Abschnitt danach aber wird



σεις μετροῦσαν τὴν μίαν ἐκείνην ἐν τῇ κλεψύδρᾳ γραμμὴν, ἣν ὑψηλοτάτην ἔφην εἶναι. καὶ μέντοι καὶ τὰς ἄλλας γραμμάς, ὅσαι τῆς ὑψηλοτάτης εἰσὶν ταπεινότεραι, <τὰς> ἄλλας ὥρας ἐκμετροῦσας εὐρήσεις. τὴν πρώτην μὲν ἀπὸ τῆς δωδεκάτης ἐν ἅπασαις τοῦ ἐνιαυτοῦ ταῖς ἡμέραις τὴν ἐνδεκάτην ὥραν σημαίνουσιν ἐν διαφέρουσιν αὐτῆς μέρεσιν, ὡς ἐπὶ τῆς ὑψηλοτάτης προεῖρηται, τὴν δ' ἐφεξῆς ἐκείνης [τε] τὴν <δεκάτην> ὥραν δηλοῦσαν ὡσαύτως κατὰ διαφέροντα μέρη καὶ τὴν ἐφεξῆς γε πάλιν <τὴν> ἐνάτην καὶ <τὰς λοιπὰς τὴν> ὀγδόην τε καὶ τὰς ἄλλας ἄχρι τῆς κατωτάτης γραμμῆς, <ἢ> τὴν ὥραν πρώτην εὐρίσκει, <καθὰ περ> ἐπὶ τῶν ἡλιακῶν ὠρολογίων φαίνεται. συμπληρωμένου <δὲ> τοῦ κατὰ τὴν κλεψύδραν ὕδατος ὡσπερ γε ἡ πρώτη καὶ αἱ λοιπαὶ μέχρι τῆς δωδεκάτης ἀλλήλαις μὲν ἴσαι καθ' ἑκάστην ἡμέραν ἠντινοῦν φαίνονται, ταῖς δὲ ἄλλαις ἄνισοι ταῖς προγεγενημέναις τε καὶ μελλούσαις, εἶτα τὴν τοιαύτην μέθοδον εὐρίσκει οὐκ ἐπεθύμησας, ὧστος, τί ποτ' ἐστίν; οὐκ ἦσθου τῆς ἐν αὐτῷ δοξοσοφίας, ἀμαθῆς ὅστις ὧν τούτων τῶν προβλημάτων οὐδὲν ἄνευ ῥοις ἐνιαυτῷ, βέλτιον δὲ εἰπεῖν, ὄλω τῷ βίῳ; οὐδὲ γὰρ εὖ ρεν αὐτὰ βίος ἀνδρὸς ἐνόος, ἀλλὰ κατὰ σμικρὸν προῆλθεν ἡ γραμμικὴ θεωρία...

(5, p. 86–8)

πρῶτον μὲν τῶν στοιχειωδῶν ἐν αὐτῇ θεωρημάτων ζητηθέντων αὐτῇ, ὅποτε δ' εὐρέθη ταῦτα, προσθέντων [αὐτῶν] αὐτοῖς τῶν ἐφεξῆς γενομένων ἀνδρῶν τὴν θαυμασιωτάτην θεωρίαν, ἣν ἀναλυτικὴν ἔφην ὀνομάζεσθαι, καὶ γυμνασάντων ἐαυτούς τε καὶ τοὺς βουλευθέντας ἐπὶ πλείστον ἐν αὐτῇ· καίτοι μὴ δὲν ἔχουσι δεῖξαι χειροῦργηματοιοῦτον, οἷα μέχρι δεῦρο διήλθον ἐπὶ τῶν ἡλιακῶν ὠρολογίων καὶ <τῶν> κλεψυδρῶν. ἀλλ' οὐκ ἦσαν οὐτε προπετεῖς οὔτ' ἀλαζόνες οἱ τὰ τοιαῦτα ζητήσαντες ὁμοίως τοῖς ἐπαγγελλομένοις σοφίαν ἢ ζητεῖν ἢ εὐρηκέναι, τιμήσαντες δ' ἐαυτούς τὴν ἀληθεστάτην τιμὴν ὠρέθησαν, ἣν εἶχον ἐν τῇ ψυχῇ δύναμιν ἀρίστην, ταύτην ἀσκήσαι τε καὶ εἰς τέλος ἀγαγεῖν. εὐδελον, ὅτι τὴν λογικὴν λέγω, ἣς γυμναζομένης τε καὶ τὴν οἰκίαν εὐεξίαν λαμβανούσης εὐφραίνονται μείζονες <ἢ> οἱ ταῖς διὰ τοῦ σώματος ἡδοναῖς δουλεύοντες. οὐδὲ γὰρ τοι διαφέρομεν ἄλλη τινὶ δυνάμει τράγων

wiederum nach der 12. Wende den dritten Tag dir zeigen, der danach den vierten (2. Äquinoktium). Wenn du auf dieselbe Weise alle Tage des Jahres durchgehst, wirst du finden, dass jene Linie in der Klepsydra die Messende ist, von der ich sagte, sie sei die höchste. Jedoch auch von den anderen Linien, die niedriger sind als die höchste, wirst du finden, dass sie die übrigen Stunden ausmessen. Die erste (Linie) nach der 12. zeigt an allen Tagen des Jahres die elfte Stunde an, in ihren verschiedenen Abschnitten, wie es oben bei der höchsten gesagt worden ist. Die Linie danach die 10. Stunde, ebenso in den verschiedenen Teilen und so weiter die 9. und 8. und die anderen bis zur untersten Linie, die die erste Stunde vorfindet, wie es auf den Sonnenuhren erscheint. Wenn das Wasser in der Klepsydra aufgefüllt ist, dann erscheinen die erste und die übrigen Stunden bis zur 12. einander gleich, für welchen Tag auch immer, den anderen aber ungleich (und zwar) den vergangenen und den zukünftigen. Und dann, hör mal, hast du nicht – warum auch immer – eine so beschaffene Methode zu finden begehrt? Nicht bemerkt hast du den Weisheitsdünkel in dir selbst. Du magst sein, wer du willst. Du hast keine Ahnung von den wissenschaftlichen Fragestellungen und so wirst du nichts im Zeitraum eines Jahres, oder besser gesagt, nicht in deinem ganzen Leben finden. Denn diese Dinge hat nicht das Leben eines einzigen Menschen herausgefunden, sondern die Wissenschaft von den Linien ist nur in kleinen Schritten vorgerückt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Zuerst wurden die elementaren Sätze in ihr von ihr gesucht. Wenn diese gefunden waren, haben ihnen die danach kommenden Männer die wunderbarste Theorie hinzugefügt, von der ich sagte, sie werde die analytische genannt. Sie haben sich selbst darin geübt, und auch die, die es wollten, so weit wie möglich. Und doch waren sie nicht imstande, eine ebensolche handwerkliche Schöpfung zu zeigen, wie ich sie bis jetzt bei Sonnenuhren und Klepsydran dargestellt habe. Die Derartige erforschten, waren weder tollkühn noch anmaßend wie die, die versprechen, die Weisheit zu suchen oder auch sie gefunden zu haben. Sie aber schmückten sich mit wirklicher Ehre und strebten danach, das hervorragende Können, das sie in sich haben, auch anzuwenden und zu einem Ergebnis zu bringen. Klar aber ist, dass ich von der Logik spreche. Wenn sie angewendet wird und ei-

καὶ σκυλάκων ὤων τε καὶ προβάτων καὶ ὄνων, οὐδ' ἄλλη τις θεωρία μείζονως εὐφραίνει τὴν ψυχὴν ἀνδρὸς εὐφροῦς τῆς ἀναλυτικῆς, ὅταν γέ τις ἐν αὐτῇ προέλθῃ.

(5, p. 88)

κατ' ἀρχὰς μὲν γὰρ ἐπίπονός ἐστιν, ὡσπερ καὶ αἱ ἄλλα σχεδὸν ἅπανσαι. καίτοι κἂν εἰ μηδεμίαν εὐφροσύνην εἶχε, <δι' > αὐτό γε τὸ μέλλειν αὐτῇ χρῆσθαι πρὸς τὰ μέγιστα καλῶς <ἂν> εἶχεν ἀσκηθῆναι κατ' αὐτὴν ἐξαιρέτον ἔχουσαν, ὡς ἔφην, τὸ μαρτυρεῖσθαι πρὸς αὐτῶν τῶν εὐρημένων [εὐφρανθέν], ὅπερ οὐκ ἔστιν ἐν τοῖς κατὰ φιλοσοφίαν εὕρισκομένοις, καὶ διὰ τοῦτο τοῖς προπετῶς ἐν αὐτῇ φλυαροῦσιν ἔξεστιν ἀναισχυντεῖν· οὐ γὰρ, ὡσπερ ὁ κακῶς καταγράψας ὠρολόγιον ἢ κλεψύδραν ὑπ' αὐτοῦ τοῦ πράγματος ἐλέγχεται προφανῶς, ...

De curandi ratione per venae sectionem (C. G. Kühn 1826)

(3, p. 255-6)

ἐπεὶ δὲ τὰ ζητούμενα πάντα δύο τῆς εὐρέσεως ὄργανα κέκμηται, λόγον καὶ πείραν ἐν ἀπάσαις ταῖς τέχναις, οὐχ ἡκιστα τε καθ' ὅλον τὸν βίον, ἀναγκαῖον οἶμαι καὶ νῦν ἡτοῖα διὰ τοῦ λόγου μόνου γενέσθαι τῶν προκειμένων τὴν εὕρεσιν ἢ διὰ πείρας μόνης ἢ δι' ἀμφοτέρων. ἐπεὶ δὲ καὶ ὁ λόγος αὐτὸς ὁ μὲν ἐκ τῶν κοινῶν ἐννοιῶν μόνων ἀρχόμενος εὕρισκεται καὶ ἀποδείκνυσιν, ὁ δὲ καὶ τοῖς ἐκ τούτων εὐρημένοις χρῆται πρὸς ἀπόδειξιν, ἐκατέρων τε τῶ λόγῳ ἐδείχθησαν ἡμῖν αἱ τέχναι πᾶσαι χρώμεναι, καὶ ἡμεῖς νῦν ὁπότερος ἀναυτῶν εὕρισκεται χρήσιμος, ἐκεῖνον προσχειρούμεθα. τῷ μὲν οὖν προτέρῳ τῶν λόγων ἅπαντες ἄνθρωποι χρῶνται καθ' ὅλον τὸν βίον, τῷ δευτέρῳ δ' οὐχ ἅπαντες· ἴδιος γάρ ἐστι τῶν τεχνιτῶν. ὁ γὰρ τοι γεωμέτρης τὸ μὲν πρῶτον θεώρημα τῆς αὐτοῦ τέχνης διὰ τοῦ προτέρου λόγου μόνου δείκνυσιν, εἶτα τῷ δευτέρῳ μόνῳ χρῆται, προσλαμβάνει δὲ εἰς τὴν ἀπόδειξιν αὐτῆς καὶ τὸ ἐκ τοῦ πρώτου κατασκευασθέν. ὅσῳ δ' ἂν ἐπὶ πλέον ἀφίστηται τοῦ πρώ-

nen guten, mit sich selbst übereinstimmenden Zustand erreicht hat, erfreuen sie sich darüber mehr als die, die dem körperlichen Vergnügen dienen. Denn durch kein anderes Vermögen unterscheiden wir uns von Böcken, Würmern, Schweinen, Schafen und Eseln. Kein anderes wissenschaftliches, geistiges Erleben erfreut den Geist eines tüchtigen Mannes mehr als das analytische Vermögen, besonders dann, wenn einer darin Fortschritte gemacht hat.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Zwar ist sie am Anfang sehr mühsam, wie fast alle anderen Wissenschaften. Indes, auch wenn sie keinerlei Vergnügen brächte, dürfte es doch, weil wir sie für die wichtigsten Dinge gebrauchen werden, gut sein, sich in ihr zu üben. Denn sie hat jenen Vorzug, wie ich sagte, dass sie von den gefundenen Sachverhalten selbst als erfreulich bezeugt wird. Bei den Dingen, die in der Philosophie gefunden werden, gibt es das in keinem Fall. Daher dürfen die, die in ihr unbesonnen daherreden, unverschämt sein. Denn sie werden nicht wie der, der eine Sonnenuhr oder Klepsydra nicht richtig entwirft, von der Sache selbst offenkundig eines Besseren belehrt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Da aber alle Probleme zwei Mittel der Problemlösung besitzen, Vernunft und Versuch, und zwar in allen *technai* und besonders während des ganzen Lebens, so halte ich es für notwendig, dass entweder allein mit der Vernunft oder allein mit dem Versuch oder mit beiden zusammen, die Erforschung dessen erfolgt, was als Aufgabe gestellt ist. Da aber die Vernunft selbst teils erfindet, indem sie allein von allgemeinen Begriffen ausgeht, und beweist, teils das so Gefundene zum Beweis gebraucht, und wir darauf hingewiesen haben, dass alle *technai* beide Methoden verwenden, werden auch wir zunächst diese für unsere Probleme verwenden, je nachdem welche von beiden als brauchbar angesehen wird. Die erste der beiden Methoden pflegen alle Menschen während ihres ganzen Lebens zu verwenden, die zweite nicht alle, denn sie ist nur den Sachverständigen eigen. Der Geometer etwa zeigt den ersten Lehrsatz seiner *techné* nur durch

του θεωρήματος, ἐπὶ τοσοῦτον ἀφίσταται καὶ τοῦ προτέρου λόγου καὶ τελευτῶν ἐλαχίστοις χρῆται, διὰ τῶν ἀποδειγμένων ἀποδεικνύς ἕτερα καὶ δι' ἐκείνων αὐθις ἄλλα. καὶ εἴτ' ἀν' αὐθις ἄλλα δι' ἐκείνων, ὥστε ἔρχεσθαι ποτε τὴν δεῖξιν αὐτῶν ἄχρι τῶν τοῖς ἰδιώταις ἀπίστων, ἡλίου καὶ σελήνης καὶ γῆς, οὐ μόνον τῶν μεγεθῶν, ἀλλὰ καὶ τῶν διαστημάτων τῆς γνώσεως, ἐξ ὧν εὐρεθέντων ὠρολόγια τε κατασκευάζουσι καὶ κλεψύδρας οἱ τὴν ὁδὸν ταύτην βαδίσαντες, ἐκλείψει τε προλέγουσιν ἡλίου καὶ σελήνης.

*De dignoscendis pulsibus* (C. G. Kühn 1824)

(3, 1, p. 884–5)

τούτων μόνων τὰς κινήσεις ἐναργῶς ὁμολογοῦμεν, οὐκ αἰσθήσεσιν, ἀλλὰ συλλογισμῶ λαμβάνειν, ὥσπερ τῆς τε ἐπιγνώμονος σκιᾶς καὶ σελήνης καὶ ἡλίου καὶ τῶν ἄστρον ἀπάντων, ὅσα τ' ἄλλα πλεῖστον ἡμῶν ἀφέστηκεν. ὧν δ' ὡς ἐρρήθη, βραχύτερος ὁ χρόνος τοῦ πρώτου πρὸς αἴσθησιν, ἄχρονος ἢ τε μονῆ καὶ ἢ ἐξάλλαξις τῶν τόπων δοκεῖ, πᾶν γὰρ ὅτι ἐν ἐλάττονι τοῦ πρώτου πρὸς αἴσθησιν χρόνῳ γίγνεται, τοῦτ' ἄχρονον εἶναι φαντάζεται.

(3, 2, p. 892)

ὅς μὲν γὰρ ἀν' εὐαίσθητότατον φύσιν τε καὶ τὸ αἰσθητήριον ἔχη γεγυμνασμένον ἰκανῶς καὶ καθ' ὃν χρῆν τρόπον ἐπιβάλλῃ τοῖς αἰσθητοῖς, οὗτος ἀν' ἄριστος εἶναι γνώμων τῶν ἐν τῷ ὑποκειμένων ...

die erste Methode, dann gebraucht er nur die zweite, nimmt aber zu ihrem Beweis das aus der ersten gewonnene hinzu. Je mehr er sich von dem ersten Lehrsatz entfernt. desto mehr entfernt er sich auch von der ersten Methode und verwendet sie schließlich nur noch sehr wenig, indem er durch das Gezeigte anderes zeigt, und durch jenes wiederum anderes und dann wiederum anderes durch jenes, sodass endlich das Ergebnis zu dem vordringt, was für das Volk ungläubhaft ist, nämlich nicht nur zur Größe von Sonne, Mond und Erde, sondern auch zur Erkenntnis von Entfernungen (zwischen ihnen). Aufgrund dieser Ergebnisse bauten jene, die diesen Weg beschreiten, Sonnenuhren und Klepsyden und sagen Sonnen- und Mondfinsternisse voraus.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Es besteht klare Übereinstimmung, die Bewegungen nur dieser nicht durch Wahrnehmungen, sondern durch logischen Schluss zu akzeptieren, wie die (Bewegungen) beim Gnomenschatten, beim Mond, bei der Sonne und allen Sternen, und was sonst noch sehr weit von uns entfernt ist. Deren Zeit scheint, wie gesagt, kürzer als die erste im Hinblick auf die Wahrnehmung, zeitlos erscheint die Verweildauer und die Entfernung von den Stellen. Denn alles, was in kürzerer Zeit als die erste im Hinblick auf die Wahrnehmung geschieht, von dem bildet man sich ein, es sei zeitlos.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Denn wer eine im Hinblick auf die Wahrnehmungsfähigkeit sehr gut ausgestattete Natur hat und ein hinreichend geübtes Wahrnehmungsinstrumentarium, und es in der erforderlichen Weise auf die wahrgenommenen Gegenstände anwendet, der dürfte der beste Beurteiler der inneren Grundlagen sein.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Institutio logica (K. Kalbfleisch 1896)

(12, 4)

ὁμολογεῖται μὲν γὰρ ὑπὸ τῶν κλεψυδρῶν τε καὶ τῶν ὕδρο-  
σκοπίων ἔτι τε καὶ τῶν ἡλιακῶν ὠροσκοπίων εὐρήσθαι τὸ  
μέγεθος ἐκάστης ἡμέρας τῶν καθ' ὅλον <τὸν> ἐνιαυτόν, ...

Denn es herrscht Einigkeit darüber, dass mit der Klepsydra und mit der Wasseruhr und auch mit der Sonnenuhr die Länge eines jeden Tages im ganzen Jahr gefunden worden ist.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

De libris propriis (I. Müller 1891)

(40)

καὶ νῆ τοὺς θεούς, ὅσον ἐπὶ τοῖς διδασκάλοις, εἰς τὴν τῶν  
Πυρρωνείων ἀπορίαν ἐνεπεπτώκειν ἂν καὶ αὐτός, εἰ μὴ καὶ  
τὰ κατὰ γεωμετρίαν ἀριθμητικὴν τε καὶ λογιστικὴν κατε-  
ῖχον, ἐναῖς ἐπιπλεῖστον ὑπὸ τῶ πατρὶ παιδευόμενος ἐξ ἀρ-  
χῆς προεληλύθειν ἀπὸ πάππου τε καὶ προπάππου διαδε-  
δεγμένῳ τὴν θεωρίαν. ὁρῶν οὖν οὐ μόνον ἐναργῶς ἀληθῆ  
φαινόμενά μοι τὰ κατὰ τὰς ἐκλείψεων προρρήσεις ὠρο-  
λογίων τε καὶ κλεψυδρῶν κατασκευὰς ὅσα τ' ἄλλα [τὰ]  
κατὰ τὴν ἀρχιτεκτονίαν ἐπινοήται, βέλτιον ᾗ ἦθην εἶναι  
τῷ τύπῳ τῶν γεωμετρικῶν ἀποδείξεων χρήσθαι· καὶ γὰρ  
καὶ αὐτοὺς τοὺς διαλεκτικῶτάτους καὶ φιλοσόφους οὐ μόνον  
ἀλλήλους ἀλλὰ καὶ ἑαυτοῖς ἠὔρισκον διαφορομένους  
ἐπαινοῦντας ὁμῶς ἅπαντας ὡσαύτως τὰς γεωμετρικὰς  
ἀποδείξεις· ...

Aber, bei den Göttern, soweit es auf meine Lehrer ankam, wäre ich wohl selbst in den Zweifel der Pyrrhonianer verfallen, wenn ich nicht die Kunst des Zählens und Rechnens in der Geometrie beherrscht hätte. Darin war ich sehr gründlich unter meinem Vater ausgebildet worden und hatte von Anfang an Fortschritte gemacht, der (seinerseits) von meinem Groß- und Urgroßvater diese Art die Dinge zu betrachten übernommen hatte. Ich konnte also deutlich sehen, dass nicht nur die Voraussagen der Finsternisse und die Konstruktion der Sonnenuhren und der Klepsyden wahr erscheinen, sondern auch bei allem Übrigen, was in der Architektur ausgedacht wurde, daher hielt ich es für besser, die Art der geometrischen Beweisführung zu gebrauchen. Denn auch die Erfahrensten in der Disputierkunst und die Philosophen fand ich nicht nur unter sich, sondern auch mit sich selbst uneins. Sie lobten jedoch alle gleichermaßen die geometrischen Beweisführungen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Aulus Gellius (2. Jh. n. Chr.)

Noctes Atticae (P. K. Marshall 1990)

(1, 9, 6–7)

hi dicebantur in eo tempore μαθηματικοί, ab his scilicet artibus, quas iam discere atque meditari inceptaverant: quoniam geometriam, gnomonicam, musicam ceterasque item disciplinas altiores μαθήματα veteres Graeci appellabant; vulgus autem, quos gentilitio vocabulo 'Chaldeos' dicere oportet, 'mathematicos' dicit. Exinde his scientiae studiis ornati ad perspicienda mundi opera et principia naturae procedebant ac tunc denique nomi-

Diese (die Pythagoreer) wurden zu jener Zeit *Mathematiker* genannt, nach jenen Künsten natürlich, die sie zu lernen und über die nachzudenken, sie begonnen hatten. Denn die Mathematik, die *Gnomonik*, die Musik und die übrigen Artes liberales nannten die alten Griechen *Mathemata*. Die Masse aber nennt *Mathematiker* die, die sie mit ihrem Herkunftsnamen *Chaldäer* nennen müsste. Darauf gingen die mit diesen wissenschaftlichen Be-

nabantur φυσικοί.

(3, 3, 5)

Parasitus ibi esuriens haec dicit:  
ut illum di perdant, primus qui horas repperit,  
quique adeo primus statuit hic solarium!  
qui mihi comminuit misero articulatum diem.  
nam me puero venter erat solarium  
multo omnium istorum optimum et verissimum:  
ubi is te monebat, esses, nisi cum nihil erat.  
nunc etiam quod est, non estur, nisi soli libet;  
itaque adeo iam opletum oppidum est solariis,  
maior pars populi aridi reptant fame.

### Geminos (um 70 v. Chr.)

Elementa astronomiae (K. Manitius 1908)

(2, 35)

δι' ἣν αἰτίαν καὶ τὰ μεγέθη τῶν ἡμερῶν ἴσα ἐστὶν ἐν Διδύμοις καὶ ἐν Καρκίνῳ, καὶ ἐν τοῖς ὠροσκοπέοις αἱ ὑπὸ τῶν γνωμόνων γραφόμεναι γραμμαὶ ἴσον ἀπέχουσι τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ... καὶ ἐν Καρκίνῳ καὶ ἐν Διδύμοις.

(2, 38)

ὅθεν καὶ τὰ μεγέθη τῶν ἡμερῶν καὶ τῶν νυκτῶν τὰ αὐτὰ ἐστὶν ἐν τε Τοξότη καὶ ἐν Αἰγόκερω, καὶ τὸ ἄκρον τοῦ γνωμόνος ἐν τοῖς ὠρολογίοις τὰς αὐτὰς γράφει γραμμὰς.

(2, 45)

ἐν τούτοις γὰρ καὶ τὰ μεγέθη τῶν ἡμερῶν καὶ τῶν νυκτῶν ἴσα, καὶ τὰ ἄκρα τῶν γνωμόνων ἐν τοῖς ὠρολογίοις τὰς αὐτὰς γράφει γραμμὰς.

strebungen Ausgestatteten über zur gründlichen Erforschung der Schöpfung und der Grundlagen der Natur und wurden jetzt schließlich *Physiker* genannt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Der Parasit sagt (bei Plautus), als er Hunger hat, Folgendes: Jenen sollen die Götter verderben, der als erster die Stunden erfand und deshalb der erste eine Sonnenuhr hier aufstellen ließ; der mir Armen den Tag in Stücke schlägt! Als ich ein Kind war, da diente mir allein mein Magen als Sonnenuhr, und der war bei Weitem der beste und wahrhaftigste von diesen ganzen (Zeitmessern): sobald er einen daran erinnerte, hat man gegessen – außer wenn es nichts gab. Jetzt wird auch, was da ist, nicht gegessen, außer wenn es der Sonne passt. Und die Stadt ist schon so sehr mit Sonnenuhren angefüllt: Ein ziemlich großer Teil der Leute schleicht deshalb ausgedörrt voll Hunger herum.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Aus diesem Grund sind die Tage in den Zwillingen und im Krebs gleich lang, und die Linien auf den Sonnenuhren, welche durch die Gnomonen beschrieben werden, sind im Krebs und in den Zwillingen gleich weit von der Sommerwendelinie entfernt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Und deshalb sind die Längen der Tage und der Nächte gleich im Schützen und im Steinbock, und die Spitze des Gnomons beschreibt auf den Sonnenuhren dieselben Linien.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Und deshalb sind in diesen (entsprechenden Zeichen) die Längen der Tage und der Nächte gleich, und die Spitzen der Gnomonen beschreiben auf den Sonnenuhren dieselben Linien.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 32)

πρόδηλον δὲ τοῦτο καὶ ἐκ τῶν σκιοθήρων· τὸ γὰρ ἄκρον τῆς τοῦ γνώμονος σκιάς σχεδὸν ἐφ' ἡμέρας μ' ἐπιμένει ταῖς τροπικαῖς γραμμαῖς.

Das (nämlich die unmerkliche Änderung der Deklination an den Solstitien) ist verständlich auch von der Sonnenuhr: Denn die Spitze des Gnomonschattens verweilt auf den Wendelinien etwa 40 Tage.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 33)

περὶ δὲ τὰς ἰσημερίας ἑκατέρως μεγάλαί αἱ παραυξήσεις τῶν ἡμερῶν γίνονται, ὥστε τὴν ἐχόμενὴν ἡμέραν τῆς προηγούμενης αἰσθητῶς παραλλάσσειν. δι' ἣν αἰτίαν ἐν τοῖς ὥρολογίοις τὸ ἄκρον τῆς τοῦ γνώμονος σκιάς ἀπὸ τοῦ ἰσημερινοῦ κύκλου αἰσθητὰς καθ' ἡμέραν τὰς ἀποστασεις ποιεῖται.

Aber an beiden Äquinoktien sind die Änderungen der Längen der Tage groß, sodass sich der folgende Tag merkbar vom vorangehenden unterscheidet. Aus diesem Grund geschieht es, dass auf den Sonnenuhren die Spitze des Gnomonschattens im Lauf des Tages vom Äquinoktialkreis wahrnehmbare Abstände macht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 46)

διὸ δὴ καὶ τὰ μεγέθη τῶν ἡμερῶν καὶ τῶν νυκτῶν ἴσα ἐστὶν ἐν Διδύμοις καὶ Καρκίνῳ. Καὶ γὰρ ἐν τοῖς ὥρολογίοις τὸ ἄκρον τῆς τοῦ γνώμονος σκιάς τὰς αὐτὰς γράφει γραμμάς ἐν τοῖς προειρημένοις ζῳδίοις.

Aus diesem Grund sind die Längen der Tage und der Nächte in den Zwillingen und im Krebs gleich. Denn auch auf den Sonnenuhren zeichnet die Spitze des Gnomonschattens dieselben Linien in den vorgenannten Sternzeichen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(8, 23)

καὶ γὰρ τὰ μεγέθη τῶν ἡμερῶν ἐλέγχειν δύναται μεγάλην ἔχοντα παραλλαγὴν πρὸς τὰς χειμερινὰς τροπὰς, καὶ αἱ τῶν ὥρολογίων καταγραφαὶ ἐκδήλους ποιοῦσι τὰς κατὰ ἀλήθειαν γινόμενας τροπὰς, καὶ μάλιστα παρ' Αἰγυπτίοις ἐν παρατηρήσει γενομένους.

Denn die Längen der Tage widerlegen sie (gemeint ist die Behauptung, dass das Fest der Isis zum Wintersolstitium stattfindet), da sich ein großer Unterschied zum Wintersolstitium ergibt. Auch die Linien auf den Sonnenuhren zeigen die wahre Wende ganz klar, zumindest jenen unter den Ägyptern, die gelernt haben zu beobachten.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(16, 13)

Τῶν δὲ ἐπὶ τῆς γῆς κατοικούντων ὅσοι μὲν ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ παραλλήλου κατοικοῦσι, τούτοις τὰ αὐτὰ φαινόμενα κατὰ τὰς οἰκήσεις γίνεται, καὶ τὰ μεγέθη τῶν ἡμερῶν ἴσα καὶ τὰ μεγέθη τῶν ἐκλείψεων τοιαῦτα καὶ <αἱ> τῶν ὠροσκοπέων καταγραφαὶ αἱ αὐταί.

Für jene Bewohner der Erde, die auf demselben Parallel leben, sind die Himmelserscheinungen, die vom Ort abhängig sind, auch dieselben: Die Längen der Tage sind gleich, ebenso wie die Größen der Finsternisse, und auch die Linien auf der Sonnenuhr sind dieselben.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(16, 18)

καὶ γὰρ τὰ μεγέθη τῶν ἡμερῶν καὶ τὰ μεγέθη τῶν ἐκλεί-

Denn die Längen der Tage, die Größen der Finsternisse



ψεων καὶ αἱ τῶν ὥρολογίων καταγραφαὶ διάφοροι παρὰ τὰς οἰκίσεις γίνονται τοῖς ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ μεσημβρινοῦ κατοικοῦσι· τὸ γὰρ ἔγκλημα μεταπίπτει πρὸς ἄρκτον ἢ πρὸς μεσημβρίαν τῆς μεταβάσεως γινομένης, τὰ μέντοι γε μέσα τῶν ἡμερῶν καὶ τὰ μέσα τῶν νυκτῶν ἅμα πᾶσι γίνεται τοῖς ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ μεσημβρινοῦ κατοικοῦσιν.

und die Linien auf der **Sonnenuhr** ändern sich mit dem Ort für alle, die auf demselben Meridian leben. Denn die Neigung der Spitze ändert sich, wenn man sie (die Sonnenuhren) umsetzt gegen Norden oder gegen Süden. Jedoch die Mitte der Tage und die Mitte der Nächte geschehen zur selben Zeit für alle, die auf dem gleichen Meridian leben.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Geographus Ravennas (ca. 8. Jh. n. Chr.)

Ravennatis anonymi cosmographia (J. Schnetz 1990)

(I, 1)

ergo dum sol totam diem per meridianum marginem potentissime iussu factoris exambulat <et> unamquamque horam diei verno tempore, tanquam **horologium** <per> ordinem suum, per occursum designat, possumus arbitrari universarum gentium patrias per magnum circuitum intransmeabilis oceani litore positas et Christo nobis auxiliante subtilius designare.

Während also die Sonne den ganzen Tag über den südlichen Horizont mit großer Macht auf Befehl des Schöpfers zieht und eine jede Stunde des Tages zur Frühjahrszeit durch ihr Herantreten (an bestimmte Punkte) bezeichnet, genauso wie die **Sonnenuhr** gemäß ihrer (eigenen) Ordnung, so können wir glauben, die Vaterländer aller Völker, die im großen Umkreis an der Küste des unüberschreitbaren Ozeans liegen, mit Christi Hilfe genauer zu bezeichnen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(I, 4)

o solertissimi viri, nonne tandem, quando sol contra locum Gabaonitarum stetit, non respiciebat in toto mundo? et si talis dei famulus ut sol a nominato loco nec moveri arbitratus est, quid prohibet per singulas horas diei arbitrare, quod quasi super diversas – ut dictum est – respiciendum supputetur patrias? et si per **horologium**, quod in metallo designatur modicum, totam diem per horarum supputationes diligentius discernimus, quanto magis prudentes viri, totum ut <ho>ros<copium sp>**herophorum** arbitantes mundum, possunt subtilius que ponuntur patrie in universo mundo circa oceani limbum per totas horas ut dictum est supputare.

O, ihr kunstfertigen Männer! Hat nicht schließlich die Sonne, als sie über Gibeon stillstand, in der ganzen Welt geschienen? Und wenn man glaubt, dass ein solcher Diener Gottes wie die Sonne sich vom genannten Ort nicht entfernte, was hindert daran zu glauben, dass sie für die einzelnen Stunden des Tages sozusagen auch über anderen Ländern geschienen haben muss, wie man gesagt hat? Und wenn wir durch die **Sonnenuhr**, bei der dieses auf Metall in verkleinertem Maßstab abgebildet ist, den ganzen Tag durch die Zählung der Stunden sorgfältiger unterscheiden, um wieviel mehr können kluge Männer, die die ganze Welt für einen **ringsherum gehenden Stundenweiser** (= Ziffernblatt einer Uhr mit 24 Stunden) halten, durch eine genaue Zahlenangabe sagen, welche Länder in der ganzen Welt ringsum am Saume des Ozeans in allen (einzelnen) Stunden gelegen sind, wie man gesagt hat.<sup>241</sup>

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

241 Für das Verständnis des Textes danke ich Kurt Guckelsberger (Braunschweig).

**Heliodor (3./4. Jh. n. Chr.)**

**Aethiopica (I. Bekker 1860)**

(9, 22)

ἐδείκνυσαν δὲ καὶ τοὺς τῶν ὥρονομίων γνώμονας ἀσκίους κατὰ μεσημβρίαν ὄντας, τῆς ἡλιακῆς ἀκτίνος κατὰ τροπὰς θερινὰς ἐν τοῖς περὶ Συήνην εἰς ἀκρίβειαν κατὰ κορυφὴν ἰσταμένης καὶ τῷ πανταχόθεν περιφωτισμῷ τὴν παρέμπτωσιν τῆς σκιάς ἀπελαυνούσης, ὡς καὶ τῶν φρεάτων τὸ κατὰ βάθος ὕδωρ καταυγάζεσθαι διὰ τὴν ὁμοίαν αἰτίαν. καὶ ταῦτα μὲν ὁ Ὑδάσπης οὐ σφόδρα ὡς ξένα ἐθαύμαζε (συμβαίνειν γὰρ τὰ ἴσα καὶ κατὰ Μερόην τὴν Αἰθιοπῶν)· ...

Auch zeigten sie ihm die **Sonnenuhren**, deren **Gnomone** um die Mittagszeit keinen Schatten werfen, da der Sonnenstrahl zur Sommersonnenwende in der Gegend von Syene genau im Zenit steht und die von allen Seiten gleichmäßige Verteilung des Lichts keinerlei Schatten aufkommen lässt; aus dem gleichen Grund wird auch das Wasser in der Tiefe der Brunnen von den Sonnenstrahlen getroffen. Diese Erscheinung machte auf Hydaspes keinen sonderlichen Eindruck: So sei es auch in der Gegend von Meroë in Äthiopien.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Herodot (ca. 485 v. Chr. – ca. 424 v. Chr.)**

**Historiae (H. Stein 1869)**

(2, 109)

πόλον μὲν γὰρ καὶ γνῶμονα καὶ τὰ δὺ δέκα μέρεα τῆς ἡμέρης παρὰ Βαβυλωνίων ἔμαθον οἱ Ἕλληνες.

Den **Polos**, den **Gnomon** und die zwölf Teile des Tages haben die Griechen von den Babyloniern gelernt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Heron (wohl 1. Jh. n. Chr.)**

**De dioptra (H. Schöne 1903)**

(31)

εἰδέναι δὲ χρὴ ὅτι οὐκ ἔστιν αὐταρκες πρὸς τὸ ἐπιγνῶναι, πόσον χορηγεῖ ὕδωρ ἢ πηγὴ, [ἢ] τὸ εὐρεῖν τὸν ὄγκον τοῦ ρεύματος, ὃν λέγομεν εἶναι δακτύλων β, ἀλλὰ καὶ τὸ τάχος αὐτοῦ· ταχύτερας μὲν γὰρ οὐσῆς τῆς ῥύσεως πλέον ἐπιχορηγεῖ τὸ ὕδωρ, βραδυτέρας δὲ μείον. διὸ δεῖ ὑπὸ τὴν τῆς πηγῆς ῥύσιν ὀρύξαντα τάφρον τηρῆσαι ἐξ ἡλιακοῦ ὥροσκοπίου, ἐν τινὶ ὄρῳ πόσον ἀπορρεῖ ὕδωρ ἐν τῇ τάφρῳ, καὶ οὕτως στοχάσασθαι τὸ ἐπιχορηγούμενον ὕδωρ ἐν τῇ ἡμέρᾳ πόσον ἐστίν, ὥστ' οὐδὲ ἀναγκαῖόν ἐστι τὸν ὄγκον τῆς ῥύσεως τηρεῖν· διὰ γὰρ τοῦ χρόνου δῆλη ἐστὶν ἡ χορηγία.

Man muss jedoch wissen, dass es, um zu erkennen, wie viel Wasser die Quelle liefert, nicht genügt, die Ausdehnung des Abflussstroms zu kennen, welche nach unserer Behauptung 12 Daktylen (ca. 23 cm) beträgt, sondern dass man auch seine Geschwindigkeit kennen muss. Denn ist der Abfluss ein geschwinderer, so liefert die Quelle mehr, ist er ein langsamerer, so liefert sie weniger Wasser. Man muss daher unterhalb des Quellabflusses ein Reservoir graben und mit einer **Sonnenuhr** beobachten, welches Quantum Wassers in einer bestimmten Zeit abfließt und so annähernd bestimmen, wie groß die Quantität des an einem Tage gelieferten Wassers ist. Es ist daher (bei dieser Methode) gar nicht einmal nötig, die Größe des Abflussstromes zu beobachten, denn die Leistungsfähigkeit wird durch die Zeit klar.

(Übersetzung: Schöne 1903)

(35)

Ὅσοι μὲν οὖν τόποι βαδίζεσθαι δύνανται, τούτων τὰ μήκη ἢ διὰ τῆς κατασκευασθείσης διόπτρας ἢ τοῦ ῥηθέντος ὀδομέτρου εὐρίσκεται· ἐπεὶ δὲ εὐχρηστον ὑπάρχει καὶ τὴν μεταξύ δύο κλιμάτων ὁδὸν ἠλίκη ἐστὶν ἐπίστασθαι, ἐμπιπτόντων εἰς αὐτὴν νήσων τε καὶ πελαγῶν καὶ, εἰ τύχοι, ἀβάτων τινῶν τόπων, ἀναγκαῖόν ἐστι καὶ πρὸς τοῦτο μέθοδόν τινα ὑπάρχειν, ὅπως παντελῶς εἴη ἡμῖν ἢ ἐκδεδομένη πραγματεία. δέον δὲ ἔστω, εἰ τύχοι, τὴν μεταξύ Ἀλεξανδρείας καὶ Ῥώμης ὁδὸν ἐκμετρήσαι τὴν ἐπ' εὐθείας, τὴν γε ἐπὶ κύκλου περιφερείας μεγίστου τοῦ ἐν τῇ γῆ, προσομολογουμένου τοῦ ὅτι περίμετρος τῆς γῆς σταδίων ἐστὶ μ<sup>κε</sup> καὶ ἔτι β, ὡς ὁ μάλιστα τῶν ἄλλων ἀκριβέστερον πεπραγματευμένους Ἐρατοσθένης δείκνυσιν ἐν <τῶ> ἐπιγραφομένῳ περὶ τῆς ἀναμετρήσεως τῆς γῆς.

Die Länge aller zu Fuß zugänglichen Terrainstrecken wird entweder mittelst der von uns konstruierten Dioptra oder mittelst des genannten Wegmessers gefunden. Da es jedoch von Nutzen ist, auch die Größe des Weges zwischen zwei geographischen Orten zu bestimmen, wenn Inseln und Meere und vielleicht unwegsame Terrainstrecken auf denselben fallen, so ist es nötig, daß auch hierfür eine Methode da ist, damit der Gegenstand von uns vollständig behandelt sei. Die Aufgabe sei beispielsweise, den Weg zwischen Alexandria und Rom auf gerader Linie oder genauer auf der Peripherie eines der größten Kreise der Erde zu messen, wofür vorausgesetzt wird, daß der Umfang der Erde 252 000 Stadien beträgt, wie der vor andern durch Genauigkeit auf diesem Gebiete ausgezeichnete Eratosthenes in der Schrift zeigt, die den Titel: „Über die Messung der Erde“ trägt.

(Übersetzung: Schöne 1903)

## Hesych (5./6. Jh. n. Chr.)

Lexicon (K. Latte 1953 – 1966; P. A. Hansen, I. C. Cunningham 2009)

(*gamma*, 748)

<γνώμων· ὁ> ἀκριβής, ἀπὸ τοῦ γῶνα. λέγεται καὶ τὸ ἐν τοῖς ἠλιοτροπίοις κέντρον. καὶ τὸ παρὰ τοῖς τακτικοῖς.

Der Gnomon im eigentlichen Sinn, (abgeleitet) von Erkennen: So wird auch das Zentrum des Heliotropions genannt, aber auch das (entscheidende Moment) einer (militärischen) Taktik.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(*delta*, 560)

δεκάπουν στοιχεῖον· οἱ ἐπὶ δεῖπνον κληθέντες τὰς ὥρας οὕτως ἐξελάμβανον, πρὸς τὴν σκιὰν ἀναμετροῦντες.<sup>242</sup>

Zehnfüßiges Stoecheion: Die zum Mahl Geladenen erhielten die Stunden auf diese Weise, indem sie nach dem Schatten maßen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(*epsilon*, 555)

ἐπτάπους σκιά· τοῖς ποσὶ κατεμέτρουν τὰς σκιάς, ἐξ ὧν τὰς ὥρας ἐγίνωσκον.

Siebenfüßiger Schatten: Mit den Füßen haben sie die Schatten gemessen, aus denen sie die Stunden erkannten.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

242 s. Aristoph. Eccl. 651–2, wo das Stoecheion auch 10 Fuß misst.

(*kappa*, 2941)

Κλεψύδρα· κρήνη, ἣτις τὸ πρότερον Ἐμπεδῶ προσηγορευέτο. ἔχει δὲ τὰς ῥύσεις ἀνατελλούσας εἰς τὸν Φαληρέων δῆμον. <σημαίνει δὲ καὶ τὸ σκεῦος.> ὠρολόγιον, ὄργανον, ἐν ᾧ αἱ ὥραι μετροῦνται.

Klepsydra: Eine Quelle, die früher Empedo genannt wurde. Ihre Ströme treten in Phaleron zutage. Das Wort bedeutet auch ein Gerät: Eine Uhr, ein Instrument, mit dem man die Stunden messen kann.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(*phi*, 852)

φρέαρ ὀρύττειν· σκιοθηρεῖν· οἱ γὰρ ἀπὸ τῶν μαθημάτων εἰώθασι τὰς μεσουρανήσεις λαμβάνειν καὶ σκιοθηρεῖν ἐκ τῶν φρεάτων.

Einen Brunnen graben, (um) den Schatten (zu) fangen: Die von den Wissenschaften sind nämlich gewohnt, den Mittag zu bestimmen und den Schatten zu fangen durch einen Brunnen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Hibeh Papyrus i 27 (ca. 300 v. Chr.)

Hibeh Papyrus i 27 (B. P. Grenfell und A. S. Hunt 1906)

(*Fr.(a), Col. ii, 19–28*)

[... ἐ]ν Σαί πάνυ ἀνὴρ σοφὸς καὶ ἡμῶν χρεῖαν ἔχων, ἔχομεγ<sup>243</sup> γὰρ τὸν Σαίτην νομὸν ἔτη πέντε. πᾶσαν οὖν τὴν ἀλήθει[αν] ἡμῖν ἐξετίθει καὶ ἐπ[ι] [το]ῦ ἔργου ἐδείκνυον<sup>244</sup> ἐ[κ το]ῦ ὄλμου<sup>245</sup> τοῦ λιθίνου [ὅς ἐκ]αλεῖτο Ἑλληνιστὶ [γν]ώμων.

... in Sais ein sehr weiser Mann, der mit uns Umgang hatte, denn wir haben im Nomos Sais für fünf Jahre gelebt. Er legte uns die ganze Wahrheit dar, und zeigte sie uns an dem Gerät in Form einer steinernen Schale, das auf Griechisch **Gnomon** heißt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Hieronymus (ca. 331/348 n. Chr. – 420 n. Chr.)

Commentarii in Isaiam (M. Adriaen 1963)

(*II, 38, 4/8.*)

datur autem signum, ut sol decem gradibus reuertatur, quos nos iuxta Symmachum in lineas et horologium uertimus, qui gradus intellexit in lineis, ut manifestiorem sensum legentibus faceret. Sive ita exstructi erant gradus arte mechanica, ut per singulos umbra descendens, ho-

Es wird aber das Zeichen gegeben, dass die Sonne 10 Stufen sich zurückwendet, die wir nach Symmachos zu Linien und zu einer **Sonnenuhr** machen. Er hat die Stufen als Linien verstanden, um den Lesern den Sinn deutlicher zu machen. Oder die Stufen waren mithilfe ei-

243 ἔχομεγ = ἔχομεν.

244 Genauer wäre ἐξετίθει καὶ ἐπὶ τοῦ ἔργου ἐδείκνυ, aber auch die edierte Form ist denkbar (Hinweis: A. Klier).

245 Nach Pape 1866, 317 „ὄλμος, ὁ ... eigtl. ein runder Stein ohne hervortretende Ecken“, aber auch „ein walzenförmiger oder halbkugel-

förmiger Körper, a) der Mörser ... b) ein Trog, Wasserkübel ... die Höhlung des Sessels, auf welchem die Pythia beim Wahrsagen saß.“ Es handelt sich also um einen runden ausgehöhlten Stein.

rarum spatia terminaret. Quod signum et praesentis temporis et futuri typus erat; ut quomodo sol reuerteretur ad exordium sui, ita et Ezechiae uita ad detextos annos rediret; nobisque in hebdomade et ogdoade uiuentibus, per resurrectionem Christi, uitae spatia protelentur. Solent sanctorum locorum in hac prouincia monstratores intra conseptum templi ostendere gradus domus Ezechiae, uel Achaz, quod sol per eos descenderit.

ner kunstvollen Vorrichtung so errichtet, dass der Schatten, über die einzelnen Stufen herabsteigend, die Zeiträume der Stunden markierte. Dies war ein Zeichen für die Gegenwart und ein Bild für die Zukunft, damit, wie die Sonne zu ihrem Anfang zurückkehrte, auch das Leben des Hiskija nach den schon vollendeten Jahren zurückkehrte, und für uns, die in Zeiträumen von sieben oder acht Zeiteinheiten leben, durch die Auferstehung Christi die Zeiträume des Lebens verlängert werden. Es pflegen die Führer der heiligen Stätten in dieser Provinz innerhalb des Tempelbezirks die Stufen des Hauses des Hiskija bzw. des Achaz zu zeigen, weil die Sonne über diese herabgestiegen sei.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Hipparch aus Nikaia (2. Jh. v. Chr.)

### In Arati et Eudoxi phaenomena commentarii (K. Manitius 1894)

(I, 2, 22)

καὶ γὰρ ὁ Εὐδόξος ἐν τῷ ἐπιγραφομένῳ Ἐνόπτρῳ τὸν τροπικὸν τέμνεσθαί φησιν οὕτως, ὥστε λόγον ἔχειν τὰ τμήματα πρὸς ἀλλήλα τὸν αὐτόν, οἷον ἔχει τὰ ε΄ πρὸς τὰ γ΄.

In der mit „Spiegel“ betitelten Schrift sagt Eudoxos nämlich, der Wendekreis werde so geschnitten, dass die Stücke zueinander im Verhältnis 5:3 stehen.

(Übersetzung: Manitius 1894)

(I, 3, 5)

Πρῶτον μὲν οὐδ' Ἄρατος ἀγνοεῖν μοι δοκεῖ τὸ ἔγκλημα τοῦ κόσμου νομίζων ἐν τοῖς περὶ τὴν Ἑλλάδα τόποις τοιοῦτον εἶναι, ὥστε τὴν μεγίστην ἡμέραν λόγον ἔχειν πρὸς τὴν ἐλαχίστην τὸν αὐτόν, ὃν ἔχει τὰ ε΄ πρὸς τὰ γ΄. λέγει γὰρ ἐπὶ τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ· τοῦ μὲν, ὅσον τε μάλιστα, δι' ὅκτῳ μετρηθέντος πέντε μὲν ἔνδια στρέφεται καὶ ὑπέρτερα γαίης, τὰ τρία δ' ἐν περᾷ τῇ.

Zunächst scheint mir Aratos über die geographische Breite im Irrtum zu sein, wenn er meint, dass sie in den Gegenden von Hellas zur Folge habe, dass der längste Tag zum kürzesten im Verhältnis 5:3 stehe. Er sagt nämlich bezüglich des Sommerwendekreises: „Wenn du den Umfang desselben in acht Abschnitte teilst, drehen sich fünf dann über der Erde am Himmelsgewölbe, drei in der unteren Hälfte.“

(Übersetzung: Manitius 1894)

(I, 3, 6–7)

συμφωνεῖται δὲ, διότι ἐν μὲν τοῖς περὶ τὴν Ἑλλάδα τόποις ὁ γνῶμων λόγον ἔχει πρὸς τὴν ἡμερινὴν σκιάν, ὃν ἔχει τὰ δ' πρὸς τὰ γ΄. ἐκεῖ δὲ τοῖνον ἡμεγίστη ἡμέρα ἐστὶν ὠρῶν ἡμερινῶν ἰδ' καὶ τριῶν ἔγγιστα πεμπτημορίων, τὸ δὲ ἕξαγμα τοῦ πόλου μοιρῶν λζ' ὡς ἔγγιστα. ὅπου δὲ ἡμεγίστη ἡμέρα λόγον ἔχει πρὸς τὴν ἐλαχίστην, ὃν ἔχει τὰ ε΄ πρὸς τὰ γ΄, ἐκεῖ ἡμὲν μεγίστη ἡμέρα ἐστὶν ὠρῶν ἰε', τὸ δὲ ἕξαγμα τοῦ πόλου μοιρῶν μα' ὡς ἔγγιστα. δηλονοτὶ οὐδὲν οὐδὲν δυνατὸν ἐν τοῖς περὶ τὴν Ἑλλάδα <τόποις> τὸν προειρημένον εἶναι λόγον

Darüber ist man sich jedenfalls einig, dass in Hellas der Gnomon zum Mittagsschatten an den Äquinoktien im Verhältnis 4:3 steht. Folglich hat dort der längste Tag eine Dauer von etwa 14 3/5 Äquinoktialstunden, während die Polhöhe ungefähr 37° beträgt. Wo aber der längste Tag zum kürzesten im Verhältnis 5:3 steht, dort hat der längste Tag eine Dauer von 15 Äquinoktialstunden, während die Polhöhe ungefähr 41° beträgt. Demnach ist klar, dass in den Gegenden von Hellas das letztgenannte

τῆς μεγίστης ἡμέρας πρὸς τὴν ἐλαχίστην, ἀλλὰ μᾶλλον ἐν τοῖς περὶ τὸν Ἑλλήσποντον τόποις.

(1, 3, 8–10)

Καίτοι γε ὁ μὲν Ἄρατος οὐκ ἀφ' ἑαυτοῦ κρίσιν περὶ τῶν τοιούτων προφερόμενος γέγραφεν, ἀλλὰ τῷ Εὐδόξῳ καὶ περὶ τούτου κατακολουθήσας, εἰ δὲ καὶ ἀφ' ἑαυτοῦ γέγραφεν, οὐ διασαφής, ἐν ποίοις <τόποις> ἐστὶν ἡ προειρημένη ἔγκλισις τοῦ κόσμου, τάχα ἂν κατὰ γε τοῦτο διακρούοιτο τὸ ἔγκλημα. ὁ μὲντοι γε Ἄτταλος ὁμολογουμένως ἠγνώνει λέγων ἐν τοῖς περὶ τὴν Ἑλλάδα τόποις τὴν μεγίστην ἡμέραν πρὸς τὴν ἐλαχίστην λόγον ἔχειν, ὃν <ἔχει> τὰ ε' πρὸς τὰ γ'. προεκθέμενος γὰρ τὰ ἐπὶ τοῦ θερινοῦ τροπικοῦ ποιήματα, ἐπιφέρει ταυτί· διὰ δὲ τούτου φανερόν ποιεῖ, διότι τὴν ὄλην πραγματείαν ἐν τοῖς περὶ τὴν Ἑλλάδα τόποις πεποιήται· „παρ' ἐκείνοις γὰρ ἐστὶν ἡ μακροτάτη ἡμέρα πρὸς τὴν μικροτάτην νύκτα ὡς τὰ ε' πρὸς τὰ γ'.“ ἔτι δὲ μᾶλλον θαυμάσειεν ἂν τις, πῶς ποτε οὐκ ἐπέστησε τοῦ Εὐδόξου ἐν τῷ ἐτέρῳ συντάγματι διαφορῶς ἐκθεμένου καὶ γράφοντος, ὅτι τὸ ὑπὲρ γῆν τοῦ τροπικοῦ τμήμα πρὸς τὸ ὑπὸ γῆν λόγον ἔχει, ὃν <ἔχει> τὰ β' πρὸς τὰ ζ, ὁμοίως δὲ τούτῳ καὶ τῶν περὶ Φίλιππον ἀναγραφόντων καὶ ἄλλων πλείονων, πλὴν ὅτι συντετάχασιν ἐν τὰς συνανατολάς τε καὶ συγκαταδύσεις τῶν ἀστρῶν ὡς ἐν τοῖς περὶ τὴν Ἑλλάδα τόποις τετηρημένων, κατὰ δὲ τὸ ἔγκλημα τῶν τόπων τούτων διημαρτήκασιν.

### Hippolytos von Rom (3. Jh. n. Chr.)

Refutatio omnium haeresium (M. Marcovich 1986)

(4, 5, 3–5)

ματαία δὲ καὶ ἡ διὰ τῶν ὑ<δρι>ῶν νομιζομένη κατάληψις· οὐ γὰρ ὁμοίως ἀμφορεύς τὸ <κάτω τρη>θεὶς ῥύησεται πλήρης ὢν ὡς ἀπόκενος, αὐτοῦ τοῦ πόλου κατὰ <τὸν> ἐκείνων λόγον ἐνὶ ὀρμήματι ἰσοταχῶς φερομένου. Εἰ δὲ ἀναστρέψαντες λέγοιεν μὴ τὸν ἀκριβῆ χρόνον λαμβάνειν

Verhältnis des längsten Tages zum kürzesten unmöglich stattfinden kann, vielmehr dieses nur für Gegenden am Hellespont gelten kann.

(Übersetzung: Manitius 1894)

Allerdings hat Arat eine selbstständige bestimmte Ansicht über derartige Verhältnisse in seinem Werk nicht vorgebracht, sondern ist auch hierin dem Eudoxos gefolgt. Aber gesetzt, er hätte es getan, so dürfte er doch vielleicht deswegen, weil er nicht ausdrücklich angegeben hat, für welche Gegenden die angedeutet geographische Breite gilt, wenigstens in diesem Punkt einen Tadel nicht verdienen. Ganz anders Attalos, der sich zweifelslos im Irrtum befand, weil er ausdrücklich sagt, dass in den Gegenden von Hellas der längste Tag zum kürzesten im Verhältnis 5:3 stehe. Nachdem er nämlich die auf den Sommerwendekreis bezüglichen Verse angeführt hat, fährt er fort: „Hiermit gibt er deutlich zu verstehen, dass er die ganze Darstellung in den Gegenden von Hellas verfasst hat, denn dort steht der längste Tag zur kürzesten Nacht im Verhältnis 5:3.“ Noch mehr muss man sich wundern, dass er es nicht bemerkt hat, wo doch Eudoxos in der anderen Schrift ein abweichendes Zahlenverhältnis angibt und schreibt, dass der Abschnitt des Wende(kreises) über der Erde sich zu dem unter der Erde verhalte wie 12:7, was ferner in Übereinstimmung mit diesem auch die (Astronomen) um Philippos aufzeichneten und andere bestätigten, allerdings mit dem Unterschied, dass sie die Auf- und Untergänge der Gestirne ausdrücklich nach Beobachtungen, welche in den Gegenden von Hellas gemacht sein sollen, zusammengestellt haben, wobei sie sich freilich hinsichtlich der geographischen Breite dieser Gegenden irrten.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1894)

Nichtig ist auch die mittels der Wasseruhr übliche Beobachtung. Denn das unten angebohrte Gefäß hat nicht gleich starken Abfluss, wenn es voll ist, wie wenn es teilweise leer ist, während sich nach ihrer Ansicht das Himmelsgewölbe mit gleicher Kraft und gleicher Geschwin-



ἀλλ' ὡς ἔτυχεν <καί> ἐν πλάτει, σχεδὸν ὑπ' αὐτῶν ἐλεγ-  
χθήσονται τῶν ἀποτελεσμάτων· οἱ γὰρ ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ  
γεννηθέντες οὐ τὸν αὐτὸν ἔζησαν βίον, ἀλλ' οἱ μὲν λόγου  
χάριν ἐβασίλευσαν, οἱ δὲ ἐν πέδαις κατεγήρασαν.

(9, 21, 1-4)

Παραμένουσι δὲ εὐτάκτως καὶ ἐπιμόνως εὐχόμενοι ἕω-  
θεν, μηδὲν πρότερον φθεγγέ(α)μενοι εἰ μὴ τὸν θεὸν ὑμνή-  
σωσι· καὶ οὕτω, προ<σ>ελθόντες ἕκ(α)στοὶ ἐφ' ὃ βούλο-  
νται, πράττουσι, καὶ ἕως ὥρας πέμπτης πράξαντες ἐπα-  
νίσιν. ἔπειτα πάλιν συνελθόντες εἰς ἓνα τόπον, περιζώ-  
μασί τε λινοῖς περιζωσάμενοι – πρὸς τὸ καλύψασθαι τὴν  
αἰσχύνην –, οὕτως ὕδατι ψυχρῷ ἀπολούονται. καὶ μετὰ  
τὸ οὕτως ἀγνίσασθαι εἰς ἓν οἶκημα συνίσιν – οὐδεὶς δὲ  
<τῶν> ἕτερο(ο)δόξων σὺνεισιν ἐν τῷ οἴκῳ – καὶ περὶ ἄριστο-  
ποιίαν χωροῦσι. καθισάντων δὲ κατὰ τάξιν μεθ' ἡσυχίας  
προσφέρονται ἄρτοι, ἔπειτα ἓν τι προσφάγιον, ἕξ οὗ ἑκά-  
στω τὸ αὐτάρκες μέρος. οὐ πρότερον δὲ γεύ(σετ)αί (τις)  
(α)ὐτῶν, εἰ μὴ ἐπ(ε)ύξεται εὐλογῶν ὁ ἱερεὺς. μετὰ (δὲ) τὸ  
ἄριστον ἐπέυχεται πάλιν· ἀρχόμενοι τε καὶ [πάλιν] πανό-  
μενοι ὑμνοῦσι τὸν θεόν. ἔπειτα τὰς ἐσθῆτας, (ἄ)ς (ἐν)δ(ον)  
συνεστιώμενοι ἀμφιέν<ν>ονται, ἀποθέμε(οι) ὦ(ς) (ι)εράς  
– εἰσὶ δὲ λιναῖ – <καί> τὰς ἐν τῇ προόδῳ πάλιν ἀναλαμβά-  
νοντες ἐπὶ τὰ φίλα ἔργα ὁρμῶσιν ἕως δειλῆς. δειπνοῦσι δὲ  
ὁμοίως τοῖς προειρημένοις πάντα ποιήσαντες.

## Horapollon (um 500 n. Chr.)

### Hieroglyphica (F. Sbordone 1940)

(16)

[Πῶς ἰσημερίας δύο]. Ἰσημερίας δύο πάλιν σημαίνοντες,  
κυνοκέφαλον καθήμενον ζωγραφοῦσι ζῶον. ἐν ταῖς δυσι  
γὰρ ἰσημερίαις τοῦ ἐνιαυτοῦ δωδεκάκις τῆς ἡμέρας καθ'  
ἑκάστην ὥραν οὐρεῖ, τὸ δὲ αὐτὸ καὶ ταῖς δυσὶ νυξίποιεῖ· διό-  
περ οὐκ ἀλόγως ἐν τοῖς ὕδρολογίοις αὐτῶν Αἰγύπτιοι κυ-  
νοκέφαλον καθήμενον γλύφουσιν, ἐκ δὲ τοῦ μορίου αὐτῶ

digkeit bewegt. Wenn sie sich aber dahin ausreden, sie  
nähmen die Zeit nicht genau, sondern nur approxima-  
tiv, so werden sie gewissermaßen durch den Ausgang der  
vorhergesagten Ereignisse selber Lügen gestraft. Denn  
die Menschen, die in der gleichen Zeit geboren wurden,  
erlebten nicht das gleiche Los, vielmehr waren die ei-  
nen beispielsweise Könige, die anderen wurden in Fes-  
seln alt.

(Übersetzung: Preysing 1922)

Sie (die Juden) beten mit Ordnung und Ausdauer schon  
am frühen Morgen und sprechen nicht, bevor sie nicht  
ihrem Gott im Gesang ihre Verehrung bezeugt haben;  
dann geht ein jeder aus, wohin er will, und arbeitet,  
und, wenn sie bis zur fünften Stunde gearbeitet haben,  
ruhen sie. Dann kommen sie wieder an einem Ort zu-  
sammen, umgürten sich mit leinenen Lendentüchern,  
um die Scham zu verdecken und waschen sich so in kal-  
tem Wasser; nach dieser Reinigung gehen sie zusammen  
in einen Raum [keiner aber kommt mit einem Anders-  
gläubigen in dem Haus zusammen] und gehen an das  
Mittagsmahl. Nachdem sie sich nach der Ordnung nie-  
dergelassen haben, essen sie in Ruhe Brot, dann ein Ge-  
richt, von dem jeder einen genügenden Anteil erhält.  
Keiner nimmt aber eher etwas zu sich, als bis der Pries-  
ter seinen Segen gesprochen hat. Nach der Mahlzeit be-  
tet er wieder, und so preisen sie am Anfang wie am En-  
de Gott. Dann ziehen sie die Kleider, die sie im Hause  
zur gemeinschaftlichen Mahlzeit angelegt haben, als ge-  
weihte Gewänder wieder aus — sie sind linnen — und  
nehmen die im Vorraum liegenden wieder und gehen an  
die ihnen zusagende Arbeit bis zur Dämmerung. Dann  
nehmen sie genau auf die eben beschriebene Weise die  
Abendmahlzeit ein.

(Übersetzung: Preysing 1922)

(Über die zwei Tagundnachtgleichen). Wenn sie wieder-  
um die zwei Tagundnachtgleichen bezeichnen, bilden  
sie ein sitzendes hunds-köpfiges Lebewesen ab. An den  
zwei Tagundnachtgleichen des Jahres uriniert er zwölf-  
mal am Tag zu jeder Stunde, und so macht er es auch in  
den zwei Nächten. Deswegen bilden nicht grundlos an

ὕδωρ ἐπιρρέον ποιούσιν, ἐπεὶ, ὡς περ προεῖπον, τὰς τῆς ἡμερίας δώδεκα σημαίνει ὥρας· ἵνα δὲ μὴ εὐρύτερον τὸ ὕδωρ <ἐξ αὐτομάτου> κατασκευάσματος ὑπάρχη, δι' οὗ [τὸ ὕδωρ] εἰς τὸ ὠρολόγιον ἀποκρίνεται, μηδὲ πάλιν στενότερον, (ἀμφοτέρων γὰρ χρεῖα, τὸ μὲν γὰρ εὐρύτερον, ταχέως ἐκφέρων τὸ ὕδωρ, οὐχ ὑγιῶς τὴν ἀναμέτρησιν τῆς ὥρας ἀποτελεῖ, τὸ δὲ στενότερον, κατ' ὀλίγον καὶ βραδέως ἀπολύον τὸν κρουόν), ἕως τῆς οὐράς τρυῖμα διείραντες, πρὸς τὸ ταύτης πάχος σίδηρον κατασκευάζουσι πρὸς τὴν προκειμένην χρεῖαν· τοῦτο δὲ αὐτοῖς ἀρέσκει ποιεῖν οὐκ ἄνευ λόγου τινός, ὡς οὐδὲ ἐπὶ τῶν ἄλλων. καὶ ὅτι ἐν ταῖς ἡμερίαις μόνος τῶν ἄλλων ζῶων δωδεκάκις τῆς ἡμέρας κρᾶζει καθ' ἑκάστην ὥραν.

ihren Wasseruhren die Ägypter ein sitzendes hunds-köpfiges Lebewesen ab und lassen aus seinem Glied Wasser hervor fließen, da er, wie ich zuvor sagte, die 12 Stunden der Tagundnachtgleichen bezeichnet. Damit aber das Wasser nicht zu dick aus der Vorrichtung kommt, durch den das Wasser in die Uhr abgesondert wird, und auch wiederum nicht zu dünn (denn beides ist nötig: Das dickere ergibt keine genaue Messung der Stunde, wenn es das Wasser schnell abgibt, und das dünnere, wenn es nur in geringem Umfang und langsam das Wasser abgibt), stechen sie bis zum Schwanz eine Öffnung durch und richten nach seiner Dicke ein Eisen her im Hinblick auf das vorliegende Bedürfnis. Dies zu tun gefällt ihnen nicht ohne Grund, wie auch nicht bei den anderen Dingen. Auch weil an den Tagundnachtgleichen er allein unter den anderen Lebewesen zwölfmal am Tag zu jeder Stunde schreit.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Hyginus Gromaticus (1./2. Jh. n. Chr.)

### Constitutio limitum (C. Thulin 1913)

(p. 146–7)

immo contendisse feruntur ortum eum esse singulis regionibus, unde primum sol appareat, occasum, ubi nouissime desinat: hactenus dirigere mensuram laborauerunt. quid quod nec illa ipsa regione solis conspectus recte potest deprehendi, nisi aequalibus ab ortu et occasu diastematibus ferramentum ponatur; quod in qua parte sit scire difficile est, quoniam in diuersis orbis terrarum partibus mensurae aguntur. et illa ipsa regione, <si> sit illi forte ex altera parte campus per multa milia, mons ex altera et propior ferramento, necesse est ex illa parte apertiore sol longius conspiciatur, ex hac deinde, qua mons imminet, parere cito desinat. et si kardo a monte non longe nascatur siue decimanus, quomodo potest cursus comprehendi recte, cum ferramento sol occiderit et trans montem sol adhuc luceat et eisdem ipsis adhuc campis in ulteriore parte resplendeat? Quaerendum est primum quae sit mundi magnitudo, quae ratio oriundi aut occidendi, quanta sit mundo terra. aduocandum est nobis gnomonices summae ac diuinae artis elementum: explicari enim desiderium nostrum ad uerum nisi per umbrae momenta non potest.

Man sagt sogar, man hätte behauptet, dass der Aufgang (der Sonne) in den einzelnen Gegenden jeweils dort sei, wo zuerst die Sonne erscheine, der Untergang, wo sie zuletzt sichtbar ist: Bis zu diesem Punkt bemühten sie sich, die Messung auszurichten. Wie dem auch sei, auch in eben jener Gegend kann der Anblick der Sonne nur dann richtig erfasst werden, wenn das Gerät (= Groma oder Feldmesserkreuz) von Auf- und Untergang gleichweit aufgestellt wird. An welcher Stelle das der Fall ist, das festzustellen ist schwierig, weil an verschiedenen Teilen des Erdkreises Messungen durchzuführen sind. Und wenn man in eben jener Gegend zufällig auf der einen Seite eine sich über viele Meilen erstreckende Ebene hat, auf der anderen Seite und nahe dem Gerät einen Berg, muss auf der offenen Seite die Sonne länger sichtbar bleiben, auf jener Seite hingegen, wo der Berg aufragt, früher aufhören zu scheinen. Und wenn der *Cardo* (N-S-Achse) oder der *Decumanus* (O-W-Achse) nicht weit vom Berg beginnt, wie kann der Verlauf richtig erfasst werden, wenn für das Gerät die Sonne untergeht, jenseits des Berges (aber) die Sonne noch leuchtet und auf eben diesen Ebenen auf der jenseitigen Seite noch strahlt? Zunächst muss man fragen, wie groß die Welt ist, welche

die Art und Weise des Auf- und Untergangs, wie groß die Welt gegenüber der Erde ist. Zu Hilfe nehmen müssen wir als Grundlage die **Gnomonik**, die höchste und geradezu göttliche Kunst. Denn unser Wunsch nach Wahrheit kann sich nur mithilfe der Bewegungen des Schattens entfalten.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(p. 152)

nam et Aegypto medio die umbra consumitur. ex hoc ibidem mediam terrae partem esse comprehendimus. Optimum est ergo umbram hora sexta deprehendere et ab ea limites inchoare, ut sint semper **meridiano** ordinati: sequitur deinde ut et orientis occidentisque linea huic normaliter conueniat. primum scribemus circulum in loco plano in terra, et in puncto eius **sciotherum** ponemus, cuius umbra et intra circulum aliquando intret: certius est enim quam orientis et occidentis deprehendere. adtendemus quem ad modum a primo solis ortu umbra cohibeatur. deinde cum ad circuli lineam peruenerit, notabimus eum circumferentiae locum. similiter exeuntem umbram e circulo adtendemus, et circumferentiam notabimus. notatis ergo duabus circuli partibus intrantis umbrae et exeuntis loco, rectam lineam a signo ad signum circumferentiae ducemus, et mediam notabimus. per quem locum recta linea exire debet a puncto circuli. per quam lineam kardinem dirigemus, et ab ea normaliter in rectum decimanos emittemus: et ex quacunque eius lineae parte normaliter interuerterimus, decimanum recte constituemus.

Denn auch in Ägypten verschwindet am Mittag der Schatten. Daran erkennen wir, dass genau dort die Mitte des Erdreichs ist. Am besten ist es also, den Schatten der sechsten Stunde festzuhalten und von ihm aus die (Grenz)-Linien zu beginnen, damit sie immer auf die **Meridianlinie** hingerichtet sind: Daraus folgt auch, dass die Linie des Ostens und Westens mit dieser Linie rechtwinklig zusammengeht. (Wie findet man den Schatten der sechsten Stunde?) Zuerst beschreiben wir einen Kreis an einer geebneten Stelle auf der Erde und in seine Mitte setzen wir den **Schattenwerfer**, dessen Schatten irgendwann auch innerhalb des Kreises tritt: Denn das ist sicherer als (mit der Groma) die (Linie) des Ostens und Westens festzustellen. Wir achten darauf, wie vom Beginn des Sonnenaufgangs der Schatten immer kürzer wird. Wenn er dann zur Kreislinie gelangt, halten wir diesen Punkt des Kreises fest. Ebenso achten wir darauf, wenn der Schatten die Kreislinie (wieder) verlässt, und wir halten den Kreis (den Punkt des Kreises) fest. Wenn also die zwei Teile des Kreises an dem Punkt des Eintritts und Austritts des Schattens festgehalten sind, ziehen wir eine Gerade von einem Punkt zum anderen des Kreises und halten die Mitte fest. Durch diese Stelle wird eine Gerade gehen müssen von der Mitte des Kreises. Durch diese Linie lassen wir den *Cardo* verlaufen und rechtwinklig zu ihr den *Decumanus* erstrecken: Und von welchem Punkt dieser Linie auch immer wir uns rechtwinklig wenden, werden wir den *Decumanus* richtig feststellen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(p. 153a)

Est et alia ratio, qua tribus umbris comprehensis **meridianum** describamus. loco plano **gnomonem** constituemus AB, et umbras eius qualescumque tres enotabimus CDE. has umbras normaliter comprehendemus, quanta latitudine altera ab altera distent. si ante meridiem constituemus, prima umbra erit longissima: si post meridiem, erit

Es gibt auch noch eine andere Weise, (nämlich) wie wir unter Einbeziehung von drei Schatten die **Meridianlinie** in ihrem Verlauf festlegen können. (Das Verfahren ist im Prinzip das Folgende.) Wir errichten auf ebener Fläche den **Gnomon** AB und bezeichnen seine drei Schatten (d. h. die Endpunkte) wie immer mit C, D und E.

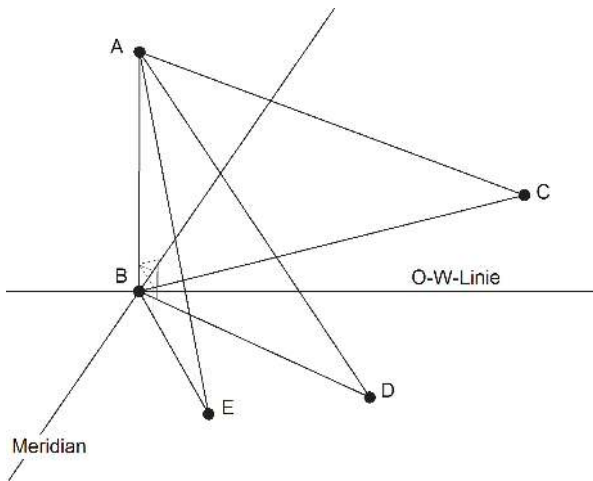


Abb. 351 Aus dem Text p. 153a rekonstruierte Zeichnung.

nouissima. has deinde umbras pro portione ad multipledam in tabula describemus, et sic in terra seruabimus.

Von diesen Schatten erfassen wir (unter Verwendung des rechten Winkels), wie weit einer vom anderen entfernt ist. Wenn wir die Schatten vor dem Mittag bestimmen, wird der erste Schatten der längste sein, nach dem Mittag, wird er der kürzeste sein. Diese Schatten schreiben wir dann gemäß ihrer Länge auf eine Tafel und entsprechend halten wir sie auf der Erde fest.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(p. 153b)

sit ergo gnomon AB, planitia B. tollamus umbram maximam et in planitia notemus signo C: secundam similiter in planitia notemus signo D; sic et tertiam signo E; ut sint in basi pro portione longitudinis suae  $BE < BD < BC$ . eiciamus hypotenusas ex C in A et ex D in A.

Es sei also der Gnomon AB mit B in der Ebene. Nehmen wir den längsten Schatten auf und bezeichnen wir ihn in der Ebene mit C, den zweiten mit demselben Verfahren in der Ebene bezeichnen wir mit D, so auch den dritten mit E, sodass auf einer Grundfläche je nach dem Anteil ihrer Längen gilt:  $BE < BD < BC$ . Ziehen wir die Hypotenusen (des Dreiecks ABC) von C nach A und (des Dreiecks ABD) von D nach A.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(p. 153-4)

nunc puncto A et interuallo E circulum scribamus. ordinatas deinde lineas basi, hoc est planitiae, eiciamus in cathetum ex praecisuris hypotenusarum et circumferentiae, ex F in G et ex I in K. longissimam deinde lineam GF maximae umbrae inprimemus, et ab signo B notabimus GF; secundam lineam umbrae secundae, notabimus KI.

Nun beschreiben wir um den Mittelpunkt A mit dem Radius AE einen Kreis. Die in der Grundfläche, d. h. in der Ebene, ausgestreckten Linien ziehen wir aus zur Kathete bis zum Schnittpunkt von Hypotenusen und Kreis, von F nach G und von I nach K. Dabei drücken wir die längste Strecke GF dem längsten Schatten auf und dem zweiten Schatten die zweite Linie, die wir mit KI bezeichnen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(p. 154)



**Hypsikles (um 175 v. Chr.)**

**Anaphoricus (V. de Falco und M. Krause 1966)**

(55–66)

Τοῦ τῶν ζῳδίων κύκλου εἰς τξ' περιφερείας ἴσας διηρη-  
 μένου, ἐκάστη τῶν περιφερειῶν μοῖρα τοπικὴ καλείσθω  
 ὁμοίως δὴ καὶ τοῦ χρόνου, ἐν ᾧ ὁ ζῳδιακὸς ἄφ' οὗ ἔτυχε  
 σημείου ἐπὶ τὸ αὐτὸ σημεῖον παραγίγνεται, εἰς τξ' χρόνους  
 ἴσους διηρημένου, ἕκαστος τῶν χρόνων μοῖρα χρονικὴ κα-  
 λείσθω. τούτων ὑποκειμένων χρώμενοι τοῖς προγεγραμ-  
 μένοις θεωρήμασι δείξομεν, ὡς ἐν τῷ δοθέντι τόπῳ, γιγνω-  
 σκομένου τοῦ λόγου, ὃν ἔχει ἡ μακροτάτη ἡμέρα πρὸς τὴν  
 βραχυτάτην ἡμέραν, ἕκαστον τῶν ζῳδίων γνωσθήσεται,  
 ἐν ὅσαις χρονικαῖς μοίραις ἀναφέρεται. ὑποκείσθω δὴ τὸ  
 ἐν Ἀλεξανδρείᾳ τῆ πρὸς Αἴγυπτον κλίμα, ἐν ᾧ ἡ μακροτάτη  
 ἡμέρα πρὸς τὴν βραχυτάτην ἡμέραν λόγον ἔχει ὃν ζ' πρὸς  
 ε'· ὅτι γὰρ οὕτως ἔχει, ἐδείξαμεν χρώμενοι ταῖς ἀπὸ τῶν  
 γνωμῶνων γιγνομένας τροπικαῖς μεσημβριναῖς σκιαῖς.

Wenn der Tierkreis in 360 gleiche Bogen zerlegt wird, so soll jeder dieser Bogen ein Ortsgrad genannt werden. Ebenso soll, wenn die Zeit in der der Tierkreis von einem beliebigen Punkt zum gleichen Punkt gelangt, in 360 gleiche Zeiten geteilt wird, jede dieser Zeiten ein Zeitgrad heißen. Unter diesen Voraussetzungen werden wir unter Benutzung der oben angegebenen Sätze zeigen, wie man für einen gegebenen Ort von jedem Tierkreiszeichen wissen kann, in wie vielen Zeitgraden es aufgeht, wenn das Verhältnis bekannt ist, das der längste Tag zum kürzesten Tag hat. Es werde die Breite von Alexandria in Ägypten angenommen, wo der längste Tag zum kürzesten Tag das Verhältnis hat wie 7 zu 5. Daß sich das so verhält, haben wir gezeigt durch Benutzung der von den Gnomonen am Mittag der Wenden geworfenen Schatten.

(Übersetzung: DeFalco und Krause 1966)

**Isidor von Sevilla (ca. 560 – 636 n. Chr.)**

**Etymologiae (J.-P. Migne 1878)**

(8, 9, 17)

Aruspices nuncupati, quasi horarum inspectores (dies enim, et horas in agendis negotiis operibusque custodiunt, et quid per singula tempora observare debeat homo intendunt). Hi etiam exta pecudum inspicunt, et ex eis futura praedicunt.

Die Haruspices genannt werden, sind sozusagen Beschauer der Stunden: Denn sie überwachen Tage und Stunden bei der Führung von Geschäften und Tätigkeiten und richten ihre Aufmerksamkeit auf das, was der Mensch in den einzelnen Zeiten beachten muss. Sie beschauen auch die Eingeweide der Haustiere und sagen aus ihnen die Zukunft voraus.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(20, 13, 5)

Horologia, quod ibi horas legamus, id est, colligamus. Est enim in solariis positum, ubi a clavo per lineas currit umbra, ut quamcumque diei horam ostendat.

Horologia (heißen sie), weil wir dort die Stunden ablesen, d. h. feststellen. Es (das Horologium) ist nämlich ein der Sonne ausgesetzter Ort, wo von einem Zeiger (Nagel) der Schatten über die Linien läuft, um jede (beliebige) Stunde des Tages anzuzeigen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)



## Juvenal (ca. 67 n. Chr. – um 140/50 n. Chr.)

Saturae (W. V. Clausen 1959)

(10, 215–6)

clamore opus est ut sentiat auris quem dicat venisse puer,  
quot nuntiet horas.

Kommt der Diener, um ihm zu melden, wie spät es ist,  
so muß er brüllen, damit das Ohr (des Alten) etwas ver-  
nimmt.

(Übersetzung: Schnur 1959)

(11, 204–6)

iam nunc in balnea salua fronte licet uadas, quamquam  
solida hora supersit ad sextam.

Man kann jetzt baden gehen, mit einem reinen Gewis-  
sen, obwohl noch eine volle Stunde bis zum Mittag ist.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Kleomedes (verm. 1./2. Jh. n. Chr.)

De motu circulari corporum caelestium (H. Ziegler 1891)

(42–3)

Τοῦ δὲ διὰ Λυσιμαχίας καὶ Συήνης ἤκοντος μεσημβρινοῦ  
πεντεκαδέκατον μέρος ἐστὶν ἡ ἀπὸ τοῦ δράκοντος μέχρι  
καρκίνου περιφέρεια, ὡς γε διὰ τῶν σκιοθηρικῶν δείκνυ-  
ται.

Von dem durch Lysimachiaia und Syene verlaufenden  
Meridian aber ist der 15. Teil der vom Drachen bis zum  
Krebs (gehenden) Bogens, wie es jedenfalls durch die  
Sonnenuhren gezeigt wird.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(49–50)

Περὶ δὲ τοῦ μεγέθους τῆς γῆς πλείους μὲν γεγόνασι δόξαι  
παρὰ τοῖς φυσικοῖς, βελτίους δὲ τῶν ἄλλων εἰσὶν ἢ τε Πο-  
σειδωνίου καὶ Ἡρατοσθένους, αὐτὴ μὲν διὰ γεωμετρικῆς  
ἐφόδου δεικνύουσα τὸ μέγεθος αὐτῆς· ἡ δὲ τοῦ Ποσειδω-  
νίου ἐστὶν ἀπλουστέρα. Ἐκάτερος δὲ αὐτῶν ὑποθέσεις τι-  
νάς λαμβάνων διὰ τῶν ἀκολουθῶν ταῖς ὑποθέσεις ἐπι-  
τάς ἀποδείξεις παραγίνεται. Ἐροῦμεν δὲ περὶ προτέρας  
τῆς Ποσειδωνίου.

Über die Größe der Erde bestehen bei den Naturphiloso-  
phen verschiedene Auffassungen. Besser als die Übrigen  
sind die von Poseidonios und Eratosthenes. Eratosthenes  
schließt durch geometrische Betrachtungen auf die Größe  
der Erde, die (Betrachtung) des Poseidonios aber ist einfa-  
cher. Jedervon ihnen gelangt aufgrund gewisser Vorausset-  
zungen durch Schlussfolgerungen zu seinen Ergebnissen.  
Wir wollen zunächst die (Betrachtung) des Poseidonios er-  
örtern.

(Übersetzung angelehnt an: Czwalina 1927)

(50-1)

Φησὶν ὑπὸ τῷ αὐτῷ μεσημβρινῷ κεῖσθαι Ῥόδον καὶ Ἀλεξάνδρεια. Μεσημβρινοὶ δὲ κύκλοι εἰσὶν οἱ διὰ τε τῶν πόλων γραφόμενοι τοῦ κόσμου καὶ διὰ σημείου, ὃ ἐκάστου τῶν ἐπὶ γῆς βεβηκότων τῆς κορυφῆς ὑπέρκειται. Πόλοι μὲν οὖν οἱ αὐτοὶ πάντων, τὸ δὲ κατὰ κορυφὴν σημεῖον ἄλλο ἄλλων. Ὅθεν ἄπειροι δύνανται γράφεσθαι μεσημβρινοὶ. Ἡ οὖν Ῥόδος καὶ ἡ Ἀλεξάνδρεια ὑπὸ τῷ αὐτῷ κείνται μεσημβρινῷ, καὶ τὸ διάστημα τὸ μεταξύ τῶν πόλων πεντακισχιλίων σταδίων εἶναι δοκεῖ. Καὶ ὑποκείσθω οὕτως ἔχειν. Εἰσὶ δὲ καὶ πάντες οἱ μεσημβρινοὶ τῶν μεγίστων ἐν κόσμῳ κύκλων, εἰς δύο ἴσα τέμνοντες αὐτὸν καὶ διὰ τῶν πόλων αὐτοῦ γραφόμενοι. Τούτων τοίνυν οὕτως ἔχειν ὑποκειμένων ἐξῆς ὁ Ποσειδώνιος ἴσον ὄντα τὸν ζῶδιακὸν τοῖς μεσημβρινοῖς, ἐπεὶ καὶ αὐτὸς εἰς δύο ἴσα τέμνει τὸν κόσμον, εἰς ὀκτῶ καὶ τεσσαράκοντα μέρη διαιρεῖ, ἕκαστον τῶν δωδεκατημορίων αὐτοῦ εἰς τέσσαρα τέμνων. Ἄν τοίνυν καὶ ὁ διὰ Ῥόδου καὶ Ἀλεξάνδρειας μεσημβρινὸς εἰς τὰ αὐτὰ τῷ ζῶδιακῷ τεσσαράκοντα καὶ ὀκτῶ μέρη διαιρεθῆ, ἴσα γίνεσθαι αὐτοῦ τὰ τμήματα τοῖς προειρημένους τοῦ ζῶδιακοῦ τμήμασιν. Ὅταν γὰρ ἴσα μεγέθη εἰς ἴσα διαιρεθῆ, ἀνάγκη καὶ τὰ μέρη τοῖς μέρεσι τῶν διαιρεθέντων ἴσα γίνεσθαι.

(51-2)

Τούτων οὕτως ἐχόντων ἐξῆς φησὶν <ὁ> Ποσειδώνιος, ὅτι ὁ Κάνωβος καλούμενος ἀστὴρ λαμπρότατός ἐστι πρὸς μεσημβρίαν ὡς ἐπὶ τῷ πηδάλιῳ τῆς Ἀργούς. Οὗτος ἐν Ἑλλάδι οὐδ' ὄλως ὁράται· ὅθεν οὐδ' ὁ Ἄρατος ἐν τοῖς Φαινομένοις μνησκεται αὐτοῦ. Ἀπὸ δὲ τῶν ἀρκτικῶν ὡς πρὸς μεσημβρίαν ἰοῦσιν ἀρχὴν τοῦ ὁρᾶσθαι ἐν Ῥόδῳ λαμβάνει καὶ ὁφθεῖς ἐπὶ τοῦ ὀρίζοντος εὐθέως κατὰ τὴν στροφὴν τοῦ κόσμου καταδύεται. Ὅποτεν δὲ τοὺς ἀπὸ Ῥόδου πεντακισχιλίους σταδίους διαπλεύσαντες ἐν Ἀλεξάνδρεια γενώμεθα, εὐρίσκεται ὁ ἀστὴρ οὗτος ἐν Ἀλεξάνδρεια ὕψος ἀπέχων τοῦ ὀρίζοντος, ἐπειδὴν ἀκριβῶς μεσουρανήσῃ, τέταρτον ζῶδιου, ὃ ἐστὶ τεσσαρακοστὸν ὄγδοον τοῦ ζῶδιακοῦ. Ἀνάγκη τοίνυν καὶ τὸ ὑπερκειμε-

Er sagt, dass Rhodos und Alexandria unter dem gleichen Meridian liegen. *Meridiane sind solche Kreise, die durch die Pole des Himmelsgewölbes gehen und durch den Zenit des Beobachters. Die Pole sind für alle Beobachtungsorte die gleichen, der Punkt am Zenit des Beobachters dagegen hängt von der Lage des Beobachtungsortes ab. Daher lassen sich unendlich viele Meridiane konstruieren. Rhodos und Alexandria nun liegen unter demselben Meridian.*<sup>246</sup> Der Abstand zwischen den beiden Städten scheint 5000 Stadien zu sein.<sup>247</sup> Es möge zugrunde gelegt werden, dass das zutrifft. Alle Meridiane nun gehören zu den Großkreisen des Himmelsgewölbes, denn sie teilen das Himmelsgewölbe in zwei gleiche Teile, indem sie durch die Pole gehen. Unter dieser Annahme teilt Poseidonios den Tierkreis, *dessen Länge den Meridianen gleich ist, da ja auch er die Welt in zwei gleiche Teile teilt*, in achtundvierzig gleiche Teile, also jedes Zwölftel des Tierkreises in vier gleiche Teile. Wenn nun auch der Meridian von Rhodos und Alexandria in achtundvierzig gleiche Teile geteilt wird, so sind diese Teile ebenso groß wie die vorgenannten Teile des Tierkreises. *Denn wenn gleiche Größen in gleich viele gleiche Teile geteilt werden, so sind auch diese Teile einander gleich.*

(Übersetzung angelehnt an: Czwalina 1927)

Unter dieser Annahme sagt Poseidonios nun, dass im Süden der Canopus<sup>248</sup> im Steuer des Schiffes Argo ein sehr heller Stern sei. *Dieser kann in Griechenland überhaupt nicht gesehen werden. Daher erwähnt seiner auch Aratos in den Phainomena nicht.* Wenn jemand nun von Norden nach Süden geht, so erblickt er ihn zum ersten Mal in Rhodos, und zwar geht er infolge der Drehung des Himmels unmittelbar nach dem Sichtbarwerden am Horizont wieder unter. Sobald wir nun die 5000 Stadien von Rhodos gefahren und in Alexandria angekommen sind, hat der Stern zur Zeit seiner Kulmination eine Höhe gleich dem vierten Teil eines Zwölftels des Tierkreises, also gleich dessen 48ten Teil. Es folgt also, dass das Stück des Meridi-

246 Immer wieder schweift Kleomedes (oder sein Kopist?) ab und schiebt Erklärungen für den unkundigen Leser ein, die zum eigentlichen Gedankengang wenig beitragen. Diese Einschübe sind kursiv gedruckt.

247 Scheinen im Sinne von durch wissenschaftliche Autoritäten als sicher angenommen.

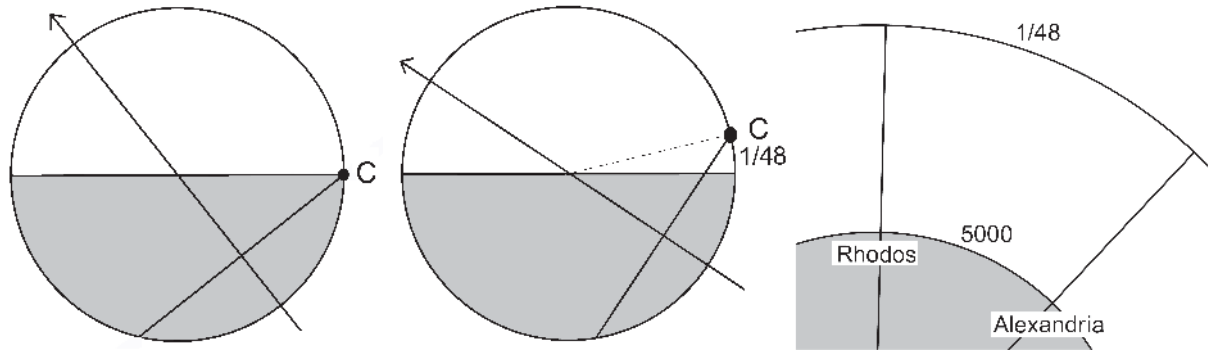


Abb. 354 Die Methode des Poseidonios: auf der Zeichnung links im Seitenschnitt die Bahn des Sterns Canopus von Rhodos aus gesehen, in der Mitte von Alexandria aus und rechts der Vergleich zwischen Erde und Großkreis; der Pfeil stellt die Himmelsachse dar, in der Mitte des Kreises befindet sich der Beobachter.

νον τοῦ αὐτοῦ μεσημβρινοῦ τμήμα τοῦ διαστήματος τοῦ μεταξύ Ῥόδου καὶ Ἀλεξανδρείας τεσσαρακοστὸν ὄγδοον μέρος αὐτοῦ εἶναι διὰ τὸ καὶ τὸν ὀρίζοντα τῶν Ῥοδίων τοῦ ὀρίζοντος τῶν Ἀλεξανδρέων ἀφίστασθαι τεσσαρακοστὸν ὄγδοον τοῦ ζῶδιακοῦ κύκλου. Ἐπειοῦν τὸ τοῦ τῶ τῶ τμήματι ὑποκείμενον μέρος τῆς γῆς πεντακισχιλίων σταδίων εἶναι δοκεῖ, καὶ τὰ τοῖς ἄλλοις τμήμασιν ὑποκείμενα πεντακισχιλίων σταδίων ἐστὶ· καὶ οὕτως ὁ μέγιστος τῆς γῆς κύκλος εὐρίσκεται μυριάδων τεσσάρων καὶ εἴκοσιν, ἐὰν ὧσιν οἱ ἀπὸ Ῥόδου εἰς Ἀλεξάνδρειαν πεντακισχιλίοι· εἰ δὲ μή, πρὸς λόγον τοῦ διαστήματος.

(52–3)

Καὶ ἡμὲν τοῦ Ποσειδωνίου ἔφοδος περὶ τοῦ κατὰ τὴν γῆν μεγέθους τοιαύτη, ἥ δὲ τοῦ Ἐρατοσθένους γεωμετρικῆς ἔφοδοῦ ἔχομένη, καὶ δοκοῦσά τι ἀσαφέστερον ἔχειν. Ποιήσει δὲ σαφῆ τὰ λεγόμενα ὑπ' αὐτοῦ τάδε προῦποτιθεμένων ἡμῶν. Ὑποκείσθω ἡμῖν πρῶτον μὲν κἀναυθῶ, ὑπὸ τῶ αὐτῶ μεσημβρινῶ κείσθαι Σὺνῆν καὶ Ἀλεξάνδρειαν, καὶ δεῦτερον, τὸ διάστημα τὸ μεταξύ τῶν πόλεων πεντακισχιλίων σταδίων εἶναι, καὶ τρίτον, τὰς καταπεμπομένας ἀκτῖνας ἀπὸ διαφόρων μερῶν τοῦ ἡλίου ἐπὶ διάφορα τῆς γῆς μέρη παραλλήλους εἶναι· οὕτως γὰρ ἔχειν αὐτὰς οἱ γεωμέτραι ὑποτίθενται. Τέταρτον ἐκεῖνο ὑποκείσθω, δεικνύμενον παρὰ τοῖς γεωμέτραις, τὰς εἰς παραλλήλους ἐμπιπτούσας

ans, das über der Strecke zwischen Rhodos und Alexandria gelegen ist, der 48ste Teil des ganzen Meridians ist, weil der Horizont der Rhodier und der Horizont der Bewohner von Alexandria um den 48sten Teil des Bogens der Kreisperipherie voneinander abweichen. Da nun die Strecke auf der Erde, die unter diesem Bogen des Himmelsmeridians liegt, auf 5000 Stadien geschätzt wird, so ergibt sich, dass auch die übrigen Strecken auf der Erde, die unter den übrigen (47 Teilen) des Meridians liegen, 5000 Stadien lang sind. Und so wird die Länge des größten Kreises der Erde zu 240000 (48 mal 5000) Stadien gefunden, vorausgesetzt, dass Rhodos von Alexandria 5000 Stadien entfernt ist. Wenn dies aber nicht der Fall ist, so verändert sich dementsprechend der Umfang der Erde.

(Übersetzung angelehnt an: Czwalina 1927)

Dies also ist die Methode des Poseidonios, um die Größe der Erde zu bestimmen. Die Methode des Eratosthenes dagegen ist geometrischer Natur und erscheint etwas undurchsichtiger. Das, was er sagt, wird aber deutlich werden, wenn wir Folgendes vorausschicken. Wir wollen zuerst auch hier voraussetzen, dass Syene und Alexandria unter demselben Meridian liegen, ferner, dass die Entfernung dieser beiden Städte 5000 Stadien betrage, drittens, dass die von verschiedenen Teilen der Sonne zu verschiedenen Teilen der Erde gelangenden Strahlen einander parallel seien. Dass es sich so verhalte, nehmen die Geometer nämlich an. Viertens soll auch das vorausge-

248 Das alte Sternbild *Schiff Argo* ist heute aufgeteilt: Canopus als hellster Stern ( $\alpha$  Carinae) gehört zum *Kiel des Schiffs*.

εὐθείας τὰς ἐναλλάξ γωνίας ἴσας ποιεῖν, πέμπτον, τὰς ἐπὶ ἴσων γωνιῶν βεβηκυίας περιφερείας ὁμοίας εἶναι, τουτέστι τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν καὶ τὸν αὐτὸν λόγον ἔχειν πρὸς τοὺς οἰκείου κύκλους, δεικνυμένου καὶ τούτου παρὰ τοῖς γεωμέτραις. Ὅποταν γὰρ περιφέρειαι ἐπὶ ἴσων γωνιῶν ὦσι βεβηκυία, ἂν μία ἤτισοῦν αὐτῶν δέκατον ἢ μέρος τοῦ οἰκείου κύκλου, καὶ αἱ λοιπαὶ πᾶσαι δέκατα μέρη γενήσονται τῶν οἰκείων κύκλων.

(53-4)

Τούτων ὁ κατακρατήσας οὐκ ἂν χαλεπῶς τὴν ἔφοδον τοῦ Ἐρατοσθένους καταμάθοι ἔχουσιν οὕτως. Ὑπὸ τῷ αὐτῷ κείσθαι μεσημβρινῶ φησι Συήνην καὶ Ἀλεξανδρείαν. Ἐπεὶ οὖν μέγιστοι τῶν ἐν τῷ κόσμῳ οἱ μεσημβρινοί, δεῖ καὶ τοὺς ὑποκειμένους τούτοις τῆς γῆς κύκλους μεγίστους εἶναι ἀναγκαίως. Ὡστε ἤλικον ἂν τὸν διὰ Συήνης καὶ Ἀλεξανδρείας ἤκοντα κύκλον τῆς γῆς ἢ ἔφοδος ἀποδείξει αὐτή, τηλικούτος καὶ ὁ μέγιστος ἔσται τῆς γῆς κύκλος. Φησὶ τοίνυν, καὶ ἔχει οὕτως, τὴν Συήνην ὑπὸ τῷ θερινῷ τροπικῷ κείσθαι κύκλῳ. Ὅποταν οὖν ἐν καρκίῳ γενόμενος ὁ ἥλιος καὶ θερινὰς ποιῶν τροπὰς ἀκριβῶς μεσουρανήσῃ, ἄσκειο γίνονται οἱ τῶν ὥρολογίων γνώμονες ἀναγκαίως, κατὰ κάθετον ἀκριβῆ τοῦ ἡλίου ὑπερκειμένου· καὶ τοῦτο γίνεσθαι λόγος ἐπὶ σταδίου τριακοσίου τὴν διάμετρον. Ἐν Ἀλεξανδρείᾳ δὲ τῇ αὐτῇ ὥρᾳ ἀποβάλλουσιν οἱ τῶν ὥρολογίων γνώμονες σκίαν, ἅτε πρὸς ἄρκτῳ μᾶλλον τῆς Συήνης ταύτης τῆς πόλεως κειμένης. Ὑπὸ τῷ αὐτῷ μεσημβρινῷ τοίνυν καὶ μεγίστῳ κύκλῳ τῶν πόλεων κειμένων, ἂν περιαγάγωμεν περιφέρειαν ἀπὸ τοῦ ἄκρου τῆς τοῦ γνώμονος σκιάς ἐπὶ τὴν βάσιν αὐτὴν τοῦ γνώμονος τοῦ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ ὥρολογίου, αὐτῇ περιφέρειᾳ τμηθῆσεται τοῦ μεγίστου τῶν ἐν τῇ σκάφῃ κύκλων, ἐπεὶ μεγίστῳ κύκλῳ ὑπόκειται ἡ τοῦ ὥρολογίου σκάφη. Εἰ οὖν ἐξῆς νοήσῃμεν εὐθείας διὰ τῆς γῆς ἐκβαλλομένης ἀφ' ἑκατέρου τῶν γνωμόνων, πρὸς τῷ κέντρῳ τῆς γῆς συμπεσοῦνται.

(54-5)

Ἐπεὶ οὖν τὸ ἐν Συήνῃ ὥρολόγιον κατὰ κάθετον ὑπόκειται τῷ ἡλίῳ, ἂν ἐπινοήσωμεν εὐθεῖαν ἀπὸ τοῦ ἡλίου ἤκου-

setzt werden, dass, wie in der Geometrie bewiesen wird, parallele Geraden von einer schneidenden Geraden unter gleichen Wechselwinkeln geschnitten werden, fünftens, dass zu gleichen Zentriwinkeln gleiche Bruchteile der Kreisumfänge gehören, das heißt, dass die zugehörigen Kreisbögen zu den ganzen Kreisumfängen das gleiche Verhältnis haben. *Auch dies wird in der Geometrie bewiesen. Sobald nämlich Bögen zu gleichen Zentriwinkeln gehören und der eine der Bögen der 10te Teil seiner Kreisperipherie ist, so ist jeder der Bögen der 10te Teil seiner Kreisperipherie.*

(Übersetzung angelehnt an: Czwalina 1927)

Wer diese Sätze beherrscht, der kann unschwer der Methode des Eratosthenes folgen. Sie ist die Folgende: Er sagt, dass Syene und Alexandria unter dem gleichen Meridian liegen. Da nun die Himmelsmeridiane Großkreise des Himmels sind, so müssen auch die unter ihnen liegenden Kreise auf der Erdoberfläche Großkreise sein. Das Stück des Erdmeridians durch Alexandria und Syene ist daher der genauvielte Teil des Erdumfangs wie das zugehörige Stück des Himmelsmeridians vom Umfang der Welt. Eratosthenes sagt nun, und so verhält es sich wirklich, dass Syene unter dem sommerlichen Wendekreis liegt. Wenn nun die Sonne im Zeichen des Krebses steht und es zur Sommersonnenwende genau Mittag ist, so sind die Gnomonen der Sonnenuhren, da die Sonne gerade senkrecht über Syene steht, schattenlos. Und dies (die Schattenlosigkeit) soll in einem Durchmesser von 300 Stadien (um Syene) geschehen. In Alexandria aber werfen die Gnomonen der Sonnenuhren zur gleichen Zeit einen Schatten, da diese Stadt weiter im Norden liegt als Syene. Da nun die beiden Städte unter dem gleichen Meridian liegen, so wird der Bogen, den wir von der Spitze des Schattens des Gnomons zum Fußpunkt des Gnomons hin bei der in Alexandria aufgestellten Sonnenuhr ziehen, ein Teil des Großkreises der Sonnenuhr sein. Wenn wir nun die Gerade von jeder der beiden Gnomonen nach der Erde hin verlängert denken, so werden diese Geraden im Mittelpunkte der Erde einander schneiden.

(Übersetzung angelehnt an: Czwalina 1927)

Da nun die Sonnenuhr in Syene genau unterhalb der Sonne steht, so wird die Gerade, die von der Sonne nach

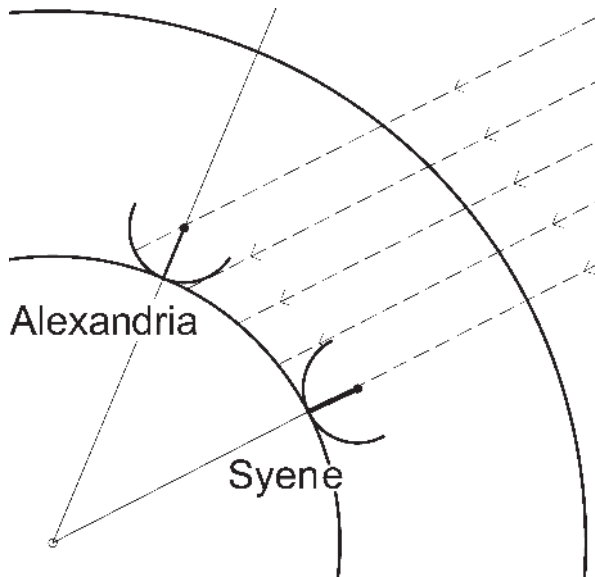


Abb. 355 Methode des Eratosthenes (53–4).

σαν ἐπ' ἄκρον τὸν τοῦ ὥρολογίου γνώμονα, μία γενήσεται εὐθεῖα ἢ ἀπὸ τοῦ ἡλίου μέχρι τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἤκουσα. Ἐὰν οὖν ἑτέραν εὐθείαν νοήσωμεν ἀπὸ τοῦ ἄκρου τῆς σκιάς τοῦ γνώμονος δι' ἄκρου τοῦ γνώμονος ἐπὶ τὸν ἥλιον ἀναγομένην ἀπὸ τῆς ἐν Ἀλεξανδρείᾳ σκάφης, αὕτη καὶ ἡ προειρημένη εὐθεῖα παράλληλοι γενήσονται ἀπὸ διαφορῶν γε τοῦ ἡλίου μερῶν ἐπὶ διάφορα μέρη τῆς γῆς διήκουσαι. Εἰς ταύτας τοίνυν παραλλήλους οὐσας ἐμπίπτει εὐθεῖα ἢ ἀπὸ τοῦ κέντρου τῆς γῆς ἐπὶ τὸν ἐν Ἀλεξανδρείᾳ γνώμονα ἤκουσα, ὥστε τὰς ἐναλλάξ γωνίας ἴσας ποιῶν ἢ μὲν ἐστὶ πρὸς τῷ κέντρῳ τῆς γῆς κατὰ σύμπτωσιν τῶν εὐθειῶν, αἱ ἀπὸ τῶν ὥρολογίων ἤχθησαν ἐπὶ τὸ κέντρον τῆς γῆς, γινομένη, ἢ δὲ κατὰ σύμπτωσιν ἄκρου τοῦ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ γνώμονος καὶ τῆς ἀπ' ἄκρου τῆς σκιάς αὐτοῦ ἐπὶ τὸν ἥλιον διὰ τῆς πρὸς αὐτὸν ψάυσεως ἀναχθείσης γεγενημένη. Καὶ ἐπὶ μὲν ταύτης βέβηκε περιφέρεια ἢ ἀπ' ἄκρου τῆς σκιάς τοῦ γνώμονος ἐπὶ τὴν βᾶσιν αὐτοῦ περιαχθεῖσα, ἐπὶ δὲ τῆς πρὸς τῷ κέντρῳ τῆς γῆς ἢ ἀπὸ Συήνης διήκουσα εἰς Ἀλεξανδρείαν. Ὅμοιαι τοίνυν αἱ περιφέρειαι εἰσὶν ἀλλήλαις ἐπ' ἴσων γε γωνιῶν βεβηκυῖαι. Ὅν ἄρα λόγον ἔχει ἢ ἐν τῇ σκάφῃ πρὸς τὸν οἰκίον κύκλον, τοῦτον ἔχει τὸν λόγον καὶ ἢ ἀπὸ Συήνης εἰς Ἀλεξανδρείαν ἤκουσα. Ἡ δὲ γε ἐν τῇ σκάφῃ πεντηκοστὸν μέρος εὐρίσκεται τοῦ οἰκείου κύκλου. Δεῖ οὖν ἀναγκαιῶς καὶ τὸ ἀπὸ Συήνης εἰς Ἀλεξανδρείαν διάστημα πεντηκοστὸν εἶναι μέρος τοῦ μεγίστου τῆς γῆς κύκλου· καὶ ἐστὶ τοῦτο σταδίων πεντακισχιλίων. Ὅρα σύμπας κύκλος γίνεται μυριάδων εἴκοσι πέντε. Καὶ ἢ μὲν Ἐρατοσθένους τοιαύτη.

Syene gezogen gedacht wird, in die Verlängerung des zu Syene gehörigen Erdradius fallen. Die Gerade nun, die von der Spitze des Schattens des Gnomons über die Spitze des Gnomons nach der Sonne gezogen wird bei der in Alexandria aufgestellten Skaphe, wird der vorerwähnten Geraden parallel sein, da ja beide Geraden von verschiedenen Teilen der Sonne zur verschiedenen Stelle der Erde hingehen. Diese beiden Parallelen werden von der Geraden geschnitten, die vom Zentrum der Erde zum Gnomon in Alexandria hingezogen wird. Die entstehenden Wechselwinkel sind also gleich. Der eine der beiden Winkel entsteht bei der Mitte der Erde durch den Schnitt der Geraden, die von den Sonnenuhren zum Mittelpunkt der Erde gezogen wurden, der andere ist der, der entstanden ist durch den Schnitt der Spitze des Gnomons in Alexandria und der Geraden von der Spitze seines Schattens zur Sonne hin. Über diesem Winkel als Zentriwinkel steht ein Kreisbogen, nämlich derjenige, der die Spitze des Schattens des Gnomons mit seinem Fußpunkt verbindet. Über dem im Erdmittelpunkt liegenden Winkel als Zentriwinkel steht als Kreisbogen der Meridianbogen zwischen Syene und Alexandria. Kreisbögen über gleichen Zentriwinkeln sind nun einander ähnlich. Der innerhalb der Skaphe liegende Kreisbogen hat also zum Umfang des zu ihm gehörigen ganzen Kreises dasselbe Verhältnis wie der Meridianbogen von Alexandria bis Syene zum Umfang der Erde. Es stellt sich nun heraus, dass der in der Skaphe gelegene Kreisbogen der 50ste Teil des zugehörigen Kreisumfangs ist. Es muss also auch die Entfernung zwischen Alexandria und Syene

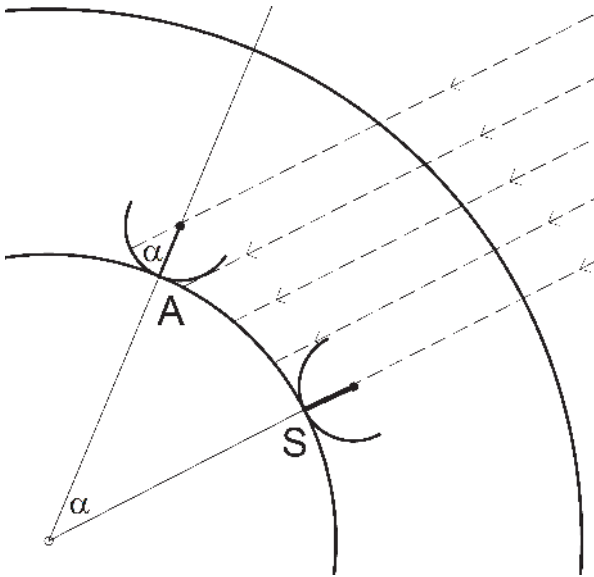


Abb. 356 Methode des Eratosthenes (54–5): Der Abstand AS beträgt 5000 Stadien oder 1/50 des Kreisumfangs, also beträgt der Umfang 250 000 Stadien.

der 50ste Teil des Erdumfangs sein. Diese Entfernung beträgt aber 5000 Stadien. Der Erdumfang beträgt also 250 000 Stadien. Dies ist die Methode des Eratosthenes.

(Übersetzung angelehnt an: Czwalina 1927)

(55)

Τίθεται δὲ καὶ χειμεριναῖς τροπαῖς ὥρολογια εἰς ἐκάτεραν τῶν πόλεων, καὶ ἐκατέρων σκιάς ἀποβαλλόντων μείζων μὲν ἢ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ εὐρίσκεται ἀναγκαιῶς διὰ τὸ πλεον ἄφεστάναι τοῦ χειμερινοῦ τροπικοῦ τὴν πόλιν ταύτην. Λαμβάνοντες οὖν τὴν ὑπεροχὴν τῆς σκιάς, καθ' ἣν ὑπὲρ ἕχεται ἢ ἐν Συήνῃ ὑπὸ τῆς ἐν Ἀλεξανδρείᾳ, εὐρίσκουσι καὶ ταύτην μέρος πεντηκοστὸν τοῦ μεγίστου τῶν ἐν τῷ ὥρολογίῳ κύκλων. Καὶ οὕτω καὶ ἀπὸ τούτου γνώριμον γίνεται, ὅτι πέντε καὶ εἰκοσιμυριάδων ἐστὶν ὁ μέγιστος τῆς γῆς κύκλος. Ἔσται οὖν ἡ διάμετρος τῆς γῆς ὑπὲρ τὰς ὀκτώμυριαδας, τρίτον γε τοῦ μεγίστου τῶν ἐν αὐτῇ κύκλων ἔχειν ὀφείλουσα.

Es werden aber auch zur Zeit der Wintersonnenwende in beiden Städten **Sonnenuhren** aufgestellt. Es zeigt sich, dass von den beiden entstehenden Schatten der in Alexandria länger ist, da Alexandria vom südlichen Wendekreis weiter entfernt ist. Man findet nun den Schatten in Alexandria wiederum um den 50sten Teil des größten Kreises der **Sonnenuhr** größer als den Schatten in Syene. So wird aus dieser Anordnung ersichtlich, dass der Erdumfang 250.000 (Stadien) beträgt. Es wird also der Erddurchmesser über 80.000 (Stadien) groß sein, da er der dritte Teil des Erdumfangs sein muss.

(Übersetzung angelehnt an: Czwalina 1927)

(55–6)

Οἱ οὖν λέγοντες, μὴ δύνασθαι τὴν γῆν σφαιρικὴν εἶναι διὰ τε τὰ τῆς θαλάσσης κοιλώματα καὶ τὰς τῶν ὄρων ἐξοχάς, πάνυ ἀλόγως τοῦτο δοξάζουσιν. Οὐτε γὰρ ὄρος ὑψηλότερον πεντεκαίδεκα σταδίων κατὰ τὴν κάθετον εὐρίσκεται οὔτε θαλάσσης βάθος. Τριάκοντα δὲ στάδιοι πρὸς πλείον ἢ μυριάδας ὀκτὼ σταδίων οὐδένα λόγον ἔχουσιν· ἀλλ' ὁμοίον ἐστὶ τοῦτο, ὡς εἰ καὶ κονιορτός τις ἐπὶ σφαίρας εἴη. Αἴτε ἐξοχαὶ αἰπερὶ τὰ σφαιρία τῶν πλατάνων οὐ κωλύουσιν αὐτὰ σφαιρία εἶναι· καίτοι αὐτὰ πλείονα λόγον ἔχου-

Diejenigen nun, die da sagen, dass die Erde nicht kugelförmig sein könne wegen der Vertiefungen, in denen sich die Meere befinden, und der Erhebungen der Berge, sprechen unvernünftig. Die Höhe eines Berges ist nicht größer als 15 Stadien, und ebenso ist das Meer nicht tiefer. 30 Stadien haben aber zu mehr als 80000 Stadien ein verschwindend kleines Verhältnis. Es ist so, als ob auf einer Kugel Staub liege. Die Erhöhungen auf den Früchten der Platanen hindern auch nicht, dass diese von ku-



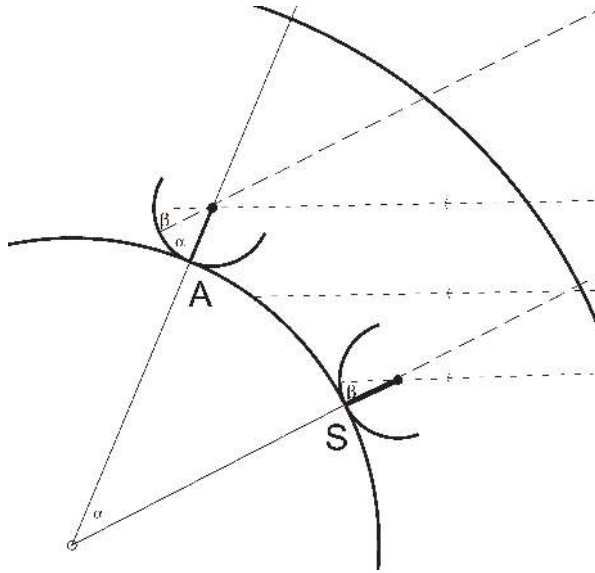


Abb. 357 Methode des Eratosthenes (55): Zur Wintersonnenwende, wenn die Schatten flacher einfallen, wird der Winkel jeweils um  $\beta$  größer.

σι πρὸς τὰ ὅλα τῶν σφαιρίων μεγέθη ἢ αἰ κοιλότητες τῆς θαλάσσης καὶ αἰ τῶν ὄρων ὑπεροχαὶ πρὸς τὸ πᾶν τῆς γῆς μέγεθος

gelförmiger Gestalt sind. Und diese Erhebungen haben zu den gesamten Früchten ein viel größeres Verhältnis als die Meeresbecken und die Gebirgsmassive zur gesamten Größe der Erde.

(Übersetzung angelehnt an: Czwalina 1927)

(59–60)

Οὐχ ἥκιστα δὲ καὶ ἀπὸ τῶν ὠρολογίων ἐλέγχεται ἡ γῆ κέντρου λόγον ἐπέχουσα πρὸς τὴν ἡλιακὴν σφαῖραν. Συμπεριέρχεται μὲν γὰρ ἡ σκιά τῆς γῆς τῷ ἡλίῳ, ὡς καὶ Ὅμηρος ἐναργῶς δηλοῖ λέγων οὕτως·

Ἐν δ' ἔπεσ' ὠκεανῷ λαμπρὸν φάος ἡλίουο,

Ἔλκον νύκτα μέλαιναν ἐπὶ ζείδωρον ἄρουραν.

Διαμετροῦσα δὲ αἰεὶ τὸν ἥλιον καὶ κωνοειδῆς ὑπάρχουσα αὐτὸ τὸ ἄκρον τῆς σκιάς τὸ κέντρον τοῦ ἡλίου κατὰ διάμετρον ἔχει ἀναγκαίως. Καταγράφεται τοίνυν τὰ ὠρολόγια ἐπὶ τῆς γῆς ὑπὸ τῶν τεχνικῶν ἔχοντα τὰς τῶν γνωμόνων σκιάς συμπερινοστούσας τῇ σκιά τῆς γῆς. Καὶ δεῖ πάντα τὰ ἄκρα τῶν γνωμόνων κέντρου λόγον ἐπέχειν πρὸς τὴν ἡλιακὴν σφαῖραν. Ἐπεὶ οὖν μηδὲν ἐστὶν ὠρολόγιον δυνάμενον καταγράφεσθαι ἐν αὐτῷ τῷ μεσαιτάτῳ αὐτῆς, ἀλλ' ἐν παντὶ μέρει αὐτῆς δυνατὸν ὠρολόγιον καταγράφεσθαι, φανερὸν ὡς πᾶσα ἡ γῆ κέντρου λόγον ἐπέχει πρὸς τὸ ἡλιακὸν ὕψος καὶ τὴν ἀπὸ τούτου νοουμένην [ἡλιακὴν] σφαῖραν. Φανερὸν γὰρ ὅτι μὴ δύναται μιᾶς σφαίρας πολλὰ εἶναι κέντρα. Τοῦτον οὖν τὸν λόγον ἔχουσιν οἱ πάντων τῶν δυναμένων ἐπὶ τῆς γῆς καταγράφεσθαι ὠρολογίων γνόμονες, ὃν ἂν καὶ εἰς ἓν σημεῖον συναχθέντες σχοίεν. Ἐπεὶ οὖν μηδὲν μέρος ἐστὶ τῆς γῆς, ἐν ᾧ οὐκ ἂν ἐγγχωροίη

Vorzüglich wird durch die Sonnenuhren bewiesen, dass die Erde zur Sonnenkugel im gleichen Verhältnis steht wie der Mittelpunkt zum Kreis. Denn mit der Sonne herum wandert der Schatten der Erde, *wie auch Homer deutlich macht, wenn er sagt:*

„Hinein fiel in den Okeanos das strahlende Licht der Sonne, ziehend schwarze Nacht über die fruchtspendende Erde.“<sup>249</sup>

Denn weil er (der Schatten) immer das Maß der Sonne hat und kegelförmig ist, hat genau die Spitze des Schattens den Mittelpunkt der Sonne zwangsläufig diametral gegenüberliegend. Entworfen werden also die Sonnenuhren auf der Erde von den Sachverständigen so, dass die Schatten der Gnomonen mit dem Schatten der Erde herumwandern. Und alle Spitzen der Gnomone müssen zur Sonnenkugel im gleichen Verhältnis stehen wie der Mittelpunkt zum Kreis. Da nun keine Sonnenuhr im Mittelpunkt (der Erde) entworfen werden kann, sondern es auf jedem Teil von ihr(er Oberfläche) möglich ist, eine Sonnenuhr zu entwerfen, ist klar, dass die gesamte Erde zur Sonne und ihrer Kreisbahn im gleichen Verhältnis steht wie der Mittelpunkt zum Kreis. *Denn es ist klar, dass es nicht viele Mittelpunkte einer Kugel geben kann. Dieses Verhältnis also*

ὠρολόγιον ἰδρυθῆναι, ὅλη ἡ γῆ κέντρολόγον ἐπέχει πρὸς τὸ ἡλιακὸν ὕψος καὶ τὴν ἀπὸ τούτου νοουμένην σφαιραν.

*haben die Gnomonen aller Sonnenuhren, die auf der Erde entworfen werden können, das sie auch hätten, wenn sie auf einen Punkt zusammengezogen würden. Da es also keinen Teil der Erde gibt, auf dem es nicht möglich wäre, eine Sonnenuhr zu errichten, steht die gesamte Erde zur Sonne und ihrer Kreisbahn im gleichen Verhältnis wie der Mittelpunkt zum Kreis.*

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Leptines (frühes 2. Jh. v. Chr.)

Eudoxi ars astronomica qualis in charta Aegyptiaca superest (F. Blass 1887)

(I, 10–2, 33)

Ἡλίου πορεία. Ὁ ἥλιος ἀπὸ τῆς χειμερινῆς πορείας [πάλιν ποιεῖται] ἐγ δεξιῶν [τὴν πορείαν, ἕως ἂν] ἔλθῃ εἰς τὸν [βορρᾶν, ἐν ἡμέραις] ρπ'. [καὶ ποιήσας ἐν τῷ βο]ρρᾶ ἡμέρας [δύο(?), ἐν ᾧ ἂν τὰς] θερινὰς τροπὰς [ἀποδείξει, ἀπὸ τοῦ] βορρᾶ ποιεῖται [τὴν πορείαν ὡς εἰς τὸν] νότον κατὰ [τὸν αὐτὸν τρόπον, ἕως ἂν] ἔλθῃ εἰς τὸν [νότον, ἐν ἡμέραις] ρπ'. καὶ ποιήσας [ἐν τῷ νότῳ ἡμέρας] τρεῖς, ἐν ᾧ ἂν [πάλιν ἀποδείξει] τὰς χειμερινὰς [τροπὰς, ποιεῖ προσ]αμβάνειν ἢ [δη τὴν ἡμέραν παρὰ τὴν] νύκτα ἀπὸ τρο[πῶν χειμερινῶν, ἕως] ἂν ἔλθῃ ὁ ἥλιος [εἰς τὸν ἀπη]λιώτην, καὶ γίνεται [ἐν τῷ ἀπη]λιώτῃ ἡ μὲν ἡμέρα [τῆς νυκτὸς ἴση], ἴσημερία δὲ ἕαρινή. [ἰὼν δὲ ἀπὸ] τοῦ ἀπηλιώτου ὡς [εἰς τὸν βορρᾶν] ἐν ἡμέραις 4', [προσδίδωσιν] πάλιν τῇ ἡμέρῃ πα[ρὰ τῆς νυ]κτὸς ὥρας μεί', [καὶ γίνεται ἐν τῷ] βορρᾶ ἡ μὲν ἡμέρα ὥρων 1[δ]', [ἡ] δὲ [νύ]κτος ὥρων 1', κα[ὶ] τρο[παὶ] θεριναί. Ἀπ[ο]δε[ί]ξας δὲ ὁ ἥλιος τὰς θερινὰς τρο[πὰς] ποιεῖται [τὴν πορείαν ὡς εἰς τὸν] λίβ[ρα, ἐν ἡ]μέρ[αις] 4', προσδιδούσιν π[άλιν τῆς] νυκτὸς, καὶ [ἴσημερία] μεθοπ[ωρινή]. τῆ [νύ]κτος ἐπὶ νότον πορείαν ποιούμενος ἐκ τοῦ λίβ[ρα] ὡς ἐν ἡμέραις 4', προσ[δίδωσιν] πάλιν τῆς νυκτὸς παρὰ τῆς ἡμέρας ὥρας μεί', καὶ γίνεται ἐν τῷ νότῳ ἡ μὲν νύξ ὥρων 1[δ]', ἡ δὲ [ἡ]μέρ[α] ὥρων 1', καὶ τροπαὶ χειμεριναί. Ἀποδείξας δὲ ὁ ἥλιος τὰς θερινὰς καὶ χειμερινὰς τροπὰς, καὶ τὰς ἕαρινὰς καὶ μεθοπ[ωρινὰς] ἴσημερίας, „ἀρχ[ὴ]ν ποιεῖται τοῦ καθ' ἡμέραν δρόμου“, ποτὲ μὲν τῆς νυκτὸς ποτὲ [δὲ τῆς] ἡμέρας προσδιδούσιν αἰ[ετ]ὸν προσ[ῆ]κον τῆς ἡμέρας, απ'.

Der Weg der Sonne: Die Sonne macht nach der winterlichen Reise wiederum nach rechts den Weg, bis sie nach 180 Tagen in den Norden gelangt. Nachdem sie im Norden zwei Tage verbracht hat, um dort die Sommer-sonnenwende zu bewirken, macht sie vom Norden den Weg in den Süden auf dieselbe Weise, bis sie nach 180 Tagen in den Süden kommt. Und nachdem sie im Süden drei Tage verbracht hat, um dort wiederum die Winter-sonnenwende zu bewirken, lässt sie nun nach der Winter-sonnenwende den Tag gegenüber der Nacht zunehmen, bis die Sonne in den Osten kommt und es wird im Osten der Tag der Nacht gleich, (es ist) Frühjahrs-tagundnachtgleiche. Vom Osten aber übergehend zum Norden in 90 Tagen fügt sie wiederum jedem Tag von der Nacht den 45sten Teil einer Stunde hinzu und so besteht der Tag aus 14 Stunden, die Nacht aber aus 10 Stunden, (es ist) Sommersonnenwende. Nachdem aber die Sonne die Sommersonnenwende herbeigeführt hat, macht sie ihren Weg bis in den Westen<sup>250</sup> in 90 Tagen, wobei sie die Nacht wiederum zunehmen lässt und es erfolgt die herbstliche Tagundnachtgleiche. Den Weg nach Süden vom Westen aus in 90 Tagen nehmend fügt sie wiederum jeder Nacht vom Tag den 45sten Teil hinzu und es besteht im Süden die Nacht aus 14 Stunden, der Tag aber aus 10 Stunden, (es ist) Wintersonnenwende. Wenn aber die Sonne die Sommer- und Wintersonnenwende und die Frühjahrs- und Herbsttagundnachtgleiche bewirkt hat, „macht sie (wieder) den Anfang des täg-

lichen Laufs“<sup>251</sup> bald der Nacht, bald dem Tag (etwas) hinzufügend, immer den entsprechenden 1080sten Teil des Tages.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Lukianos von Samosata (115/125 – 180/199 n Chr.)

Hermotimus (K. Kilburn 1959)

(76)

τὸ μετὰ ταῦτα δὲ σὺ ἂν ἄμεινον εἰδείης, εἴ τι νιν ἐν τετύχη κας τοιοῦτῳ Στωϊκῶ τῶν ἄκρων, οἷῳ μήτε λυπεῖσθαι μήθ' ὑφ' ἡδονῆς κατασπᾶσθαι μήτε ὀργίζεσθαι, φθόνου δὲ κρείττονι καὶ πλούτου καταφρονοῦντι καὶ συνόλως εὐδαίμονι. ὁποῖον χρῆ τὸν κανόνα εἶναι καὶ γνώμονα τοῦ κατὰ τὴν ἀρετὴν βίου – ὁ γὰρ καὶ κατὰ μικρότατον ἐνδέων ἀτελής, κἂν πάντα πλείω ἔχη – εἰ δὲ τοῦτο οὐχί, οὐδέπω εὐδαίμων.

Das Folgende düftest du aber besser wissen, wenn du auf einen solchen „Spitzen“-Stoiker<sup>252</sup> triffst, der weder betrübt ist, noch von der Lust niedergezogen wird, noch in Zorn gerät, der stärker ist als der Neid und den Reichtum verachtet und (daher) vollkommen „glücklich“<sup>253</sup> ist. Ein solcher muss Richtschnur und Gnomon sein eines „tugendhaften“ Lebens. Denn wer auch nur den geringsten Mangel aufweist, ist unvollkommen; und wenn er auch alles in Fülle hätte, dieses aber nicht, ist er noch nicht „glücklich“.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Hippias (A. M. Harmon 1913)

(8)

οἷον καὶ τόδε τὸ ἔργον ὁ θαυμάσιος ἡμῖν Ἰππίας ἐπεδείξατο πάσας ἔχον τὰς βαλανείου ἀρετάς, τὸ χρήσιμον, τὸ εὐκαιρον, τὸ εὐφεγγές, τὸ σύμμετρον, τὸ τῷ τόπῳ ἡρμοσμένον, τὸ τὴν χρεῖαν ἀσφαλῆ παρεχόμενον, καὶ προσέτι τῇ ἄλλῃ περινοίᾳ κεκοσμημένον, ἀφόδων μὲν ἀναγκαίων δυσὶν ἀναχωρήσειν, ἐξ ὁδοῦ δὲ πολλαῖς τεθυρωμένον, ὠρῶν δὲ διττὰς δηλώσεις, τὴν μὲν δι' ὕδατος καὶ μυκῆματος, τὴν δὲ δι' ἡλίου ἐπιδεικνυμένην.

Das ist das Werk, das der bewunderswerte Hippias uns vor Augen gestellt hat. Es vereinigt alle Vorzüge eines Bades: Die Zweckmäßigkeit, die Bequemlichkeit, die Helligkeit, die Symmetrie, die Anpassung ans Gelände, die Möglichkeit, es sicher zu benutzen, und dazu hat es noch andere Einrichtungen, mit denen des Baumeisters Umsicht es ausgestattet hat: so mit zwei abseits liegenden Abortanlagen und mit zahlreichen Ausgängen; außerdem hat es zwei (Anzeiger) der Stunden, nämlich eine mit Wasser und Schlagwerk und eine durch die Sonne.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

250 Als Himmelsrichtung werden wie üblich Windnamen verwendet:

Hier offenbar die seltene Form *Liba* statt *Lips*.

251 Vom Herausgeber F. Blass als wörtliche Übernahme aus dem Hand-

buch des Eudoxos gekennzeichnet.

252 Ironisch gemeinte Begriffe sind in Anführungszeichen gesetzt.

253 Glückseligkeit im Sinne von *Eudaimonia*, dem Ideal der Stoiker.

Lexiphanes (A. M. Harmon 1936)

(4)

“Καὶ ἡμεῖς,” ἦ δ’ ὁ σὺ Φιλίνος, “ἐγώ τε καὶ Ὀνόμαρχος καὶ Ἑλλάνικος οὐ τοσὶ ἐψόμεθα· καὶ γὰρ ὁ γνῶμων σκιάζει μέσην τὴν πόλον, καὶ δέος μὴ ἐν λουτρὶ ὠάπολου σῶμεθα κατόπιν τῶν Καριμάντων μετὰ τοῦ σύρφακος βύζην ὠστικίζομενοι.”

Und wir, sagte Philinos, ich und Onomarchos und dieser Hellanikos hier werden folgen. Denn der **Gnomon** beschattet (schon) die Mitte des **Polos**, und es steht zu befürchten, dass wir im Waschraum nach den Karimanten<sup>254</sup> kommen und dabei uns mit dem gemeinen Volk dicht gedrängt herumstoßen lassen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Scholion in Luciani Lexiph. (H. Rabe 1906)

(46, 2–4)

γνώμονα δὲ τὸ τοῦ σκιοθηρίου τῆς σκάφης ἦτοι τοῦ ὥρολογίου μέσον ἐπέπεσε τῆς κανόνιον λέγει, ὃ τὰς ὥρας δεῖκνυσι τῆ ἑαυτοῦ σκιά. πόλον δὲ τὸ μέσον καὶ κοῖλον τοῦ αὐτοῦ ὥρολογίου λέγει.

**Gnomon** nennt er einerseits den sich in der Mitte der **Schattenfläche** der **Skaphe**, d. h. der **Sonnenuhr**, aufrecht stehenden Messstab, der die Stunden durch seinen Schatten anzeigt. **Polos** nennt er andererseits die Mitte und Höhlung der nämlichen **Sonnenuhr**.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Saturnalia (C. Jacobitz 1896)

(17)

λοῦεσθαι μὲν ὀπίσταν τὸ στοιχεῖον ἐξάπουν ἦ, τὰ δὲ πρὸ τοῦ λουτροῦ κάρνα καὶ πεττοὶ ἔστωσαν.

Wenn das **Stocheion** 6 Fuß misst, begibt man sich ins Bad. Vor demselben wird gewürfelt und um Nüsse gespielt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Johannes Laurentius Lydus (490 – um 560 n. Chr.)

De mensibus (R. Wünsch 1898)

(3, 17)

“Ὅτι Ἕλληνας μὲν ἀπὸ τῆς κ’ Δεκεμβρίου τὴν ἀρχὴν ἐποιούντο τοῦ ἔτους ἦτοι τὴν τροπὴν, Ῥωμαῖοι δὲ μετὰ ὀκτῶ ἡμέρας κατὰ τὴν πρώτην Ἰανουαρίου· οἱ μὲν Ἕλληνας τὴν τροπὴν ἀνὰ τὴν τροπὴν οἶδ’ Ῥωμαῖοι τὴν τοῦ γνῶμονος σκιά· ἄν ποτε συστέλλεσθαι ἄρξεται· μέχρι γὰρ τῶν ὀκτῶ ἀνε-

Die Griechen setzten am 25. Dezember den Anfang des Jahres bzw. die (Winter-)Wende, die Römer aber acht Tage später am 1. Januar. Die Griechen haben die Wende selbst im Auge, die Römer aber den Schatten des **Gnomons**, wenn er zu schrumpfen anfängt. Denn acht Tage

254 Harmon zitiert Meineke (Hesych., Et. Magn.), wonach es Γαριμάντων heißen müsse, vermutet aber eher eine Herkunft von Μαρικῶν, was

in etwa παιδικά (Knaben) bedeute.

παίσθητός ἐστιν ἢ τῆς σκιᾶς μείωσις.

lang ist die Verringerung des Schattens nicht wahrnehmbar.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(4, 22)

οἱ δὲ Ἀθηνῶν τὸν ἀέρα, Τριτογένειαν δὲ αὐτὴν διὰ τὸ τρισὶ μεταβολαῖς ἀλλοιοῦσθαι τὸν ἀέρα, εἰς ἕαρθῆλον, θέρος τε καὶ χειμῶνα.<sup>255</sup> γλαυκῶπιν δὲ διὰ τὴν τοῦ ἀέρος ὄψιν ἔγλαυκον εἶναι. Περσέα δὲ τὸν ἥλιον καὶ Γοργόνα τὴν ἡμέραν ἐκ τοῦ τάχους, οἷον εἰπεῖν, ὅτι διὰ τοῦ ἀέρος ὁ ἥλιος ἀποτρέχων ἀποτέμνει τὰς ἡμέρας, ὑπὸ τῆς Ἀθηνᾶς, οἷον εἰ τῆς προνοίας, τὴν ἄρπην – ἀντὶ τῆς ὀξύτητος – λαβῶν – καὶ διὰ τοῦτο ἐν τοῖς ὠρολογίοις ἔθος ἐγγλύφεσθαι Γοργόνα ἀντὶ τοῦ τὴν ἡμέραν.

Sie (nennen) die Luft Athene, sie nennen sie auch Tritogeneia, weil durch drei Umstellungen die Luft verändert wird, das ist in Richtung auf den Frühling, den Sommer und den Winter. Glaukopis aber (nennen sie) sie, weil das Aussehen der Luft bläulich ist. Perseus aber (nennen sie) die Sonne – wegen der Schnelligkeit sozusagen – und Gorgona den Tag, weil die Sonne, durch die Luft davonlaufend, die Tage abteilt, wie wenn sie unter der klugen Bedachtsamkeit der Athene stünde. Sie (die Sonne) nimmt dafür das Sichelschwert, wegen der Schärfe. Daher ist es bei den Sonnenuhren üblich, eine Gorgona einzumeißeln statt eines (anderen Sinnbildes) für den Tag.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Ambrosius Theodosius Macrobius (5. Jh. n. Chr.)

Commentarii in Somnium Scipionis (L. von Jan 1848)

(1, 20, 26–7)

Aequinoctiali die ante solis ortum aequabiliter locatum est saxeam vas in hemisphaerii speciem cavata ambitio-  
ne curvatum, infra per lineas designato duodecim diei horarum numero, quas stili prominentis umbra cum transitu solis praetereundo distinguit. Hoc est autem, ut scimus, huiusmodi vasis officium, ut tanto tempore a priore eius extremitate ad alteram usque stili umbra percurrat, quanto sol medietatem caeli ab ortu in occasum, unius scilicet hemisphaerii conversione metitur. Nam totius caeli integra conversio diem noctemque concludit, et ideo constat, quantum sol in circulo suo, tantum in hoc vase umbram meare.

Am Tag der Tagundnachtgleiche wird vor Sonnenaufgang auf ebener Fläche ein steinernes Gefäß aufgestellt, in Form einer ausgehöhlten **Halbkugel**. Hinunter zu ist die Zwölfzahl der Stunden durch Linien bezeichnet, die der Schatten des herausragenden Stifts dadurch kenntlich macht, dass er mit dem Umlauf der Sonne vorübergeht. Das aber ist, wie wir wissen, die Aufgabe eines solchen Gefäßes, dass in so einer Zeit der Schatten des Stifts von einem Ende des Gefäßes zum anderen durchläuft, wie die Sonne die Mitte des Himmels vom Aufgang bis zum Untergang, d. h. im Umlauf eines Halbkreises, durchmisst. Denn die vollständige Umdrehung (der Sonne) am ganzen Himmel umfasst Tag und Nacht, und daher steht fest, dass ebenso wie die Sonne auf ihrer Kreisbahn auch der Schatten in dem Gefäß wandert.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

255 So die Erklärung des Lydus. Zumeist wird der Begriff Tritogeneia jedoch auf den Geburtsort der Athene bezogen.

(I, 20, 28–9)

Huic igitur aequabiliter conlocato circa tempus solis ortui propinquantis inhaesit diligens observantis obtutus: et cum ad primum solis radium, quem de se emisit prima summitas orbis emergens, umbra de stili decidens summitate primam curvi labri eminentiam contigit, locus ipse, qui umbrae primitias exceperit, notae inpressione signatus est, observatumque, quamdiu super terram ita solis orbis integer appareret, ut ima eius summitas adhuc horizonti videretur insidere: et mox locus, ad quem umbra tunc in vase migraverat, annotatus est, habitaque dimensione inter ambas umbrarum notas, quae integrum solis orbem, id est diametrum, natae de duabus eius summatibus metiuntur, pars nona reperta est eius spatii, quod a summo vasis labro usque ad horae primae lineam continetur.

(I, 20, 30–2)

Et ex hoc constitit quod in cursu solis unam temporis aequinoctialis horam faciat repetitus novies orbis eius accessus: et quia conversio caelestis hemisphaerii peractis horis duodecim diem condit, novies autem duodeni efficiunt centum octo, sine dubio solis diametros centesima et octava pars hemisphaerii aequinoctialis est: ergo totius aequinoctialis circuli ducentesima sexta decima pars est. Ipsum autem circulum habere stadiorum trecenties centena milia, et insuper centum et septuaginta milia, antelatis probatum est: ergo si eius summae ducentesimam sextam decimam consideraveris partem, mensuram diametri solis invenies. Est autem pars illa fere in centum quadraginta milibus: diametros igitur solis centum quadraginta fere milium stadiorum esse dicenda est: unde paene duplex quam terrae diametros invenitur. Constat autem geometricae rationis examine, cum de duobus orbibus altera diametros duplo alteram vincit, illum orbem, cuius diametros dupla est, orbe altero octies esse maiorem: ergo ex his dicendum est solem octies terra esse maiorem. Haec de solis magnitudine breviter de multis excerpta libavimus.

An diesem auf einem ebenen Boden aufgestellten Gerät haftet also um die Zeit der dem Aufgang sich nähernden Sonne der sorgfältige Blick des Beobachters: Und wenn beim ersten Sonnenstrahl, den der auftauchende oberste Rand der (Sonnen-)Scheibe aussendet, der von dem Stift herabfallende Schatten die erste herausragende Stelle des gekrümmten Randes berührt, wird genau dort der Punkt, der das erste Auftauchen des Schattens aufnimmt, durch das Eindrücken einer Markierung gekennzeichnet, und man beobachtet in der Weise die Dauer, bis auf der Erde der vollständige Kreis der Sonne erscheint, sodass ihr unterster Rand gerade auf dem Horizont zu sitzen scheint. Sodann wird der Punkt, bis zu dem der Schatten in dieser Zeit auf dem Gefäß gewandert ist, bezeichnet, und nach stattgefundener Messung zwischen beiden Schattenmarkierungen, die die vollständige Scheibe der Sonne, d. h. den Durchmesser, zwischen den beiden Extrempunkten messen, ist der neunte Teil der Strecke gefunden, die vom obersten Rand des Gefäßes bis zur Linie der ersten Stunde reicht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

So steht fest, dass auf der Bahn der Sonne ein neunmal wiederholtes Aneinanderreihen ihrer Scheibe eine Äquinoktialstunde ausmacht; und weil die Umlauf des Halbkreises nach Ablauf von 12 Stunden einen (lichten) Tag begründet, 9 mal 12 aber 108 ausmachen, ist ohne Zweifel der Durchmesser der Sonne der 108. Teil des Halbkreises (der sichtbaren Sonnenbahn) zur Tagundnachtgleiche, d. h. also der 216. Teil des gesamten Kreises zur Tagundnachtgleiche. Dass der Kreis aber  $300 \times 100 \times 1000$  Stadien umfasst und  $170\,000$  (Stadien) dazu, ist bereits oben bewiesen worden. Wenn man also den 216. Teil dieser Summe in Betracht zieht, findet man die Größe des Durchmessers der Sonne. Es ist aber jener Teil ungefähr  $140\,000$  (Stadien, weil  $30170000:216 \approx 139676$ ). Der Durchmesser der Sonne muss also mit ungefähr  $140\,000$  (Stadien) bezeichnet werden. Somit wird er beinahe doppelt so groß wie der Durchmesser der Erde gefunden. Es steht aber nach Prüfung durch die geometrische Methode fest, dass, wenn von zwei Kugeln die eine (längenmäßig) doppelt so groß ist wie die andere, jene Kugel, deren Durchmesser doppelt so groß ist, (volumenmäßig) 8mal größer ist als die andere Kugel. Da-



her muss man aufgrund des Sachverhalts sagen, dass die Sonne 8mal größer ist als die Erde. Das haben wir über die Größe der Sonne in Kürze aus vielen (Autoren) ausgewählt und übernommen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(2, 7, 15)

quoniam sol tunc super ipsum invenitur verticem civitatis, nulla illic potest in terram de quolibet corpore umbra iactari, sed nec stilus hemisphaerii monstrantis horas, quem γνῶμωνα vocant, tunc de se potest umbram creare.

Weil die Sonne zu diesem Zeitpunkt (am Mittag) sich im Zenit der Stadt (Syene) befindet, kann dort kein Schatten geworfen werden, von welchem Körper auch immer; aber auch der Zeiger der die Stunden angegebenden Halbkugel, den man Gnomon nennt, kann zu diesem Zeitpunkt von sich aus keinen Schatten werfen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Ioannes Malalas (ca. 490/500 – ca. 570 n. Chr.)

Chronographia (H. Thurn 2000)

(13, 30)

καὶ ἔκτισεν ἐν τῇ αὐτῇ Ἀντιοχείῳ πόλει, τερφθεὶς τῆς τοποθεσίας καὶ τῶν ἀέρων καὶ τῶν ὑδάτων, πρῶτον τὸν φόρον, ἐπιβαλόμενος μέγα κτίσμα, λύσας τὴν βασιλικὴν τὴν λεγομένην πρῶην τὸ Καισάριον, τὴν οὕσαν πλησίον τοῦ ὠρολογίου καὶ τοῦ Κομμοδίου δημοσίου, τοῦ νυνὶ ὄντος πραιτωρίου ὑπατικοῦ Συρίας ἄρχοντος, ἕως τοῦ λεγομένου Πλεθρίου...

Er (Valens) errichtete in der Stadt Antiochia selbst, voller Freude über Lage, Luft und Wasser, zuerst das Forum, wobei sein Streben sich auf einen größeren Gebäudekomplex (als vorhanden) richtete. Er ließ die früher Kaisarion genannte Basilika abbrechen, die in der Nähe der Uhr und des Staatsarchivs des Commodus lag, des jetzigen Amtsgebäudes des obersten Beamten von Syrien im Rang eines Konsuls, bis zum sogenannten Plethrion.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Martial (ca. 40 – ca. 104 n. Chr.)

Epigrammata (W. Heraeus und J. Borovskij 1976)

(4, 8)

Prima salutantes atque altera conterit<sup>256</sup> hora,  
Exercet raucos tertia caudicos,  
In quintam varios extendit Roma labores,  
Sexta quies lassus, septima finis erit,  
Sufficit in nonam nitidis octava palaestris,  
Imperat extractos frangere nona toros:  
Hora libellorum decuma est, Eupheme, meorum,  
Temperat ambrosias cum tua cura dapes  
Et bonus aetherio laxatur nectare Caesar  
Ingentique tenet pocula parca manu.  
Tunc admitte iocos: gressu timet ire licenti  
Ad matutinum nostra Thalia Iovem.

Die erste und zweite Stunde des Tages ermüdet die zum Morgengruß Erschienenen. Die dritte übt die dröhnenden Stimmen der Anwälte. Bis zur fünften geht Rom verschiedenen Tätigkeiten nach. Die sechste bietet den Erschöpften Ruhe; die siebte wird das Ende sein. Die achte dient den öglänzenden Ringschulen, bis zur neunten; die neunte fordert dazu auf, die (im Triclinium) aufgebauten Liegen zu benutzen. Die Stunde meiner Büchlein ist die zehnte, Euphemos, wenn deine Fürsorge göttliche Speisen reicht, der gute Kaiser sich bei himmlischem Nektar entspannt und einen bescheiden bemessenen Becher in der machtvollen Hand hält. Dann lass'

(8, 67, 1–2)

Horas quinque puer nondum tibi nuntiat, et tu  
Iam conviva mihi, Caeciliane, venis.

(10, 48, 3–4)

Temperat haec thermas, nimios prior hora vapores  
Halat, et inmodico sexta Nerone calet.

### Martianus Capella (5. Jh. n. Chr.)

De nuptiis Philologiae et Mercurii (J. Willis 1983)

(6, 581)

ipsum vero vernantis aethrae salo refulgebat, denique etiam in usum germanae ipsius Astronomiae crebrius commodatum, reliqua vero versis illitum diversitatibus numerorum, gnomonum stilis, interstitiorum, ponderum mensurarumque formis diversitate colorum variegata renitebat.

(6, 595)

denique ipsa vasa, quae horispica vel horologia memorantur, pro locorum diversitatibus immutata componunt alioque gnomone ultra quingenta stadia discernunt, umbris pro locorum aut elationibus celsis aut inclinationibus infimatis. hinc est quod in Meroe longissimus dies duodecim aequinoctiales horas et alterius bissem secat, Alexandriae quattuordecim, in Italia quindecim, in Britannia decem et septem. solstitiali vero tempore, cum caeli verticem sol invectus subiectas deorsum terras perpetui diei continuatione collustrat, itemque brumali descensu semiannuam facit horrere noctem, quod in in-

die scherzhafte Dichtung zu ihm kommen: denn mit ihrem lockeren Schritt zum morgendlichen Jupiter zu gehen, fürchtet meine Thalia sich.

(Übersetzung angelehnt an: Wolkenhauer 2011)

Noch hat dir nicht der Bursche die 5. Stunde gemeldet, doch kommst du schon als Gast, Caecilianus, zu mir.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Diese (achte) Stunde temperiert die Bäder, allzu heiße Dämpfe atmet die vorausgehende Stunde, und die sechste ist heiß schon durch den maßlosen Nero.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Es (das Himmelsgewölbe) erstrahlte wieder vom Blau des frühlingshaften Äthers, überlassen schließlich dem häufigen Gebrauch ihrer Schwester, der Astronomie, im Übrigen aber von Versen in verschiedenen Versmaßen bedeckt, erglänzte es von Zeigern von Sonnenuhren, von Zeitmaßen, von Längenmaßen und Gewichten, abwechslungsreich gestaltet durch verschiedene Farben.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Endlich stellen sie jene Geräte, welche Horispica oder Horologia genannt werden, nach der Verschiedenheit der Orte unverändert auf und trennen sie durch einen weiteren Gnomon in einer Entfernung von 500 Stadien, wobei die Schatten je nach den Erhebungen der örtlichen Punkte lang oder bei den Senkungen kurz sind. Folglich dauert der längste Tag des Jahres in Meroe 12 Äquinoktialstunden und 2/3 Stunde, in Alexandria 14, in Italien 15 und in Britannien 17. Zum Zeitpunkt der Sonnenwende aber, wenn die Sonne bei der Fahrt über den Scheitel des Himmelsgewölbes die unter ihr liegen-

256 Friedrich 1913, 260, und Wolkenhauer 2011, 110, halten *continet* aus inhaltlichen Gründen für richtig. Friedrich denkt an morgendliche Empfänge bei Kaiser Domitian.

sula Tyle compertum Pytheas Massiliensis asseruit. his temporum diversitatibus assertum, ni fallor, globosam rotunditatis flexibus habendam esse tellurem.

(6, 596–7)

Sequitur ut quem mundi locum quamve granditatem sortita sit approbemus. circulus quidem terrae ducentis quinquaginta duobus milibus stadiorum, ut ab Eratosthene doctissimo gnomonica supputatione discussum. quippe scaphia dicuntur rotunda ex aere vasa, quae horarum ductus stili in medio fundo siti proceritate discriminant, qui stilus gnomon appellatur, cuius umbrae prolixitas aequinoctio centri sui aestimatione dimensa vicies quater complicata circuli duplicis modum <...> reddidit.<sup>257</sup>

(6, 598)

Eratosthenes vero, ab Syene ad Meroen per mensores regiones Ptolemaei certus de stadiorum numero redditus, quataque portio telluris esset advertens, multiplicansque pro partium ratione, circulum mensuramque terrae incunctanter, quot milibus stadiorum ambiretur, absoluit.

(8, 860)

Luna autem minor est orbe suo sexcenties, quod clepsydria <...> fusilem ponas, atque emersa omni subtrahas primum et aliud vas apponas, donec nocte alia renascatur. adiecto ad circuli spatia et quod excurrit partibus et ipso item Lunae corpore, quoniam de circulo hoc quoque esse non dubium est, inuenies sescenties aquam ex crescere, unde colligas circulum toties esse maiorem. si

den Länder mit der Fortdauer des ständigen Tages erleuchtet, lässt sie sie ebenso im winterlichen Abstieg in einer ein halbes Jahr dauernden Nacht erstarren, eine Erfahrung, die man, wie Pytheas von Massilia versichert hat, auf der Insel Thule machen kann. Aufgrund dieser Unterschiede in den Zeiten wurde behauptet, dass man, wenn ich mich nicht täusche, die Erde wegen ihrer gerundeten Oberfläche für kugelförmig halten müsse.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Wir kommen nun dazu die Größe der Erde zu erklären und welche Position sie im Universum einnimmt. Wie es vom gelehrten Eratosthenes in einer gnomonischen Berechnung dargelegt worden ist, misst der Umfang der Erde 252 000 Stadien. Es gibt bronzene kugelige Gefäße, welche Skaphen genannt werden, die den Durchgang der Stunden anzeigen mithilfe eines großen aufrechten, im Zentrum des Bodens befestigten Stabes, welcher Gnomon genannt wird. Dessen Schattenlänge zur Tagundnachtgleichen, vom Zentrum aus gemessen, gibt die Länge des verdoppelten Kreisumfangs an, wenn man sie mit 24 multipliziert.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Eratosthenes aber wurde von den königlichen Landvermessern des Ptolemaios über die Anzahl der Stadien von Syene nach Meroe in Kenntnis gesetzt, bemerkte dazu, der wievielte Teil der Erde das sei, multiplizierte ihn mit der Anzahl der Teile und kam ungesäumt zu dem Ergebnis, wieviele tausend Stadien der Erdumfang enthalte.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Der Mond aber ist 600mal kleiner als seine Bahn, was durch die Klepsyden erklärt werden kann. Man nehme ein gegossenes Gefäß, und wenn er (der Mond) vollständig aufgetaucht ist, entferne man das erste und stelle ein anderes hinzu, bis es in einer weiteren Nacht sich wieder füllt. Man füge zu den Kreisbahnen hinzu, sowohl was über die Teile hinausgeht, als auch die Gestalt des

257 Die Rechnung ergibt so keinen Sinn, sodass man davon ausgehen muss, dass Text fehlt.

ergo ipsa Luna maior sexies terra, sescenties circulus eius, vides lunarem circulum centies maiorem esse tellure.

(8, 877)

Ergo secundum climata dies dicantur. Diameroes maximus dies habet aequinoctiales horas XIII, minimus dies XI; Diasyenes maximus dies horas habet XIII, minimus X; Diaalexandrias maximus horarum XIII, minimus X; Diarhodu maximus horas XIII, minimus VIII; Diarhodes maximus XV, minimus VIII; Diarhellespontu maximus horas XV, minimus VIII; Diaborysthenus maximus horas XVI, minimus VIII; Diarhiphaeon maximus horas XVI, minimus VII. deinde cum prope cardinem accesseris, longior dies semper breviorque nox fiet; denique colligitur sub ipso sphaerae cardine semestrem diem esse.

(8, 878)

interea bis climatibus quibusque crescunt decrescuntque luces, sciendumque a bruma ita dies accrescere, ut primo mense duodecima eiusdem temporis quod additur aestate accrescat, secundo mense sexta, tertio quarta, et quarto mense alia quarta, quinto sexta, sexto duodecima.

Mondes selbst, da kein Zweifel besteht, dass auch er zur Kreisbahn gehört., und man wird finden, dass das Wasser 600mal emporwächst, woraus man schließen kann, dass der Kreis entsprechend größer ist. Wenn also der Mond selbst sechsmal größer ist als die Erde, 600mal größer seine Kreisbahn, so sieht man, dass die Kreisbahn des Mondes 100mal größer ist als die Erde.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Also werden die Tage gemäß den Klimata angezeigt. Bei dem (Klima) durch die Gegend von Meroë hat der längste Tag 13 Äquinoktialstunden, der kürzeste Tag 11; durch Syene hat der längste 13 Stunden, der kürzeste 10; durch Alexandria hat der längste 14 Stunden, der kürzeste 10; durch Rhodos hat der längste 14 Stunden, der kürzeste 14; durch Rom hat der längste 15, der kürzeste 14; durch den Hellespont der längste 15, der kürzeste 13; durch Borysthenes hat der längste 16 Stunden, der kürzeste 8; durch Rhiphaeum hat der längste 16, der kürzeste 7. Wenn man dann nahe an die Erdachse herankommt, wird der Tag länger und die Nacht immer kürzer; schließlich kann man folgern, dass unmittelbar unter der Erdachse der Tag sechs Monate lang ist.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Indes muss man für die Klimata wissen, wie das Tageslicht zunimmt und abnimmt und dass von der Winter- sonnenwende an die Tage so hinzuzufügen sind, dass im ersten Monat ein Zwölftel von dem zuwächst, was bis zur Sommer hinzuzufügen ist, im zweiten Monat ein Sechstel, im dritten ein Viertel, im vierten Monat ein weiteres Viertel, im fünften ein Sechstel, im sechsten ein Zwölftel.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Mesomedes (2. Jh. n. Chr.)

### Fragmenta (E. Heitsch 1961)

(7)

#### εἰς ὥρολόγιον

Τίς ὁ λάινον ἄντρον Ἄρει ξέσας,  
τίς ὁ κέντρον ἐπίσκοπον ἀρμόσας  
συνοδοιπόρον εὔρε τὸ <ν> ἀλίου,  
ἐνέκλεισεν ἔσω δρόμον ἀμέρας,  
ὄθεν αἰθέρος ἄρμα προσίπταται;  
ὦ δαιδαλέου καμάτου τέχνας·  
ὀλίγη λίθος ἐνδέδεται πόλον,  
τὸν Ἄτλας τις ἐκούφισε βαστάσας.

(Ein Gedicht) auf eine Uhr: Wer hat dem Ares die Felshöhle geglättet, wer den sein Ziel prüfenden Stachel eingesetzt, und so den Begleiter der Sonne gefunden, hat umschlossen den Lauf des Tages, von wo der Wagen des Lichts heranfliegt? O kunstreiches Werk der Erfindungsgabe! Ein Steinchen hat den Himmel aufgenommen, den ein Atlas hob und in der Schwebel hielt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(8)

#### ἄλλο εἰς ὥρολόγιον

Τίς ἐτεύξατο χαλκελάτῳ τέχνῳ  
μακάρων δρόμον ἐς μέτρον ἀμέρας;  
τίς ἔταξε κύκλῳ δρόμον ἀστέρων,  
παγχάλκεον εἰκόνα κόσμου,  
μερίσας κανόνων τύπον εὐδρόμων,  
ὀρίσας ἀτραπῶν ὁδὸν εὐαγῆ  
ζῶων ἀριθμὸν τρεῖς τεσσάρων;  
ὁ δὲ δίσκος ἔχει πικινὰν γλυφάν,  
τετορευμένα τεῖρεα χρύσεια·  
Κριὸν βριαρὸν λασιὸν κόμαν,  
Ταῦρον κεραὸν, Πλειάδων δρόμον,  
μορφὰν κρατερῶν Διδύμων ἴσαν,  
ὥμοισι κεχηνὸτα Καρκίνον,  
κρατερὸν δὲ Λέοντα πελώριον,  
ξανθὰν εὐώπιδα Παρθένον.

(Ein Gedicht) auf eine andere Uhr: Wer hat geschaffen mit aus Bronze getriebener Arbeit den Weg der selgen Götter nach dem Maß des Tages? Wer ordnete im Kreis den Weg der Gestirne ein vollständig bronzenes Bild der Welt, einteilend die eingepprägten genauen (Richt-)Linien, abgrenzend die leuchtende Bahn der Pfade, die Zahl der dreimal vier Zodia? Die Scheibe ist dicht bedeckt mit Gravierungen, mit fein ziselierten goldenen Gestirnen, dem Widder, schwer und mit dichtem Haar, dem gehörnten Stier, dem Lauf der Plejaden, der gleichmäßigen Gestalt der starken Zwillinge, dem Krebs mit den geöffneten Armen, dem starken, riesigen Löwen, der blonden, schön anzusehenden Jungfrau.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Origenes (ca. 185 – ca 254 n. Chr.)

### De oratione (P. Koetschau 1899)

(17, 1)

Οὐ θαυμαστὸν δὲ εἰ μὲν πᾶσιν ὁμοίως τοῖς λαμβάνουσιν, ἴν' οὕτως εἶπω, τὰ ποιητικὰ τῶν τοιούτων σκιῶν σώματα ἢ ὁμοία οὐ δίδονται σκιά, τισὶ δ' ὁμοίως δίδονται σκιά. τοῦτο γὰρ τοῖς θεωροῦσι τὰ γνωμονικὰ προβλήματα καὶ τὸν τῶν σκιῶν πρὸς τὸ φωτίζον σῶμα λόγον σαφῶς παρίστα-

Es ist aber nicht zu verwundern, wenn allen denen, die sozusagen solche Schatten erzeugende Gegenstände auf gleiche Weise empfangen, nicht der gleiche Schatten verliehen wird, einigen aber überhaupt kein Schatten verliehen wird. Denn wenn man die mit der Gnomonik zu-

ται συμβαῖνον καὶ κατὰ τὰ σώματα· τισὶ γοῦν ἄσκιοί εἰσιν οἱ γνωμονες καιρῶ τινι, ἑτέροις δὲ, ἴν' οὕτως εἴπω, βραχύσκιοι καὶ ἑτέροις παρ' ἑτέρους μακροσκιώτεροι. οὐ μέγα τοῖνυν εἶ, τῆς προθέσεως τοῦ δωρουμένου τὰ προηγούμενα χαριζομένης κατὰ τινὰς ἀναλογίας ἀπορρήτους καὶ μυστικὰς ἀρμολύοντως τοῖς λαμβάνουσι καὶ τοῖς χρόνοις, ὅτε δίδονται τὰ προηγούμενα, ὅτε μὲν οὐδ' ὅλως αἰ σκιαὶ τοῖς λαμβάνουσιν ἔπονται ὅτε δὲ οὐ πάντων ἀλλὰ ὀλίγων ὅτε δὲ ἐλάττους συγκρίσει ἑτέρων, μειζόνων ἄλλοις ἐπακολουθουσῶν.

sammenhängenden Fragen und das Verhältnis der Schatten zu dem leuchtenden Körper betrachtet, so erscheint dies auch bei den körperlichen Gegenständen als ganz zutreffend. Für einige sind nämlich die Gnomonen zu einem gewissen Zeitpunkt schattenlos, für andere aber sozusagen mit kurzschattig, und wiederum für andere vergleichsweise längerschattig. Da nun also der Ratsschluss des Gebers die vorzüglichen Dinge nach gewissen unaussprechlichen und geheimnisvollen Rücksichten, entsprechend den Empfängern und den Zeiten, wo solche Dinge gegeben werden, als Geschenk gewährt, so ist es nicht auffällig, wenn manchmal die Schatten den Empfängern überhaupt nicht zuteil werden, manchmal nicht bei allen, sondern nur bei wenigen Dingen, manchmal auch kleinere im Vergleich mit andern, während andern größere zuteil werden.

(Übersetzung angelehnt an: Koetschau 1899)

### Pappos von Alexandria (4. Jh. n. Chr.)

Synagoge (F. Hultsch 1878)

(8, 2)

Μάλιστα δὲ πάντων ἀναγκαιόταται τέχναι τυγχάνουσιν πρὸς τὴν τοῦ βίου χρεῖαν [μηχανικὴ προηγούμενη τῆς ἀρχιτεκτονικῆς] ἢ τε τῶν μαγγαναρίων, μηχανικῶν καὶ αὐτῶν κατὰ τοὺς ἀρχαίους λεγομένων (μεγάλα γὰρ οὗτοι βάρη διὰ μηχανῶν παρὰ φύσιν εἰς ὕψος ἀνάγουσιν ἐλάττονι δυνάμει κινουῦντες), καὶ ἡ τῶν ὀργανοποιῶν τῶν πρὸς τὸν πόλεμον ἀναγκαίων, καλουμένων δὲ καὶ αὐτῶν μηχανικῶν (βέλη γὰρ καὶ λίθινα καὶ σιδηρᾶ καὶ τὰ παραπλήσια τούτοις ἐξαποστέλλεται εἰς μακρὸν ὁδοῦ μήκος τοῖς ὑπ' αὐτῶν γινομένοις ὀργανοῖς καταπαλτικοῖς), πρὸς δὲ ταύταις ἢ τῶν ἰδίως πάλιν καλουμένων μηχανοποιῶν (ἐκ βάθους γὰρ πολλοῦ ὕδαρ εὐκολώτερον ἀνάγεται διὰ τῶν ἀντληματικῶν ὀργάνων ὧν αὐτοὶ κατασκευάζουσιν). καλοῦσι δὲ μηχανικοὺς οἱ παλαιοὶ καὶ τοὺς θαυμασιουργοὺς, ὧν οἱ μὲν διὰ πνευμάτων φιλοτεχνοῦσιν, ὡς Ἑρῶν πνευματικοῖς, οἱ δὲ διὰ νευρίων καὶ σπάρτων ἐμψύχων κινήσεις δοκοῦσι μιμῆσθαι, ὡς Ἑρῶν αὐτομάτοις καὶ ζυγίοις, ἄλλοι δὲ διὰ τῶν ἐφ' ὕδατος ὀχουμένων, ὡς Ἀρχιμήδης ὀχουμένοις, ἢ τῶν δι' ὕδατος ὠρολογίων, ὡς Ἑρῶν ὕδραιοις, ἃ δὴ καὶ τῆ γνωμονικῆ θεωρίᾳ κοινωνοῦντα φαίνεται. μηχανικοὺς δὲ καλοῦσιν καὶ τοὺς τὰς σφαιροποιίας [ποιεῖν] ἐπισταμένους, ὑφ' ὧν εἰκὼν τοῦ οὐρανοῦ κατασκευάζεται δι' ὀμαλῆς καὶ ἐγκυκλίου κινήσεως ὕδατος.

Die notwendigsten *technai* sind die für die Befürfnisse des Lebens: [die Mechanik mit Vorrang vor der Architektur,] die der Gaukler, die ebenfalls von den Alten Mechaniker genannt werden (denn sie heben große Lasten durch Maschinen entgegen der Naturgesetze in die Höhe, wobei sie für die Bewegung eine verhältnismäßig geringe Kraft anwenden), die derer, die die zum Krieg notwendigen Geräte herstellen, die auch ihrerseits Mechaniker genannt werden (Geschosse aus Stein und Eisen und ohnen ähnliches werden auf weite Entfernung durch die von ihnen gebauten Katapulte geschleudert), außerdem die derer, die im eigentlichen Sinn Maschinenbauer genannt werden (denn von großer Tiefe wird Wasser leichter heraufgeholt durch die Schöpfwerkzeuge, die sie bauen); Mechaniker nennen die Alten auch die Wundertäter, von denen die einen durch Luftströme ihrer Liebe zum Künstlichen frönen, wie Heron in (der Schrift) *Windbetriebene Geräte*, die andern aber durch Sehnen und Seile Bewegungen von lebendigen Wesen nachzuahmen scheinen, wie Heron in (der Schrift) *Automaten und Waagbalken*, wieder andere aber durch auf Wasser schwimmende Körper, wie Archimedes in (der Schrift) *Schwimmende Körper*, oder durch Wasseruhren, wie Heron in (der Schrift) *Wasseruhren*, was anscheinend



(8, 3)

Πάντων δὲ τούτων τὴν αἰτίαν καὶ τὸν λόγον ἐπεγνωκέναι φασὶν τινες τὸν Συρακόσιον Ἀρχιμήδη· μόνος γὰρ οὗτος ἐν τῷ καθ' ἡμᾶς βίω ποικίλη πρὸς πάντα κέχρηται τῇ φύσει καὶ τῇ ἐπινοίᾳ, καθὼς καὶ Γεμίνος ὁ μαθηματικὸς ἐν τῷ περὶ τῆς τῶν μαθημάτων τάξεώς φησιν. Κάρπος δὲ πού φησιν ὁ Ἀντιοχεὺς Ἀρχιμήδη τὸν Συρακόσιον ἔν μόνον βιβλίον συντεταχέναι μηχανικὸν τὸ κατὰ τὴν σφαιροποιίαν, τῶν δὲ ἄλλων οὐδὲν ἠξιώκέναι συντάξαι. καίτοι παρὰ τοῖς πολλοῖς ἐπὶ μηχανικῇ δοξασθεὶς καὶ μεγαλοφυῆς τις γενόμενος ὁ θαυμαστός ἐκεῖνος, ὥστε διαμεῖναι παρὰ πᾶσιν ἀνθρώποις ὑπερβαλλόντως ὑμνούμενος, τῶν τε προηγουμένων γεωμετρικῆς καὶ ἀριθμητικῆς ἐχομένων θεωρίας [καὶ] τὰ βραχύτατα δοκοῦντα εἶναι σπουδαίως συνέγραψεν· ὅς φαίνεται τὰς εἰρημένους ἐπιστήμας οὕτως ἀγαπήσας ὥς μηδὲν ἔξωθεν ὑπομένειν αὐταῖς ἐπεισάγειν. αὐτὸς δὲ Κάρπος καὶ ἄλλοι τινὲς συνεχρήσαντο γεωμετρίᾳ καὶ εἰς τέχνας τινὰς εὐλόγως· γεωμετρία γὰρ οὐδὲν βλάπτεται, σωματοποιεῖν πεφυκυῖα πολλὰς τέχνας, διὰ τοῦ συνεῖναι αὐταῖς [μήτηρ οὖν ὥσπερ οὔσα τεχνῶν οὐ βλάπτεται διὰ τοῦ φροντίζειν ὀργανικῆς καὶ ἀρχιτεκτονικῆς· οὐδὲ γὰρ διὰ τὸ συνεῖναι γεωμορίᾳ καὶ γνῶμονικῇ καὶ μηχανικῇ καὶ σκηνογραφίᾳ βλάπτεται τι], τοῦναντίον δὲ προάγουσα μὲν ταύτας φαίνεται, τιμωμένη δὲ καὶ κοσμουμένη δεόντως ὑπ' αὐτῶν.

zur Lehre der Gnomonik gehört. Mechaniker aber nennen sie auch die, welche Kugelkonstruktionen herzustellen verstehen, durch die ein Bild des Himmels hergestellt wird mithilfe einer ebenen und kreisförmigen Bewegung des Wassers.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Die Ursache von all dem und das zugrundeliegende Naturgesetz habe, so sagen manche, der Syrakusaner Archimedes erkannt. Denn er allein hat, solange er auf der Erde lebte, auf mannigfache Weise zu allem die Natur und das Denken verwendet, wie auch der Mathematiker Geminos in dem Buch *Über die Ordnung der Wissenschaften* sagt. Der Antiochener Karpos aber sagt irgendwo, dass der Syrakusaner Archimedes nur eine einzige mechanische Schrift verfasst habe und zwar das über *Sphärische Planetarien*, von den übrigen Dingen habe er nichts für wert befunden, etwas darüber zu verfassen. Und doch wurde er bei allen aufgrund der Mechanik gepriesen, und er war es, der wegen seiner Großartigkeit bewundernswert war, sodass er weiterhin bei allen Menschen über die Maßen gefeiert wurde. Er hat aber, was dem vorausging, über Geometrie und Arithmetik, nur kurz, wie es scheint, mit allem Eifer gearbeitet. Er scheint mir die genannten Wissenschaften so geliebt zu haben, dass er es nicht duldet, etwas von außen in sie einzuführen. Karpos selbst aber und einige Andere bedienten sich der Geometrie auch für gewisse *technai* in vernünftiger Weise. Die Geometrie nämlich wird (dadurch) nicht beeinträchtigt, da sie von Natur aus viele *technai* verkörpert, weil sie mit ihnen verbunden ist. (Weil sie also gleichsam die Mutter der *technai* ist, wird sie nicht beeinträchtigt, wenn sie sich um die Herstellung von Maschinen und die Architektur kümmert.) Denn auch durch die Verbindung der Geometrie mit der Gnomonik, der Mechanik und der Kunst, Bühnen auszustatten, wird sie in keiner Weise beeinträchtigt, sondern scheint sie im Gegenteil voranzubringen, von ihnen in gebührender Weise geachtet und geehrt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Petron (I. Jh. n. Chr.)**

Satyrica (K. Müller 1995)

(26, 9)

Trimalchio, lautissimus homo ... horologium in triclinio et bucinatorem habet subornatum, ut subinde sciat quantum de vita perdiderit?

Trimalchio, ein Mann von feudalem Lebensstil ... hat eine Uhr in seinem Triclinium, die mit einem Trompeter ausgestattet ist, damit er sofort wisse, wie viel von seinem Leben er schon eingebüßt habe.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(71, 11)

ad dexteram meam ponas statuam Fortunatae meae columbam tenentem: et catellam cingulo alligatam ducat: et cicaronem<sup>258</sup> meum, et amphoras copiosas gypsatas, ne effluent vinum. et unam licet fractam sculpas, et super eam puerum plorantem. horologium in medio, ut quisquis horas inspiciet, velit nolit, nomen meum legat.

(Trimalchios Überlegungen zu seinem Grabmal:) Zu meiner rechten Seite aber stelle mir die Statue meiner Fortunata, wie sie ein Täubchen in der Hand hält und ein Hündchen an einem Gürtel führt, und meinen Kikaron und Amphoren in Menge, die alle vergipst sein müssen, damit sie den Wein nicht herausfließen lassen. Eine davon kannst du wohl auch zerbrochen darstellen und über ihr einen weinenden Knaben. Eine Sonnenuhr aber in die Mitte, damit, wer die Stunden daran sehen will, er mag wollen oder nicht, (auch) meinen Namen daran lese.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Philodemos von Gadara (ca. 110 – nach 40 v. Chr.)**

De signis, P. Herc. 1065 (E. A. De Lacy und P. H. De Lacy 1978)

(47)

[ἐάν γ]έ τις λέγηι [πάντας] ἀνθρώ [π]ους εἶναι λευ[κοὺς ἀ]πὸ τῶν παρ' ἡμῖν ὀρμώμε[νος ἦ] τοῦναντί[ο]ν ἀπὸ τῶν Αἰθιοπίων, ἢ πανταχοῦ τοὺς ὀρθοὺς γν[ώ]μ[ο]νας περιέσημβρίαν ἐν ταῖς θεριναῖς τροπαῖς [ἀνε]λεῖν σκιάν, ἄρ' οὐ μάταιος ἔ[σ]ται; τὸν γὰρ οὕτω σημειούμενον τῶι μὴ πάντα περιωδευκέναι καλῶς τὰ φαινόμενα διαπίπτει[ν ἐρ]οῦμεν, ἢ μὴν καὶ δι' αὐτῶ[ν ε]ὐθύνησθαι τῶν φαινομένων[ν].

Wenn einer sagt, dass alle Menschen weiß sind, indem er von den bei uns lebenden Menschen ausgeht, oder das Gegenteil, indem er von den Äthiopiern ausgeht, oder, dass überall die (zur Erde) senkrechten Gnomonen am Mittag zu den Sommerwenden den Schatten verschwinden lassen, wird er etwa nicht töricht sein? Wer auf diese Weise Aufzeichnungen macht, von dem werden wir sagen, dass er sich irrt, weil er nicht alle Phänomene von allen Seiten gut betrachtet hat und zuverlässig durch die Phänomene selbst zur Rechenschaft gezogen wird.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

258 Wort mit unklarer Bedeutung, verm. Kosewort für *Kleiner Junge*: Georges und Baier 2013 übersetzt mit *Liebling*.

## Philogelos (3–5. Jh. n. Chr.)

Philogelos sive Facetiae (A. Thierfelder 1968)

(75)

Σχολαστικὸς νοσῶν, εἶτα πεινῶν, ὡς οὐδέπω τετάρτην ὥραν ἀπηγγέλη, ἀπιστῶν πρὸς ἑαυτὸν τὸ ὠρολόγιον ἐκέλευσε κομισθῆναι.

Als ein Gelehrter<sup>259</sup> krank war und Hunger bekam, traute er sich selbst nicht, weil noch nicht die vierte Stunde verkündet worden war, und ließ eine Sonnenuhr bringen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Pindar ca. 518 – ca. 440 v. Chr.)

Scholia in Pythionicas (A. B. Drachmann, 1910)

(4, 336)

καὶ τὸ ὠρολόγιον ὠράριθμόν ἐστιν, ἐν ᾧ τὰς ὥρας ἀριθμοῦμεν.

Und die Sonnenuhr ist ein Stundenzähler, auf dem wir die Stunden zählen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Platon (428/27 – 349/48 v. Chr.)

De re publica (J. Burnet 1903)

(516e–517a)

καὶ τότε δὴ ἐννόησον, ἦν δ' ἐγώ. εἰ πάλιν ὁ τοιοῦτος καταβᾶς εἰς τὸν αὐτὸν θᾶκον καθίζοιτο, ἄρ' οὐ σκότους <ἀν> ἀνάπλευς σχοίη τοὺς ὀφθαλμούς, ἐξαίφνης ἦκων ἐκ τοῦ ἡλίου; καὶ μάλα γ', ἔφη. τὰς δὲ δὴ σκιὰς ἐκείνας πάλιν εἰδέοι αὐτὸν γνωματεύοντα διαμιλλᾶσθαι τοῖς ἀεὶ δεσμώταις ἐκείνοις, ἐν ᾧ ἀμβλυώττει, πρὶν καταστῆναι τὰ ὄμματα, οὗτος δ' ὁ χρόνος μὴ πᾶν ὀλίγος εἴη τῆς συνηθείας, ἄρ' οὐ γέλωτ' ἂν παράσχοι, καὶ λέγοιτο ἂν περὶ αὐτοῦ, ὡς ἀναβᾶς ἄνω διεφθαρμένος ἦκει τὰ ὄμματα, καὶ ὅτι οὐκ ἄξιον οὐδὲ πειρᾶσθαι ἄνω ἰέναι;

Und bedenke, sagte ich, auch Folgendes: Wenn ein solcher wieder hinunterginge und sich wieder auf seinen Platz setzte, hätte er da die Augen nicht voll Finsternis, wenn er plötzlich aus dem Sonnenlicht käme? Ja, ganz sicherlich, sagte er. Wenn er nun aber, während sein Blick noch verdunkelt ist, in seiner Begutachtung (der Schatten) wieder mit jenen immer Gefangenen wetteifern sollte, und zwar ehe sich seine Augen wieder angepasst haben, und diese zur Gewöhnung erforderliche Zeit dürfte nicht ganz klein sein, würde er da kein Gelächter hervorrufen, und würde es nicht von ihm heißen, weil er hinaufgegangen sei, käme er mit verdorbenen Augen zurück, und es lohne nicht einmal den Versuch hinaufzugehen?

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

259 Es handelt sich dabei nicht um einen üblichen Gelehrten, sondern um einen Pedanten bzw. Federfuchser.

Plinius d. Ältere (23/24 – 79 n. Chr.)

Naturalis historia (C. Mayhoff 1875–1906)

(2, 182)

Vasaque horoscopa non ubique eadem sunt usui, in trecentis stadiis aut, ut longissime, in quingenis, mutantibus semet umbris solis. itaque umbilici, quem gnomonem appellant, umbra in Aegypto meridiano tempore aequinoctii die paulo plus quam dimidiam gnomonis mensuram efficit, in urbe Roma nona pars gnomonis deest umbrae, in oppido Ancona superest quinta tricesima, in parte Italiae, quae Venetia appellatur, iisdem horis umbra gnomoni par fit.

(2, 183–5)

Simili modo tradunt in Syene oppido, quod est supra Alexandriam quinque milibus stadium, solstitii die medio nullam umbram iaci puteumque eius experimenti gratia factum totum inluminari. ex quo apparere tum solem illi loco supra verticem esse, quod et in India supra flumen Hypasim fieri tempore eodem Onesicritus scribit. constatque in Berenice urbe Trogodytarum, et inde stadiis IIII · DCCCXX in eadem gente Ptolemaide oppido, quod in margine rubri maris ad primos elephantorum venatus conditum est, hoc idem ante solstitium quadragenis quinque diebus totidemque postea fieri, et per eos XC dies in meridiem umbras iaci. rursus in Meroë – insula haec caputque gentis Aethiopum V milibus stadium a Syene in amne Nilo habitatur – bis anno absumi umbras, sole duodevicesimam tauri partem et quartam decimam leonis tunc obtinente. in Indiae gente Oretum mons est Maleus nomine, iuxta quem umbrae aestate in austrum, hieme in septentrionem iaciuntur. quindecim tantum noctibus ibi apparet septentrio. in eadem India Patalis, celeberrimo portu, sol dexter oritur, umbrae in meridiem cadunt. septentrionem ibi Alexandro morante adnotatum prima tantum parte noctis adspici. Onesicritus, dux eius, scripsit quibus in locis Indiae umbrae non sint, septentrionem non conspici, et ea loca appellari ascia, nec horas dinumerari ibi. et tota Trogodytice umbras bis quadraginta quinque diebus in anno Eratosthenes in contrarium cadere prodidit.

Nicht überall sind die gleichen Gefäße zur Stundenmessung von Nutzen, weil sich die Schatten der Sonne nach 300, höchstens 500 Stadien verändern. Deshalb ist der Schatten des Umbilicus, den sie Gnomon nennen, in Ägypten mittags zur Tag- und Nachtgleiche etwas mehr als halb so lang wie der Gnomon selbst, in der Stadt Rom ist er um den neunten Teil des Gnomons kürzer, im Ort Ancona um den 35sten Teil länger, in demjenigen Teil von Italien, welcher Venetia heißt, ist zu denselben Stunden der Schatten dem Gnomon gleich.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Ähnlich ist überliefert, dass in dem Ort Syene, welcher von Alexandria 5000 Stadien aufwärts liegt, zur Sommer Sonnenwende am Mittag ein Gegenstand keinen Schatten wirft und dass ein für den Versuch gebohrter Brunnen bis zum Grund beleuchtet wird, was zeigt, dass die Sonne dort senkrecht über dem Ort steht. Das geschieht auch in Indien um dieselbe Zeit am Fluss Hypasis, wie Onesikritos schreibt. Gewiss ist das auch für Berenice, einem Ort der Troglodyten<sup>260</sup>, und 4820 Stadien davon entfernt in demselben Volk für den Ort Ptolemais, der am Roten Meer liegt und wegen der ersten Elefantenjagden angelegt wurde, dass dasselbe 45 Tage vor und ebenso viele nach der Sommer Sonnenwende geschieht und in diesen 90 Tagen die Schatten südwärts fallen. Auch in Meroë – dies ist eine Insel und auch die Hauptstadt der Äthiopier, 5000 Stadien oberhalb von Syene am Nil – verschwinden zweimal im Jahr die Schatten, das eine Mal, wenn die Sonne im 18. Grad des Stiers, das andere Mal, wenn sie im 14. Grad des Löwen steht. Im Land der Oreten in Indien ist ein Berg mit Namen Maleus, wo die Schatten im Sommer südwärts, im Winter nordwärts geworfen werden. Das Sternbild des großen Bären ist dort nur 15 Nächte sichtbar. Auch in Indien, am berühmten Hafen von Patala, geht die Sonne zur Rechten auf, während die Schatten südwärts fallen. Als Alexander dort weilte, so wurde vermerkt, war das Sternbild des großen Bären nur im ersten Teil der Nacht sichtbar. Onesikritos, sein Feldherr, erzählte, dass man in den Ge-

(2, 186–7)

sic fit ut vario lucis incremento in Meroë longissimus dies XII horas aequinoctiales et octo partes unius horae colligat, Alexandriae vero XIV horas, in Italia XV, in Britannia XVII, ubi aestate lucidae noctes haut dubie promittunt, id quod cogit ratio credi, solstitii diebus accedente sole propius verticem mundi angusto lucis ambitu subiecta terrae continuos dies habere senis mensibus noctesque e diverso ad brumam remoto. quod fieri in insula Thyle Pytheas Massiliensis scribit sex, dierum navigatione in septentrionem a Britannia distante. quidam vero et in Mona, quae distat a Camaloduno Britanniae oppido circiter (CC) adfirmant. Vmbrarum hanc rationem et quam vocant **gnomonicen** invenit Anaximenes Milesius, Anaximandri, de quo diximus, discipulus, primusque **horologium**, quod appellant **sciothericon**, Lacedaemone ostendit.

(3, 45)

incedit per maria caeli regione ad meridiem quidem, sed, si quis id diligenti subtilitate exigat, inter sextam horam primamque brumalem.

genden in Indien, wo Schatten fehlen, auch den großen Bären nicht sehe, und sie als schattenlos bezeichnet werden und man dort auch keine Stunden zähle. Im ganzen Land der Troglodyten fallen nach Eratosthenes die Schatten zweimal im Jahr für 45 Tage auf die entgegengesetzte Seite (d. i. südwärts).

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

So kommt es, dass durch dies Ab- und Zunehmen des Lichts in Meroë der längste Tag zwölf Äquinoktialstunden und noch acht Teile<sup>261</sup> einer Stunde beträgt, in Alexandria aber 14 Stunden, in Italien 15 und in Britannia 17 Stunden, wo auch die hellen Nächte im Sommer das bekräftigen, was die Vernunft uns schon glaubhaft macht. Nämlich in den Tagen der Sommersonnenwende, wo die Sonne dem Pole näher steht und der Umkreis ihres Leuchtens enger ist, haben die darunter liegenden Gebiete sechs Monate lang beständig Tag, und, wenn sie (die Sonne) sich zur Wintersonnenwende hin entfernt hat, ebenso lange Nacht. Dasselbe soll, wie Pytheas von Massilia berichtet, auf der Insel Thule, welche sechs Schiffstage nördlich von Britannien entfernt ist, der Fall sein. Einige behaupten dies auch von der Insel Mona, welche von der britischen Stadt Camalodunum (Colchester) 200 000 (Schritte) entfernt liegt. Diese Lehre von den Schatten und die sogenannte **Gnomonik** hat Anaximenes von Milet erfunden, ein Schüler des Anaximandros, von dem wir schon gesprochen haben. Er hat als Erster eine **Sonnenuhr**, die sie (die Griechen) **Skiotherikon** nennen, in Sparta gezeigt

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Es (Italien) erstreckt sich zwar hinsichtlich der Himmelsrichtung durch die Meere nach Süden hin, aber es ergibt sich bei genauerer Untersuchung, dass es zwischen der sechsten und ersten Stunde der Wintersonnenwende liegt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

260 Afrikanische Küstengegend des Roten Meeres und deren Hinterland.

261 Es ist nicht klar, wieviele Teile die Stunde hier haben soll: 60, 16 oder 12? Üblicherweise rechnete Plinius mit 60, nimmt man 16, kommt

man auf den üblichen Wert von  $12\frac{1}{2}$  h.

(6, 211)

His addemus etiamnum unam Graecae inventionis scientiam vel exquisitissimae subtilitatis, ut nihil desit in spectando terrarum situ indicatisque regionibus noscatur et cum qua cuique siderum societas sit sive cognatio dierum ac noctium quibusque inter se pares umbrae et aequa mundi convexitas. ergo reddetur hoc etiam, terraeque universae in membra caeli digerentur. plura sunt autem segmenta mundi, quae nostri circulos appellaverunt, Graeci parallelos.

Wir fügen hier noch eine höchst scharfsinnige, wissenschaftliche Erfindung der Griechen an, damit bei der Betrachtung der Lage der Länder nichts fehle und nach Anzeige der Gegenden erkannt werden könne, mit welcher (Gegend) ein jedes der Gestirne in Verbindung stehe und bezüglich der Tage und Nächte verwandt sei, auch, welche gleiche Schattenlängen und gleiche Himmelswölbung miteinander gemein haben. Wir wollen daher auch dies wiedergeben und alle Länder in Himmelsstriche teilen. Es gibt aber viele solcher Segmente, welche die Unsrigen Kreise, die Griechen Parallelen genannt haben.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 212)

Principium habet Indiae pars versa ad austrum. patet usque Arabiam et Rubri maris accolat. ... in hoc caeli circumplexu aequinoctii die medio **umbilicus**, quem **gnomonem** vocant, VII pedes longus umbram non amplius III pedes longam reddit, noctis vero dieique longissima spatia XIII horas aequinoctiales habent, brevissima ex contrario X.

Den Anfang macht der südliche Teil von Indien. Er (der Kreis) reicht nach Arabien und den Völkern am Roten Meer ... In diesem Himmelsstrich wirft am Tag der Tag- und nachtgleichen mittags ein **Umbilicus**, der **Gnomon** genannt wird, von 7 Fuß Länge einen nicht mehr als 4 Fuß langen Schatten. Der längste Tag sowie die längste Nacht dauern 14, die kürzesten dagegen 10 Äquinoktialstunden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 213)

Sequens circulus incipit ab India vergente ad occasum, vadit per medios ... Cretam, Lilybaeum in Sicilia, septentrionalia Africae et Numidiae. **umbilicus**, aequinoctio XXXV pedum, umbram XXIII pedes longam facit, dies autem noxque maxima XIII horarum aequinoctialium est accedente bis quinta parte unius horae.

Der folgende Kreis beginnt vom westlichen Indien, geht mitten durch ... Kreta, Lilybaion (an der flachen Westspitze) in Sizilien, das nördliche Afrika und Numidien. Im Äquinoktium wirft ein 35 Fuss langer Schattenstab einen 24 Fuß langen Schatten. Der längste Tag und die längste Nacht dauern 14 $\frac{2}{5}$  Äquinoktialstunden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 214)

Tertius circulus ab Indis Imavo proximis oritur. tendit per ... Rhodum, Coum, Halicarnassum, Cnidum, Dorida, Chium, Delum, Cycladas medias, Gythium, Malean, Argos, Laconicam, Elim, Olympiam, Messaniam Peloponnesi, Syracusas, Catinam, ... **gnomonis** C unciae umbram LXXIII unciarum<sup>262</sup> faciunt. longissimus dies est aequinoctialium horarum XIII atque dimidia cum tricesima unius horae.

Der dritte Kreis nimmt im Gebiete der am Imaus wohnenden Indier seinen Anfang. Er zieht sich über ... Rhodos, Kos, Halikarnassos, Knidos, Doris, Chios, Delos, mitten durch die Kykladen, Gytheion, Malea, Argos, Lakonien, Elis, Olympia, Messenia auf der Peloponnes, Syrakus, Catania, ... Ein **Gnomon** von 100 Zoll wirft einen 74 Zoll langen Schatten, der längste Tag hat 14 $\frac{1}{2}$  +  $\frac{1}{30}$  Äquinoktialstunden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

262 *uncia* bezeichnet ein Zwölftel; die Einheit ist hier auf *Fuß* bezogen, gemeint sind damit *Zoll*.



(6, 215)

Quarto subiacent circulo quae sunt ... Miletus, Chios, Samos, Icarium mare, Cycladum septentrio, Athenae, Megara, Corinthus, Sicyon, Achaia, Patrae, Isthmus, Epirus ... **gnomoni** XXI pedum respondent umbrae XVI pedum. longissimus dies habet aequinoctiales horas XIII et tertias duas unius horae.

Unter dem vierten Kreis liegen jene, welche sind ... Milet, Chios, Samos, das ikarische Meer, die nördlichen Kykladen, Athen, Megara, Korinth, Sikyon, Achaia, der Isthmus, Epirus ... Ein **Gnomon** von 21 Fuß wirft einen entsprechenden Schatten von 16 Fuß. Der längste Tag hat  $14 \frac{2}{3}$  Äquinoktialstunden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 216)

Quinto continentur segmento ab introitu Caspii maris ... Lemnus, Imbrus, Thasus, Cassandria, Thessalia, Macedonia, Larisa, Amphipolis, Thessalonice, Pella, Edesus, Beroea, Pharsalia, Carystum, Euboea Boeotum, Chalcis, Delphi, Acarnania, Aetolia, Apollonia ... **gnomoni** septem pedes, umbris sex. magnitudo diei summa horarum aequinoctialium XV.

Im fünften (Gebiet) liegen von der Mündung des Kaspischen Meeres an: ... Lemnos, Imbros, Thassos, Kassandreia, Thessalia, Makedonia, Larissa, Amphipolis, Thessalonike, Pella, Edessa, Beroia, Pharsalos, Karystos (auf Euboea), Euboea der Boiotier, Chalkis, Delphi, Akarnania, Aitolia, Apollonia ... Ein **Gnomon** von 7 Fuss gibt einen 6 Fuss langen Schatten. Am längsten Tag ist die Anzahl von Äquinoktialstunden 15.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 217)

Sexta comprehensio, qua continetur urbs Roma, amplectitur ... Nicomediam, Nicaeam, Calchedonem, Byzantium, Lysimacheam, Cherronesum, Melanem sinum, Abderam, Samothraciam, Maroneam, Aenum, Bessicam, Thraciam, ... **gnomoni** pedes VIII, umbrae VIII. longissima diei spatia horarum aequinoctialium XV addita VIII parte unius horae aut, ut Nigidio placuit, quinta.

Das sechste (Gebiet), in welchem die Stadt Rom liegt, umfasst: Nikomedia, Nikaia, Kalchedon, Byzanz, Lysimachia, die Chersonesos, die Bucht von Melane, Abdera, Samothrake, Maroneia, Aenus, Bessica, Thrakien ... Ein **Gnomon** von 9 Fuß wirft einen 8 Fuß langen Schatten. Der längste Tag hat  $15 \text{ plus } \frac{1}{9}$  oder nach Nigidius  $\text{plus } \frac{1}{5}$  Stunden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 218)

Septima divisio ab altera Caspii maris ora incipit, vadit super Callatim, Bosporum, Borysthenen, ... **umbilico** XXXV pedum umbrae XXXVI, ut tamen in parte Venetiae exaequetur umbra **gnomoni**. amplissima diei spatia horarum aequinoctialium XV et quintarum partium horae trium.

Das siebente Gebiet fängt von der andern Küste des Kaspischen Meeres an, geht über Kallatis (in Rumänien), den Bosporus, Borysthenes, ... Ein **Schattenstab** von 35 Fuß wirft einen 36 Fuß langen Schatten, jedoch ist in einem Teil Venetiens der Schatten gleich dem **Gnomon**. Der längste Tag hat  $15 \frac{3}{5}$  Äquinoktialstunden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 219–220)

Hactenus antiquorum exacta celebravimus. sequentium diligentissimi quod superest terrarum supra tribus adsignavere segmentis, a Tanai per Maeotim lacum et Sarmatas usque Borysthenen atque ita per Dacos partem-

Bis hierher haben wir die Angaben der Alten gewürdigt. Unter den Späteren bringen die Genauesten die noch übrigen Gebiete auf drei Segmente. (In dem Segment) von Tanais an über den Maiotis-See und das Land der

que Germaniae, Gallias oceani litora amplexi, quod esset horarum XVI, alterum per Hyperboreos et Britanniam horarum XVII, postremum Scythicum a Ripaeis iugis in Thylen, in quo dies continuarentur, ut diximus, noctesque per vices. iidem et ante principia quae fecimus posuere circulos duos: primum per insulam Meroen et Ptolemaidem in Rubro mari ad elephantorum venatus conditam, ubi longissimus dies XII horarum esset dimidia hora amplior, secundum per Syenen Aegypti euntem, qui esset horarum XIII, iidemque singulis dimidia horarum spatia usque ad ultimum adiecere circulis.

(7, 212)

Tertius consensus fuit in horarum observatione iam hic ratione accedens. quando et a quo in Graecia reperta, diximus secundo volumine. serius etiam hic Romae contigit. XII tabulis ortus tantum et occasus nominantur, post aliquot annos adiectus est et meridies, accenso consulum id pronuntiante, cum a curia inter Rostra et Graecostasin prospexisset solem; a columna Maenia ad carcerem inclinato sidere supremam pronuntiavit, sed hoc serenis tantum diebus, usque ad primum Punicum bellum.

(7, 213–5)

princeps solarium horologium statuisset ante XII annos quam cum Pyrrho bellatum est ad aedem Quirini L. Papirius Cursor, cum eam dedicaret a patre suo votam, a Fabio Vestale proditur. sed neque facti horologii rationem vel artificem significat nec unde translatum sit aut apud quem scriptum id invenerit. M. Varro primum statutum in publico secundum Rostra in columna tradit bello Punico primo a M. Valerio Messala cos. Catina capta in Sicilia, deportatum inde post XXX annos quam de Papiriano horologio traditur, anno urbis CCCCLXXXI. nec congruebant ad horas eius lineae, paruerunt tamen ei an-

Sarmaten zum Borysthenes und so weiter durch Dacien und einen Teil von Germanien, Gallien nebst der Küsten des Ozeans hat (der längste Tag) 16 Stunden. Das zweite geht über das Land der Hyperboreer und Britannien mit 17 Stunden. Das letzte ist der Skythische; es geht von dem riphäischen Gebirge bis Thule, wo, wie wir gesagt haben, der Tag ebenso lang wie die Nacht ist. Dieselben (Autoren) setzen auch vor dem von uns zuerst genannten noch zwei Kreise: Der erste davon geht über die Insel Meroë und Ptolemais, welches am Roten Meere liegt und wegen der Elefantenjagd erbaut wurde, wo der längste Tag 12 ½ Stunden habe, und der zweite über Syene in Ägypten, wo er 13 Stunden habe; auch haben dieselben jedem der folgenden Kreise bis zu dem letzten jeweils eine halbe Stunde an Tageslänge hinzugefügt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Eine dritte Übereinstimmung zeigt sich in der Beachtung der Stunden, hier jedoch mehr, weil man die Sache mit Überlegung anging. Wann und von wem sie in Griechenland erfunden worden sind, haben wir bereits im zweiten Buch (unter 2, 187) gesagt. Auch sie verwendeten die Römer erst später: In den 12-Tafel-Gesetzen wird bloß Auf- und Untergang der Sonne erwähnt. Einige Jahre danach kommt noch der Mittag hinzu, indem ein Diener der Consuln sie ausrief, wenn er von der Curie aus die Sonne zwischen der Rednerbühne und dem Haus der griechischen Gesandten erblickte. Neigte sich die Sonne von der Maeniusssäule dem Gefängnis zu, so rief er die letzte Tagesstunde aus. Dies geschah jedoch nur an heiteren Tagen bis zum 1. Punischen Krieg.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Die erste **Sonnenuhr** stellte, 12 Jahre vor dem Krieg mit Pyrrhus, L(ucius) Papirius Cursor am Tempel des Quirinus auf, als er ihn, der von seinem Vater gelobt worden war, weihte. So erzählt Fabius Vestalis, aber er gibt weder die Art der **Sonnenuhr** an, noch den Verfertiger, noch woher sie dorthin gebracht wurde, noch woher er diese Information hatte. M(arcus) Varro hat die Angabe, die erste sei öffentlich auf einer Säule neben der Rednerbühne zur Zeit des 1. Punischen Kriegs von dem Consul M(anius) Valerius Messala aufgestellt worden, und zwar nach der Eroberung von Catania in Sizilien, von

nis undecentum, donec Q. Marcius Philippus, qui cum L. Paulo fuit censor diligentius ordinatum iuxta posuit, idque munus inter censoria opera gratissima acceptum est. etiamnum tamen nubilo incertae fuere horae usque ad proximum lustrum. tunc Scipio Nasica collega Laenati primus aqua divisit horas aequae noctium ac dierum idque horologium sub tecto dicavit anno urbis DXCV. tam diu populo Romano indiscreta lux fuit.

(18, 220–1)

Cardines temporum quadripertita anni distinctione constant per incrementa lucis. augetur haec a bruma et aequatur noctibus verno aequinoctio diebus XC horis tribus, dein superat noctes ad solstitium diebus XCIII horis XII; ...<sup>263</sup> usque ad aequinoctium autumnii, et tum aequata diei procedit nox ex eo ad brumam diebus LXXXVIII horis tribus – horae nunc in omni accessione aequinoctiales, non cuiuscumque diei, significantur –, omnesque eae differentiae fiunt in octavis partibus signorum, bruma capricorni a. d. VIII kal. Ian. fere, aequinoctium vernum arietis, solstitium cancri, alterumque aequinoctium librae, qui et ipsi dies raro non aliquos tempestatum significatus habent.

(18, 222)

rursus hi cardines singulis etiamnum articulis temporum dividuntur, per media omnes dierum spatia, quoniam inter solstitium et aequinoctium autumnii fiduciu-

wo sie 30 Jahre später, als es von der Sonnenuhr des Papius angegeben wird, also im Jahre der Stadt 491 (263 v. Chr.), nach Rom gebracht worden sei. Ihre Linien gaben zwar die Stunden nicht genau an, man richtete sich aber 99 Jahre nach ihr, bis Q(uintus) Marcius Philippus, der Censor gemeinsam mit L(ucius) Paulus war, eine genau gehende daneben stellte (164 v. Chr.), und diese Leistung wurde zu den willkommensten Tätigkeiten seiner Amtszeit als Censor gerechnet. Trotzdem waren immer noch fünf weitere Jahre die Stunden bei bewölktem Himmel unsicher. Deshalb ließ Scipio Nasica, ein Amtsgenosse des Laenas, als Erster alle Stunden der Tage und Nächte durch Wasser gleichmäßig abteilen und er weihte diese Uhr unter einem Dach im Jahre der Stadt 595 (159 v. Chr.). So lange hatte der Tag für das römische Volk keine Einteilung.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Die Hauptdaten der Zeiten beruhen auf einer Vierteilung des Jahres aufgrund der Änderung des Tageslichts. Dieses nimmt von der Wintersonnenwende an zu und ist nach 90 Tagen und 3 Stunden beim Frühjahrsäquinoktium mit der Nacht gleich. Dann übertrifft es bis zum Sommersolstitium in 94 Tagen und 12 Stunden die Nacht [und in 92 Tagen und 12 Stunden] nimmt es wieder ab bis zum Herbstäquinoktium, wenn die Nacht dem Tag gleich geworden ist. Von da an wird es bis zum kürzesten Tag in 88 Tagen und drei Stunden wieder länger. Bei jedem Zuwachs werden hier Äquinoktialstunden und nicht jene des Tages verstanden. Alle diese Wechsel geschehen im achten Grad der Tierkreiszeichen, das Wintersolstitium ungefähr am VIII kal. Ian. (25.12.), das Frühjahrsäquinoktium in dem des Widlers, das Sommersolstitium in dem des Krebses und das Herbstäquinoktium in dem der Waage; und gerade diese Tage haben nur selten keine Bedeutung für das Wetter.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Die Hauptpunkte wiederum werden den einzelnen Zeiten zugeteilt, und zwar alle in der Mitte der Zeiträume der Tage, weil zwischen der Sommersonnenwende und

263 Textlücke, die durch 92d 12h (vgl. Kommentare zu dieser Passage bei König et al. 1995) ergänzt werden kann (=365d 6h – 90d 3h – 94d 12h – 88d 3h.)

lae occasus autumnum inchoat die XLVI, ab aequinoctio eo ad brumam vergiliarum matutinus occasus hiemem die XLVIII, inter brumam et aequinoctium die XLV flatus favoni verum tempus, ab aequinoctio verno initium aestatis die XLVIII vergiliarum exortus matutinus.

(18, 264)

Solstitium peragi in octava parte cancri et VIII kal. Iul. diximus. magnus hic anni cardo, magna res mundi.

(36, 72)

Ei, qui est in campo, divus Augustus addidit mirabilem usum ad dependendas solis umbras dierumque ac noctium ita magnitudines, strato lapide ad longitudinem obelisci, cui par fieret umbra brumae confectae die sexta hora paulatimque per regulas, quae sunt ex aere inclusae, singulis diebus decresceret ac rursus augesceret, digna cognitu res, ingenio Facundi Novi mathematici. is apici auratam pilam addidit, cuius vertice umbra colligeretur in se ipsam, alias enormiter iaculante apice, ratione, ut ferunt, a capite hominis intellecta.

(36, 73)

haec observatio XXX iam fere annis non congruit, sive solis ipsius dissono cursu et caeli aliqua ratione mutato sive universa tellure a centro suo aliquid emota (ut deprehendi et aliis in locis accipio) sive urbis tremoribus ibi tantum gnomone intorto sive inundationibus Tiberis sedimento molis facto, quamquam ad altitudinem inpo-

der Herbsttagundnachtgleichen am 46. Tag mit dem Untergang der Fidicula der Herbst beginnt, zwischen dieser Tagundnachtgleichen und der Wintersonnenwende am 44. Tag mit dem morgendlichen Untergang der Plejaden der Winter, zwischen der Wintersonnenwende und der Frühjahrstagundnachtgleiche am 45. Tag mit dem Einsetzen des Favonius das Frühjahr und am 48. Tag nach der Frühjahrstagundnachtgleichen mit dem morgendlichen Aufgang der Plejaden der Sommer.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Wir haben bereits gesagt, dass die Sommersonnenwende im 8. Grad des Krebses bzw. am VIII kal. Iul. (24. Juni) eintritt. Dies ist der große Wechsel des Jahres, die große Begebenheit im Erdkreis.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Dem (Obelisk) auf dem Campus (Marsfeld) gab der göttliche Augustus dabei die wunderbare Verwendung, die Schatten der Sonne – und so auch die Länge der Tage und Nächte – zu erfassen, indem er Stein hinbreitete der Größe des Obeliskens entsprechend, dem der Schatten am Tag der Wintersonnenwende zur 6. Stunde genau gleich werden sollte und dann allmählich längs eines Maßstabs aus eingelegter Bronze von Tag zu Tag (bis zur Sommersonnenwende) abnehmen und dann wieder zunehmen sollte, eine bemerkenswerte Sache, die dem Genie des Mathematikers Novus Facundus zu verdanken ist. Dieser fügte der Spitze eine vergoldete Kugel hinzu, durch deren Scheitel der Schatten auf sich selbst gesammelt werden sollte, da die Spitze sich sonst unregelmäßig bewegen würde, eine Erkenntnis, die er, wie es heißt, vom Kopf des Menschen gewonnen habe.

(Übersetzung angelehnt an: Buchner 1982)

Die Ablesung stimmt schon seit etwa 30 Jahren nicht mehr ..., sei es durch einen regelwidrigen Lauf der Sonne selbst und einen aus irgendeinen Grund geänderten (Lauf) des Himmels, sei es daß die ganze Erde etwas aus ihrer zentralen Stellung gerückt wurde, was, wie ich erfahre, auch an anderen Stellen beobachtet wurde, sei

siti oneris in terram quoque dicuntur acta fundamenta.

(37, 14)

lectos tricliniales tres, vasa ex auro et gemmis abacorum novem, signa aurea tria Minervae, Martis, Apollinis, coronas ex margaritis XXXIII, montem aureum quadratum cum cervis et leonibus et pomis omnis generis circumdata vite aurea, musaeum ex margaritis, in cuius fastigio horologium.

**Plinius d. Jüngere (61/62 – vor 117 n. Chr.)**

Epistulae (H. Kasten 1984)

(2, 11, 14)

utcumque tamen animum cogitationemque collegi, copii dicere non minore audientium adsensu quam sollicitudine mea. dixi horis paene quinque; nam duodecim clepsydris, quas spatiosissimas acceperam, sunt additae quattuor. adeo illa ipsa, quae dura et adversa dicturo videbantur, secunda dicenti fuerunt.

(9, 36, 1–5)

Quaeris, quem ad modum in Tuscis diem aestate disponam. evigilo, cum libuit, plerumque circa horam primam, saepe ante, tardius raro. clausae fenestrae manent; mire enim silentio et tenebris ab iis, quae avocant, abductus et liber et mihi relictus, non oculos animo, sed animum oculis sequor qui eadem, quae mens, vident, quotiens non vident alia. cogito, si quid in manibus, cogito ad verbum scribenti emendantique similis, nunc pauciora nunc plura, ut vel difficile vel facile componi te-

es, daß durch ein Erdbeben in der Stadt im Bereich des **Gnomons** dieser in Mitleidenschaft gezogen oder durch Überschwemmungen des Tiber ein Absinken der Masse verursacht wurde, obwohl es heißt, dass die Fundamente ebenso tief in den Boden gelegt wurden, wie die auferlegte Last hoch war.

(Übersetzung: Buchner 1982)

(Über die Kriegsbeute des Pompeius) Drei Liegen für den Speisesaal, neun Tische voll Gefäße aus Gold und Edelsteinen, drei goldene Bildsäulen der Minerva, des Mars und Apollo, 33 Kränze aus Perlen, einen viereckigen goldenen Berg mit Hirschen, Löwen und allerlei Obstbäumen und von einem goldenen Weinstock umgeben, eine Grotte aus Perlen, auf deren Giebel sich eine **Sonnenuhr** befand.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Sobald ich aber, so gut wie nur immer möglich, mich gesammelt hatte, begann ich zu sprechen, die Zustimmung auf Seiten der Zuhörenden war nicht geringer als meine eigene Nervosität. Ich habe beinahe fünf Stunden lang gesprochen; denn zu den zwölf Klepsydris, die ich als äußerst großzügig angenommen hatte, sind noch vier weitere hinzugefügt worden. So günstig waren gerade dieses Themen für mich während ich sprach, die, als ich im Begriff war zu beginnen, noch schwierig und ungünstig schienen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Du möchtest wissen, wie ich den Sommer über in Tuscien meinen Tag einteile. Ich erwache, wann es mir beliebt, meist um die erste Stunde, oft früher, später selten. Die Fenster bleiben geschlossen; durch die Stille und Dunkelheit bin ich nämlich wunderbar vor den Dingen entfernt, die ablenken, frei und mir selbst überlassen, nicht den Augen mit dem Geist, sondern dem Geist mit den Augen folge ich also, die dasselbe sehen, was der Verstand sieht, sooft sie anderes nicht sehen. Wenn

nerive potuerunt. notarium voco et die admissio, quae formaveram, dicto; abito rursusque revocatur rursusque dimittitur. Ubi hora quarta vel quinta (neque enim certum dimensumque tempus), ut dies suasit, in xystum me vel cryptoporticum confero, reliqua meditor et dicto. vehiculum ascendo. ibi quoque idem, quod ambulans aut iacens; durat intentio mutatione ipsa refecta. paulum redormio, dein ambulo, mox orationem Graecam Latinamve clare et intente non tam vocis causa quam stomachi lego; pariter tamen et illa firmatur. iterum ambulo, ungor, exerceor, labor. Cenanti mihi, si cum uxore vel paucis, liber legitur; post cenam comoedia aut lyristes; mox cum meis ambulo, quorum in numero sunt eruditi. ita variis sermonibus vespera extenditur, et quamquam longissimus dies bene conditur. Non numquam ex hoc ordine aliqua mutantur; nam, si diu iacui vel ambulavi, post somnum demum lectionemque non vehiculo, sed, quod brevius, quia velocius, equo gestor. interveniunt amici ex proximis oppidis partemque diei ad se trahunt interdumque lasso mihi opportuna interpellatione subveniunt.

ich etwas in Händen halte, überdenke ich es wie einer, der Wort für Wort schreibt und verbessert, bald weniger, bald mehr, je nachdem wie schwer oder leicht es aufeinander abgestimmt oder so beibehalten werden kann. Ich rufe den Schreiber, lasse Tageslicht herein und diktiere, was ich hervorgebracht habe; er geht weg, wird wieder zurückgerufen und wieder weggeschickt. In der vierten oder fünften Stunde — einen bestimmten und genau bemessenen Zeitpunkt habe ich nicht — begeben sich, wie es das Wetter ratsam erscheinen lässt, auf die Terrasse oder in die Galerie, denke über das Restliche nach und diktiere. Ich besteige einen Wagen und mache auch dort dasselbe, was ich spazierend oder liegend machte; die Aufmerksamkeit bleibt bestehen, da sie gerade durch die Abwechslung aufgefrischt wird. Dann schlafe ich wieder ein wenig, dann spaziere ich, bald darauf lese ich eine griechische oder Lateinische Rede klar und aufmerksam, nicht so sehr der Stimme als des Magens wegen. Gleichzeitig wird jene auch gestärkt. Dann wieder Spazieren, Salben, körperliche Ertüchtigung, Baden. Während ich speise, wenn ich das mit meiner Frau oder ein paar Freunden tue, wird mir ein Buch vorgelesen. Nach dem Essen Komödie oder Lyraspieler. Bald darauf ein Spaziergang mit den Meinen, unter dem sich einige Gebildete befinden. So verlängert sich der Abend bei mancherlei Gesprächen und selbst ein sehr langer Tag ist wie eine gute Ernte. Manchmal ändert sich etwas an dieser Tagesordnung, denn, wenn ich lange Zeit gelegen habe oder spaziert bin, fahre ich gerade nach Schlaf und Lesen nicht, sondern reite. Es dauert nicht so lang und geht schneller. Freunde aus benachbarten Städten finden sich ein, eignen sich einen Teil des Tages an und bisweilen, wenn ich müde bin, helfen sie mir durch eine gelegene Unterbrechung.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Plutarch (ca. 45 – vor 125 n. Chr.)

Dion (B. Perrin 1918)

(29, 2–3)

ἦν δ' ὑπὸ τὴν ἀκρόπολιν καὶ τὰ πεντάπυλα, Διονυσίου κατασκευάσαντος, ἡλιοτρόπιον καταφανὲς καὶ ὑψηλόν. ἐπὶ τοῦτο προβὰς ἐδημηγόρησε καὶ παρῶρμησε τοὺς πολίτας ἀντέχεσθαι τῆς ἐλευθερίας. ... τοῖς δὲ μάντεσιν αὖθις ἐδόκει τὸ μὲν ὑπὸ πόδας λαβεῖν τὸν Δίωνα δημηγοροῦντα τὴν φιλοτιμίαν καὶ τὸ ἀνάθημα τοῦ τυράννου λαμπρὸν εἶναι

Nun stand am Fuß der Burg und der Pentapylen<sup>264</sup>, von Dionysos hergestellt, ein weit sichtbares, hohes **Heliotropion**. Auf dieses trat er (Dion) hin und hielt von dort herab eine Rede zum Volk, worin er zum treuen Festhalten an die Freiheit aufforderte. Den Wahrsagern erschien es nun zwar abermals als ein blendend gutes Vorzeichen,



σημείον· ὅτι δ' ἡλιοτρόπιον ἦν ἐφ' οὗ βεβηκῶς ἤρθε ἡ στρατηγός, ὠρρώδουν μὴ τροπὴν τινα τῆς τύχης αἰπράξεις ταχειᾶν λάβωσιν.

dass Dion bei seiner Volksrede die Ruhmsucht und das Weihegeschenk des Tyrannen mit Füßen getreten habe; weil es aber gerade ein Heliotropion war, auf welches er getreten war, als seine Wahl zum Feldherrn erfolgte, so fürchteten sie doch, dass die Dinge wieder eine rasche Wende des Schicksals erfahren könnten.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

#### Vitae parallelae, Marcellus (K. Ziegler 1968)

(19, 11)

καὶ τρίτος <δ' > ἐστὶ λόγος, ὡς κομίζονται πρὸς Μάρκελλον αὐτῷ τῶν μαθηματικῶν ὀργάνων σκιάθηρα καὶ σφαίρας καὶ γωνίας, αἷς ἐναρμόττει τὸ τοῦ ἡλίου μέγεθος πρὸς τὴν ὄψιν, στρατιῶται περιτυχόντες, καὶ χρυσίον ἐν τῷ τεύχει δόξαντες φέρειν, ἀπέκτειναν.

Eine dritte Version sagt: Er (Archimedes) sei auf dem Weg zu Marcellus gewesen mit schattenfangenden wissenschaftlichen Instrumenten, mit Kugeln und mit Winkeln, in die er die scheinbare Größe der Sonne anpasste. Soldaten seien ihm begegnet, hätten geglaubt, er trage Gold in seinem Gefäß, und ihn getötet.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

#### Vitae parallelae, Pericles (K. Ziegler 1964)

(6, 5)

οἱ δὲ τῆς αἰτίας τὴν εὐρεσιν ἀναίρεσιν εἶναι τοῦ σημείου λέγοντες οὐκ ἐπινοοῦσιν ἅμα τοῖς θείοις καὶ τὰ τεχνητὰ τῶν συμβόλων ἀθετοῦντες, ψόφους τε δίσκων καὶ φῶτα πυρῶν καὶ γνωμόνων ἀποσκιασμούς· ὧν ἕκαστον αἰτίᾳ τινὶ καὶ κατασκευῇ σημείον εἶναι τινος πεποιήται. ταῦτα μὲν οὐν ἴσως ἐτέρας ἐστὶ παραγματείας.

Jene, die erklären, dass das Finden der Ursache die Beseitigung des Wunderzeichens sei, denken nicht daran, dass sie zusammen mit den himmlischen Wundern auch das künstlich Gemachte wie das Klingen von Schalen, die Signale von Feuerzeichen oder die Schattenwürfe von Gnomonen verwerfen. Jedes Einzelne von ihnen ist durch irgendeine Ursache und Einrichtung dazu gemacht, Zeichen für etwas zu sein. Doch vielleicht ist das eine Angelegenheit für eine andere Untersuchung.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

#### Moralia (Platonicae quaestiones) (C. Hubert 1954)

(1006e)

Ἄριστον οὖν τὴν γῆν ὄργανον ἀκούειν χρόνου μὴ κινουμένην ὥσπερ τοὺς ἀστέρας, ἀλλὰ τῷ περὶ αὐτὴν μένουσαν ἀεὶ παρέχειν ἐκείνοις φερομένοις ἀνατολὰς καὶ δύσεις, αἷς τὰ πρῶτα μέτρα τῶν χρόνων, ἡμέραι καὶ νύκτες, ὀρίζονται· διὸ καὶ φύλακα καὶ δημιουργὸν αὐτὴν ἀτρεκῆ ἵνυκτὸς καὶ

Am besten ist es also, dass die Erde als ein Werkzeug der Zeit gilt, das sich nicht bewegt wie die Sterne, sondern dadurch, dass sie in sich ruht, jenen, die dahineilen, immer Auf- und Untergänge bietet, wodurch Tag und Nacht, die ersten Zeitmaße, begrenzt werden; daher

ἡμέρας<sup>265</sup> προσεῖπε· καὶ γὰρ οἱ τῶν ὥρολογίων γνώμονες οὐ συμμεθιστάμενοι ταῖς σκιαῖς ἀλλ' ἐστῶτες ὄργανα χρόνου καὶ μέτρα γεγονάσι, μιμούμενοι τῆς γῆς τὸ ἐπιπροσθοῦν τῷ ἡλίῳ περὶ αὐτὴν ὑποφερομένῳ, καθάπερ εἶπεν Ἐμπεδοκλῆς  
 ἄνυκτα δὲ γαῖα τίθησιν, ὑφισταμένη φαέεσσι.<sup>266</sup>

nannte er (Platon) sie (die Erde) auch zuverlässige „Wächterin und Werkmeisterin von Tag und Nacht“. Denn auch die Gnomonen der Sonnenuhren verändern ihre Position nicht zusammen mit den Schatten, sondern indem sie fest stehen, sind sie Werkzeuge und Maße der Zeit, indem sie nachahmen, wie die Erde der Sonne im Wege steht, die sich um sie bewegt, ganz wie Empedokles gesagt hat: „Nacht aber setzt die Erde, indem sie sich dem Licht entgegen stellt.“

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Quaestiones Romanae (G. N. Bernardakis 1889)**

(84)

ἢ καθάπερ ἡ μεσημβρία πέρας ἐστὶ τοῖς πολλοῖς τοῦ τὰ δημόσια καὶ σπουδαῖα πράττειν, οὕτως ἀρχὴν ἔδοξε ποιεῖσθαι τὸ μεσονύκτιον; τεκμήριον δὲ τοῦ του μέγα τὸ μὴ ποιεῖσθαι Ῥωμαῖον ἄρχοντα συνθήκας μηδ' ὁμολογίας μετὰ μέσον ἡμέρας.

(Über den Anfang des Tages, der bei den Römern auf Mitternacht lag) Oder ist es, weil der Mittag für die meisten Menschen das Ende aller öffentlichen und wichtigen Geschäfte bedeutet und es so gut ist, Mitternacht als Anfang zu wählen? Ein gewichtiger Beleg ist die Tatsache, dass ein römischer Beamter keine Verträge oder Vereinbarungen nach Mittag schließt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Iulius Pollux (2. Jh. n. Chr.)**

**Onomastikon (E. Bethe 1931)**

(9, 46)

τὸ δὲ καλούμενον ὠρολόγιον ἢ που πόλον ἄν τις εἴποι, φήσαντος Ἀριστοφάνους ἐν Γηρυτάδῃ πόλος τοῦτ' ἐστίν; ἕκαστα πόστην ἡλίος τέτραπται;

Die sogenannte Sonnenuhr, man könnte sie wahrlich auch Polos nennen, nach den Worten des Aristophanes im Gerytades: „Das ist ein Polos? Das wievielte Mal hat sich die Sonne gewendet?“

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Polybios (vor 199 – ca. 120 v. Chr.)**

**Historiae (Th. Büttner-Wobst 1889)**

(5, 99, 7–8)

καὶ διελὼν τὸ στρατόπεδον εἰς τρία μέρη διέλαβε τοὺς πέριξ τόπους τῆς πόλεως, καὶ τῷ μὲν ἐνὶ περὶ τὸ Σκόπιον

Und er (Philipp von Makedonien) teilte das Heer in drei Teile und verteilte sie auf die Umgebung der Stadt (The-

265 Plat. Tim. 40b: φύλακα καὶ δημιουργὸν νυκτὸς καὶ ἡμέρας.

266 Emp. 31 B, 48.

ἔστρατοπέδευσε, τῷ δ' ἄλλω περὶ τὸ καλούμενον Ἡλιο-  
τρόπιον, τὸ δὲ τρίτον εἶχε κατὰ τὸ τῆς πόλεως ὑπερκείμε-  
νον ὄρος,...

### Poseidippos von Pella (3. Jh. v. Chr.)

Epigrammata et elegi (G. Russo 2010; C. Austin und G. Bastianini 2002)

(52)

Τίμων, ὁ <ς> σκιά[θηρον ἐθή]κατο τοῦθ', ἵνα μετρήῃ  
ὥρας, νῦν, ἴδ', ἐμ[ὲ κρύψεν ὑπ]αίπεδιον·  
Ἄστη παῖς θ[ρηνοῦμαι, ὁ]δοιπόρε, τὴν ἔλιφ', <εἴ>ως  
ἐνδέ<κ>' ἔτ' ἔλπ[ις ἐτέων π]αρθένον ὠρολογεῖν·  
ἀλλὰ σὺ γῆρας ἰκοῦ· κούρη παρὰ σήματι τούτῳ  
σῶρον ἐτέων μετρεῖ τὸν καλὸν ἠέλιον.

ben): Ein Teil zeltete nahe von Skopion, ein zweiter an  
einem Ort, der *Heliotropion* genannt wird, und der drit-  
te am Fuß des Hügels über der Stadt.

(Übersetzung angelehnt an: Büttner-Wobst 1889)

(Aste spricht:) „Timon, der diese Sonnenuhr gesetzt hat,  
um die Stunden zu messen, hat mich jetzt unter der Er-  
de begraben. Ich, seine Tochter Aste, werde beklagt, o  
Wanderer, dass er mich allein gelassen hat, während der  
ganzen Zeit, in der noch Hoffnung war, dass ein Mäd-  
chen von 11 Jahren die Stunden abliest.“ (Das Grabmal  
spricht:) „Aber erreiche du nur das Alter! Bei diesem  
Grabmal misst ein Mädchen eine große Zahl von Jahren  
die herrliche Sonne.“

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Proklos (410/12 – 485 n. Chr.)

Hypotyposis astronomicarum positionum (K. Manitius 1909)

(3, 23–4)

Ἡ δὲ μεσημβρινὴ γραμμὴ λαμβάνεται γνώμονος ὀρθοῦ  
στάντος ἐπὶ τῆς πλακὸς ταύτης καὶ κύκλου γραφέντος  
περὶ τὴν ρίζαν τοῦ γνώμονος ὡς περὶ κέντρον καὶ τηρη-  
σάντων ἡμῶν, πότε πρὸ μεσημβρίας τὸ ἄκρον τῆς σκιάς  
τοῦ γνώμονος ἐπὶ τὸν κύκλον πίπτει, καὶ λαβόντων τὸ ση-  
μεῖον ἀκριβῶς, καὶ αὐτὸ πάλιν, πότε μετὰ μεσημβρίαν, καὶ  
λαβόντων ὡσαύτως καὶ τοῦτο τὸ σημεῖον, καὶ διὰ παρα-  
θέσεως ἀκριβοῦς κανόνος ἐπιζευξάντων εὐθεῖαν ἀπὸ τοῦ  
πρὸ μεσημβρίας ληφθέντος σημείου εἰς τὸ μετὰ μεσημβρί-  
αν εἰλημμένον καὶ τεμόντων δίχα ταύτην τὴν εὐθεῖαν καὶ  
τοῦ αὐτοῦ κανόνος τῇ παραθέσει εἰς τὸ κέντρον τοῦ κύ-  
κλου ἀπὸ τῆς διχοτομίας εὐθεῖαν ἀγαγόντων καὶ ἐκβαλό-  
ντων ἄχρι τῆς περιφερείας, αὕτη γὰρ ἔσται σοι μεσημβρι-  
νὴ γραμμὴ πανταχόθι ταύτην ἔχουσα τὴν ἐπιπνομίαν, διότι  
ἐν ταῖς μεσημβρίας αἰ ἀπὸ τῶν γνωμόνων σκιάι πίπτουσιν  
ἐπ' αὐτῆς.

Die Mittagslinie erhält man, indem man einen **Gnomon**  
senkrecht auf diese (eben erwähnte) Fläche stellt, und  
ein Kreis wird um den Fußpunkt des **Gnomons** beschrie-  
ben, wie um einen Mittelpunkt, und wir beobachten,  
wann vor dem Mittag die Spitze des Schattens des **Gno-**  
**mons** auf den Kreis fällt. Wir vermerken den Punkt ge-  
nau und wiederum, wann nach Mittag (das geschieht),  
und vermerken ebenso auch diesen Punkt. Durch das  
Anlegen eines genauen Lineals verbinden wir mittels ei-  
ner Geraden den vor Mittag erhaltenen Punkt mit dem  
nach Mittag erhaltenen. Wir halbieren diese Gerade und  
durch Anlegen desselben Lineals an den Mittelpunkt des  
Kreises ziehen wir vom Schnittpunkt eine Gerade bis  
zum Mittelpunkt des Kreises und verlängern sie bis zum  
Kreisbogen. Dies wird für dich die Mittagslinie sein. Sie  
hat überall diese Bezeichnung, weil an den Mittagen die  
Schatten von den **Gnomonen** auf sie fallen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(4, 54–5)

Ἀλλὰ περὶ μὲν σελήνης τοῖς μεταγενεστέροις πεπίεστα διὰ τῶν παραλλάξεων ὡς τεκμηρίων τὸ μὴ ἔχειν κέντρου λόγον καὶ σημεῖου πρὸς αὐτὴν τὸ τῆς γῆς μέγεθος, ἅτε προσεχοῦς οὐσῆς τῆς σελήνης ἡμῖν. περὶ δὲ ἡλίου τοῖς μὲν γνωμονικοῖς ἔδοξε καὶ πρὸς τὴν τούτου σφαῖραν τὸν αὐτὸν ἔχειν λόγον τὴν γῆν, ὃν καὶ πρὸς τὸν ἀπλανῆ. ποιοῦνται δὲ ταύτην ὑπόθεσιν οἱ τὰ ἀναλήμματα πρῶτοι γράψαντες, ὡσπερ Διόδωρος. τοῖς δὲ εἰς τὰς τηρήσεις τῶν ἡλιακῶν περιόδων ἀποβλέπουσιν αἰσθητὸν καταφαίνεται αἰμέγεθος ἔχειν καὶ πρὸς τὴν ἡλιακὴν σφαῖραν ἢ γῆ. καὶ ταύτης ἡγεμόνα φαίης ἂν τῆς δόξης γενέσθαι τὸν Ἴππαρχον.

Aber betreffs des Mondes ist von den Späteren mithilfe der Parallaxen als Beweis besonders hervorgehoben worden, dass die Größe der Erde im Verhältnis (zu ihm) nicht wie der zum Mittelpunkt eines Kreises oder zu einem (beliebigen) Punkt steht, weil der Mond uns zu nahe ist. Betreffs der Sonne glauben die Gnomoniker, dass die Erde zu deren Kugel das gleiche Verhältnis hat wie auch zu einem Fixstern. Von dieser Annahme gehen die aus, die, wie Diodor, die Analemmata als Erste beschrieben haben. Im Hinblick auf die Beobachtungen der Sonnenumläufe jedoch scheint die Erde gegenüber dem Sonnenball eine wahrnehmbare Größe zu haben. Der Hauptvertreter dieser Ansicht, so könnte man sagen, war Hipparch.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(4, 71–3)

Οἱ μὲν οὖν ἀρχαιότεροι, καθάπερ φησὶ καὶ Πτολεμαῖος, οὐχ ὑγιῶς ἐπεχείρουν τὰς πηλικότητος τῶν φαινομένων διαμέτρων ἡλίου καὶ σελήνης εὐρίσκειν ἢ διὰ χρονολάβων παρεχόντων συλλογίζεσθαι, δι' ὧν χρόνων ἢ διαμέτρος ἀναφέρεται ἐκ τοῦ ὀρίζοντος ἑκατέρου τούτων, ἢ δι' ὑδρομετρίων ἢ δι' ὠροσκοπειῶν. Ἴππαρχος δὲ διὰ διόπτρας αὐτῶ κατασκευασθείσης, ἣν ποιεῖ κανόνα τετραπήχυν σωληνοειδῆ πρισμάτια ἔχοντα πρὸς ὀρθάς, δι' ὧν διοπτρεῖ τὰ μεγέθη τῶν ἐν τοῖς φωστήρσι διαμέτρων, τὸ αὐτὸ κάλλιον ἐθήρασεν, ᾧ καὶ ὁ Πτολεμαῖος ἠκολούθησεν. Ἐκκείσθωσαν οὖν καὶ αἱ τῶν ἀρχαίων τηρήσεις, καὶ ἡ κατασκευὴ τῆς Ἴππαρχίου διόπτρας.

Die älteren nun unternahmen es, wie auch Ptolemaios sagt, in nicht einsichtiger Weise, die Größen der scheinbaren Durchmesser von Sonne und Mond zu finden, entweder durch Zeitnehmer (wie Astrolabien), die die Möglichkeit bieten zu berechnen, in wieviel Stunden (der scheinbare) Halbmesser eines jeden (Körpers) am Horizont aufgeht oder durch Wasseruhren oder Sonnenuhren. Hipparch aber hat durch eine von ihm konstruierte Dioptra, die aus einem vier Ellen langen röhrenförmigen Stab besteht mit im rechten Winkel angesetzten Dreikantern, durch die er die Größen der an den Lichtkörpern wahrnehmbaren Durchmesser anvisiert, das gleiche Ergebnis besser erreicht; ihm ist auch Ptolemaios gefolgt. Es sollen also als gegeben angenommen werden sowohl die Beobachtungen der Alten als auch die Konstruktion der Dioptra des Hipparch.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(4, 73–7)

καὶ πρῶτον, ὅπως συμβαίνει καθ' ὁμαλὴν ρύσιν ὕδατος ἐκλαβεῖν χρόνον, λέγομεν, ὅσα καὶ Ἡρων ὁ μηχανικὸς ἐν τοῖς περὶ ὑδρίων ὠροσκοπειῶν ἐδίδαξε. κατασκευάζεται γὰρ ἀγγεῖον τι ἔχον ὀπήν, ὡς ἂν κλεψύδρας, δι' ἧς ὁμαλῶς, ὡς ἔθος ἐστί, δύναται τὸ ὕδωρ ἐκρεῖν, ὅπερ προκατασκευάζεται τὴν ἀρχὴν τῆς ἐκρῦσεως ἔχον, ὅτε πρῶτον ἐκ τοῦ ὀρίζοντος ὁ ἥλιος τὴν πρῶτην ἀκτῖνα προσβάλλει. καὶ τὸ ρέυσαν ὕδωρ ἐν ᾧ χρόνῳ ὁ δίσκος ὅλος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα γίνεται, φυλάττεται χωρὶς, εἶτα τὸ ἐφεξῆς ἐν ὅλῳ τῷ νυκθημέρῳ μέχρι τῆς ἐτέρας ἀνατολῆς ὁμαλῶς καὶ ἀνε-

Zuerst sagen wir, wie es möglich ist, dem gleichmäßigen Fließen des Wassers die Zeit zu entnehmen, was auch Heron, der Mechaniker, in seinem Werk *Über die Wasseruhren* gelehrt hat. Man konstruiert nämlich irgendein Gefäß mit einer Öffnung, wie etwa bei einer Klepsydra, durch die das Wasser, wie gewöhnlich, gleichmäßig ausströmen kann. Dieses Gefäß richtet man vorher so ein, dass es mit dem Ausfluss beginnt, sobald die Sonne vom Horizonte den ersten Strahl darauf wirft. Und das Wasser, welches in der Zeit ausfließt, in welcher sich die Son-

κλείπτως [καὶ ἀπαύστως] ῥυέν ἐν ἐτέρῳ ἀγγείῳ [καὶ τὸ ῥεῦσαν] παραμετρεῖται, ποσαπλάσιόν ἐστι τοῦ κατὰ τὴν ἀνατολὴν ληφθέντος ὕδατος. καὶ τοῦτο, φησὶν, ἔσται ἀνάλογον τῷ χρόνῳ, καὶ ὡς τὸ ὕδωρ πρὸς τὸ ὕδωρ, οὕτως ὁ χρόνος πρὸς τὸν χρόνον. ἐπελογίζοντο οὖν ἐκ τούτου, ποσαπλάσιον καταμετρεῖσθαι δύναται ὑπὸ τῆς ἰδίας διαμέτρου ὁ ἡλιακὸς κύκλος, ὡς ἀδιαφόρου οὔσης τῆς ὑποτείνουμένης τοῦ κύκλου περιφερείας πρὸς τὴν ὑποτείνουσαν, τουτέστι πρὸς τὴν ὑπὸ τῆς διαμέτρου λαμβανομένην εὐθεῖαν.

(4, 78–9)

Ἄτεροι δὲ λαβόντες ὠροσκοπεῖόν τι τῶν συνήθων, τουτέστι τὴν σκάφην ἢ καὶ ἄλλο τι γνωμονικὸν κατασκευάσμα ἢ καὶ τινὰ κλεψύδραν, τὸν αὐτὸν τῆς ἀνατολῆς χρόνον ἐλάμβανον καὶ ἐσημειοῦντο τὸ διάστημα τῆς ἰσημερινῆς ἡμέρας ἐν τῷ ὀργάνῳ συγκρίνοντες. ἢ καὶ χρόνους ἐξ ὑδρολογίου χρονολάβου λαμβάνοντες ἔφασκον πάλιν, ὃν ἔχει λόγον ἢ τῶν ἰσημερινῶν χρόνων διάστασις πρὸς τὸ ληφθέν τοῦτο μέγεθος, τοῦτον ἔχειν τὸν λόγον τὸν ὅλον κύκλον πρὸς τὴν τοῦ ἡλίου διάμετρον.

(7, 30)

καὶ ἐν ταῖς τῶν γνωμόνων σκιαῖς μείζους μὲν ἐπὶ τῆς μετοπωρινῆς ποιεῖ ἰσημερίας, ἐλάττους δὲ ἐπὶ τῆς ἔαρινῆς, ὅτι τὰς ἀκτῖνας ἀπὸ τοῦ ἰδίου κύκλου πέμπει, ἐν ᾧ κινεῖται, ἐφ' οὗ κατὰ μὲν τὴν ἔαρινῆν ἰσημερίαν ἀπογειότερος, κατὰ δὲ τὴν μετοπωρινὴν περιγειότερος]. αἱ δὲ ἀπὸ ὑψηλοτέρου ἢ ταπεινότερου πεμπόμεναι ἀκτῖνες μείζους μὲν αὐταί, ἐλάττους δὲ ἐκείναι τὰς σκιαῖς ποιοῦσιν.

nenscheibe über den Horizont erhebt, wird gesondert aufbewahrt, darauf in einem anderen Gefäß das Wasser, welches fortgesetzt am Tage und in der Nacht bis zum anderen Sonnenaufgang gleichmäßig, ununterbrochen [und unaufhörlich] ausfließt. Und man stellt durch Messung fest, in welchem Verhältnis das (in 24 Stunden) ausgeflossene Wasser zu dem während des Sonnenaufgangs erhaltenen Wasser steht. Und dies Verhältnis entspricht der Zeit: Wie sich das Wasser (zum Sonnenaufgang) zum Wasser (des ganzen Tages verhält), so verhält sich die Zeit (des Sonnenaufgangs) zur Zeit (zu den ganzen 24 Stunden). Sie (die alten Astronomen) haben also errechnet, wieviel Mal der Sonnenkreis (zum ganzen Tag) durch den eigenen Durchmesser gemessen werden kann, da der gestreckte Kreisbogen nicht sehr verschieden ist von einer Hypotenuse, das heißt von einer durch den Durchmesser gehenden Geraden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Andere nahmen eine Sonnenuhr von der üblichen Sorte, wie die Skaphe oder auch eine andere mit Gnomon versehene Vorrichtung, oder auch irgendeine Klepsydra und fanden dieselbe Zeit des Aufgangs und hielten sie fest, wobei sie die Dauer des Tages zur Zeit der Tagundnachtgleiche in dem Gerät verglichen. Oder sie nahmen die Zeiten aus der Zeitnahme mithilfe einer Wasseruhr und konnten wiederum sagen, dass das Verhältnis, das die Zeitdauer zur Zeit der Tagundnachtgleichen zu dieser ermittelten Größe hat, dasselbe ist, wie das, das der gesamte Kreis zum Durchmesser der Sonne hat.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Auch bei den Schatten der Gnomonen macht sie (die Sonne zur Mittagstunde) längere bei der herbstlichen Tagundnachtgleiche, kürzere bei der Tagundnachtgleiche im Frühling, weil sie ihre Strahlen von demselben Kreis schickt, auf dem sie sich bewegt, sodass sie sich zur Zeit der Tagundnachtgleiche im Frühling entfernter, zur Zeit der Tagundnachtgleiche im Herbst erdnäher ist. Die aber von einer höheren oder niedrigeren Sonne ausgesandten Strahlen machen die Schatten im letzteren Fall länger, im ersten Fall kürzer.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**In primum Euclidis Elementorum librum comentarii (G. Friedlein 1873)**

(p. 41)

ταύτης δὲ ἄρα μέρος ἐστὶ καὶ ἡ γνωμονικὴ περὶ τὴν ὥρων καταμέτρησιν ἀσχολουμένη διὰ τῆς τῶν γνωμόνων θέσεως,...

Ein Teil davon ist auch die **Gnomonik**, die sich mit dem Ausmessen von Stunden durch das Aufstellen von **Gnomonen** beschäftigt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(p. 283)

Ἐπὶ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν ἄπειρον ἀπὸ τοῦ δοθέντος σημείου, ὃμῆ ἐστὶν ἐπ' αὐτῆς, κάθετον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν. Τοῦτο τὸ πρόβλημα πρῶτον Οἰνοπίδης ἐξήτησεν χρήσιμον αὐτὸ πρὸς ἀστρολογίαν οἰόμενος, ὀνομάζει δὲ τὴν κάθετον ἀρχαϊκῶς κατὰ γνῶμονα, διότι καὶ ὁ γνῶμων πρὸς ὀρθῶς ἐστὶ τῷ ὀρίζοντι.

Auf eine gegebene unendliche Gerade von einem gegebenen Punkt aus, der nicht auf ihr liegt, eine senkrechte Gerade ziehen: Oinopides war der Erste, der dieses Problem untersuchte, weil er es nützlich für die Astronomie fand. Er sagte jedoch anstatt orthogonal altertümlich „wie ein **Gnomon**“, weil ein **Gnomon** im rechten Winkel zum Horizont steht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Klaudios Ptolemaios (2. Jh. n. Chr.)**

**De analemmate (J. L. Heiberg 1907)<sup>267</sup>**

(1)

Consideranti mihi, o Syre, angulorum acceptorum in locum **gnomonicum** quod rationale et quod non habitum quidem virorum illorum in lineis accidit admirari etiam in hiis et ualde acceptare, non coattendere autem ubique et eam que secundum naturam in metodis consequentiam ipsarum rerum non solum clamantium, quod et naturali theorie opus est aliqua coassumptione magis mathematica et mathematice magis naturali, nullatenus exprobrauimus; non enim licitum est quod tale uiro amanti addiscere pure, sed obseruare, ut non propter dictam cogitationem unumquemque tractatum aliquo modo imperfectiorem accidat fieri. que itaque certitudinaliter deprehensa sunt michi secundum expositum locum, misi tibi consideraturo summam, si quid tibi uidemur ad intellectum coauxisse et ad rationabilitatem suppositi et ad promptitudinem usus eius qui per ἀνάλημμα.

Wenn ich mich hineindenke, Syrus, in die einen **Schattenstab** betreffende Lage der Winkel, was vernünftig ist und was nicht, kommt es vor, dass man zwar die Fertigkeit jener Männer bezüglich der Linien bewundert und sie auch ganz gewiss akzeptiert, nicht aber immer seine Aufmerksamkeit auf die naturgemäße Folgerichtigkeit bei den Methoden richtet, wobei die Dinge selbst nicht nur laut und deutlich auf sich aufmerksam machen. Dabei will ich in keiner Weise das kritisieren, was entweder durch eine natürliche Annahme der Theorie belegt ist, die mehr mathematisch ist, oder was in mathematischer Weise mehr natürlich ist. Denn es ist einem Mann, der etwas Derartiges liebt, nicht gestattet, nur dazu zu lernen, sondern darauf zu achten, dass es nicht vorkommt, dass wegen des erwähnten Gedankens eine jede Abhandlung einigermaßen unvollkommen erfolgt. Was daher mit Gewissheit von mir festgehalten wurde, gemäß des in Aussicht genommenen Punktes, habe ich dir geschickt, damit du in der Hauptsache in Betracht ziehst, ob du glaubst, dass wir zur Vergrößerung des Verständnisses beigetragen haben, sowohl im Hinblick auf die Berechenbarkeit der Annahmen, als auch



auf die Schnelligkeit in der Anwendung bei dem, der mit dem **Analemma** (arbeitet).

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Geographia (A. Stückelberger und G. Graßhoff 2006)**

(I, 2, 2)

καὶ ὅτι τῆς ἐπισκέψεως καὶ παραδόσεως τὸ μὲν ἐστὶ γεωμετρικόν, τὸ δὲ μετεωροσκοπικόν· γεωμετρικὸν μὲν τὸ διὰ ψιλῆς τῆς ἀναμετρήσεως τῶν διαστάσεων τὰς πρὸς ἀλλήλους θέσεις τῶν τόπων ἐμφανίζον, μετεωροσκοπικὸν δὲ τὸ διὰ τῶν φαινομένων ἀπὸ τῶν ἀστρολάβων καὶ σκιοθήρων ὀργάνων· τοῦτο μὲν, ὡς αὐτοτελές τι καὶ ἀδιστακτότερον, ἐκεῖνο δὲ ὡς ὀλοσχερέστερον καὶ τούτου προσδεόμενον.

Ferner hat die Untersuchung und Übermittlung eine geometrische und eine beobachtend-messende Komponente: eine geometrische, indem sie durch bloßes Vermessen der Längen die gegenseitige Lage der Orte aufzeigt, eine beobachtend-messende dagegen, indem sie mittels eines **Astrolabs** und eines **Instruments mit Schattenfläche** Beobachtungen macht. Dabei ist diese unabhängig ist und sicherer, jene (die geometrische) dagegen größer und abhängig.

(Übers. ang. an: Stückelberger und Graßhoff 2006)

(I, 3, 1)

Οἱ μὲν οὖν πρὸ ἡμῶν οὐκ ἰθυτενῆ μόνον ἐζήτουν ἐν τῇ γῆ διάστασιν, ἵνα μεγίστου κύκλου ποιῆ περιφέρειαν, ἀλλὰ καὶ τὴν θέσιν ἔχουσιν ἐν ἐνόσ ἐπιπέδῳ μεσημβρινοῦ· καὶ τηροῦντες διὰ τῶν σκιοθήρων τὰ κατὰ κορυφὴν σημεία τῶν δύο τῆς διαστάσεως περάτων, αὐτόθεν τὴν ἀπολαμβάνομένην ὑπ' αὐτῶν τοῦ μεσημβρινοῦ περιφέρειαν ὁμοίαν εἶχον τῇ τῆς πορείας, διὰ τε τὸ καθ' ἐνόσ, ὡς ἔφαμεν, ἐπιπέδου ταῦτα συνίστασθαι, τῶν ἐκβαλλομένων εὐθειῶν, διὰ τῶν περάτων ἐπὶ τὰ κατὰ κορυφὴν σημεία συμπιπτουσῶν ἀλλήλαις, καὶ διὰ τὸ κοινὸν εἶναι τῶν κύκλων κέντρον τὸ τῆς συμπτώσεως σημείου.

Unsere Vorgänger verlangten (bei der Berechnung des Erdumfangs) nicht nur, dass die Grundstrecke auf der Erde, die ein Bogensegment des Großkreises darstellen sollte, gerade sei, sondern auch, dass sie in der Ebene eines Meridians liege. Sie bestimmten dann mithilfe einer **Schattenfläche** (einer Sonnenuhr) die gegenüberliegenden Punkte der zwei Streckenenden und setzten das daraus ermittelte Meridian-Bogensegment in Verhältnis zu der (auf der Erde) gemessenen Wegstrecke; denn diese liegt – wie gesagt, in derselben Ebene, und die Geraden, die man durch die Streckenenden zu den gegenüberliegenden Punkten zieht, treffen sich im selben Punkt, der ja das Zentrum des Kreises ist.

(Übers. ang. an: Stückelberger und Graßhoff 2006)

**Syntaxis mathematica (J. L. Heiberg 1898)**

(I, 3, p. 9)

προσάγει δ' εἰς τὴν σφαιρικὴν ἔννοιαν καὶ τὰ τοιαῦτα τό τε μὴ δύνασθαι κατ' ἄλλην ὑπόθεσιν τὰς τῶν ὠροσκοπίων κατασκευὰς συμφωνεῖν ἢ μόνον ταύτην, καὶ ὅτι τῆς τῶν οὐρανίων φορᾶς ἀκωλύτου τε καὶ εὐκίνητοτάτης ἀπασῶν οὐσης καὶ τῶν σχημάτων εὐκίνητότατον ὑπάρχει τῶν μὲν ἐπιπέδων τὸ κυκλικόν, τῶν δὲ στερεῶν τὸ σφαιρικόν,...

Es führen aber zu dem Gedanken der Kugelgestalt auch Erwägungen folgender Art. Erstens können bei keiner anderen Annahme als einzig bei dieser die Einrichtungen der **Sonnenuhren** übereinstimmen. Fasst man zweitens die ohne Hindernis mit allergrößter Leichtigkeit vor sich gehende Bewegung der Himmelskörper ins Auge, so kommt die Eigenschaft der leichtesten Bewegung von den ebenen Figuren dem Kreis, von den Körpern der Kugel zu.

(Übersetzung angelehnt an Manitius 1963 I)

(I, 6, p. 20)

Ὅτι σημείου λόγον ἔχει πρὸς τὰ οὐράνια γῆ. Ἀλλὰ μὴ ὄτι καὶ σημείου λόγον ἔχει πρὸς αἴσθησιν ἢ γῆ πρὸς τὸ μέχρη τῆς τῶν ἀπλανῶν καλουμένων σφαίρας ἀπόστημα, μέγα μὲν τε κῆριον τὸ ἀπὸ πάντων αὐτῆς τῶν μερῶν τὰ τε μέγεθῃ καὶ τὰ διαστήματα τῶν ἄστρον κατὰ τοὺς αὐτοὺς χρόνους ἴσα καὶ ὅμοια φαίνεσθαι πανταχῆ, καθάπερ αἰ ἀπὸ διαφορῶν κλιμάτων ἐπὶ τῶν αὐτῶν τηρήσεις οὐδὲ τὸ ἐλάχιστον εὐρίσκονται διαφοροῦσαι. οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ κεῖνο παραληπτέον τὸ τοὺς γνώμονας τοὺς ἐν ᾧ δῆποτε μέρει τῆς γῆς τιθεμένους, ἔτι δὲ τὰ τῶν κρικωτῶν σφαιρῶν κέντρα τὸ αὐτὸ δύνασθαι τῶ κατὰ ἀλήθειαν τῆς γῆς κέντρῳ καὶ διασώζειν τὰς διοπτρεύσεις καὶ τὰς τῶν σκιῶν περιαγωγὰς οὕτως ὁμολόγους ταῖς ὑποθέσεις τῶν φαινομένων, ὡς ἂν εἰδὶ αὐτοῦ τοῦ τῆς γῆς μέσου σημείου γινόμεναι ἐτύχανον.

(I, 12, p. 64–66)

Περὶ τῆς μεταξὺ τῶν τροπικῶν περιφέρειας. Ἐκτεθειμένης δὴ τῆς πηλικότητος τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν πρώτων ἂν εἶη, καθάπερ εἶπομεν, δεῖξαι, πόσον ὁ λοξὸς καὶ διὰ μέσων τῶν ζωδίων κύκλος ἐγκέκλιται πρὸς τὸν ἰσημερινόν, οὗτέστιν τίνα λόγον ἔχει ὁ δὲ ἄμφοτέρων τῶν ἐκκεμμένων πόλων μέγιστος κύκλος πρὸς τὴν ἀπολαμβάνομένην αὐτοῦ μεταξὺ τῶν πόλων περιφέρειαν, ἣ ἴσην ἀπέχει δηλονότι καὶ τῶν τροπικῶν ἐκατέρου σημείων τὸ κατὰ τὸν ἰσημερινόν. αὐτόθεν δ' ἡμῖν τὸ τοιοῦτον ὀργανικῶς καταλαμβάνεται διὰ τοιαύτης τινὸς ἀπλῆς κατασκευῆς ποιήσομεν γὰρ κύκλον χάλκεον σύμμετρον τῷ μεγέθει τετορνευμένον ἀκριβῶς τετράγωνον τὴν ἐπιφάνειαν, ᾧ χρησόμεθα μεσημβρινῶ διελόντες αὐτὸν εἰς τὰ ὑποκείμενα τοῦ μεγίστου κύκλου τμήματα τῆς καὶ τούτων ἕκαστον, εἰς ὅσα ἐγχωρεῖ μέρη. ἔπειτα ἕτερον κυκλίσκον λεπτότερον ὑπὸ τὸν εἰρημένον ἐναρμόσαντες οὕτως, ὥστε τὰς μὲν πλευρὰς αὐτῶν ἐπιμῆσαι μένειν ἐπιφανείας, περιάγεσθαι δὲ ἀκωλύτως ὑπὸ τὸν μεῖζονα δύνασθαι τὸν ἐλάσσονα κύκλον ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ πρὸς ἄρκτους τε καὶ μεσημβρίαν, προσθήσομεν ἐπὶ δύο τινῶν κατὰ διάμετρον τμημάτων τοῦ ἐλάσσονος κύκλου

Die Erde steht zu den Himmelskörpern in dem Verhältnis eines Punktes. Daß die Erde zu der Entfernung bis zu der Sphäre der sogenannten Fixsterne für die sinnliche Wahrnehmung wirklich nur in dem Verhältnis eines Punktes steht, dafür ist ein zwingender Beweis, daß von allen ihren Teilen aus die scheinbaren Größen und gegenseitigen Abstände der Sterne zu denselben Zeiten allenthalben gleich und ähnlich sind, wie denn auch die in verschiedenen geographischen Breiten an denselben Sternen angestellten Beobachtungen auch nicht im geringsten voneinander abweichend gefunden werden. Als ganz besonders bezeichnend ist auch noch der Umstand hervorzuheben, dass die (Endpunkte der) an beliebiger Stelle der Erde aufgestellten Gnomonen sowie die Mittelpunkte der Armillarsphären dieselbe Geltung haben wie der wirkliche Mittelpunkt der Erde, d. h. daß die genannten Punkte für die Richtung der Visierlinien (nach den Himmelskörpern) und für die Herumleitung der Schattenlinien in so großer Übereinstimmung mit den zur Erklärung der Himmelserscheinungen aufgestellten Hypothesen maßgebend sind, wie wenn diese Linien direkt durch den Mittelpunkt der Erde gingen.

(Übersetzung: Manitius 1963 I)

Der zwischen den Wendepunkten liegende Bogen. Nachdem die Größe der Sehnen festgestellt ist, dürfte es, wie gesagt, die erste Aufgabe sein nachzuweisen, wie groß die Neigung des schiefen Kreises der Ekliptik gegen den Äquator ist, d. h. das Verhältnis zu bestimmen, in welchem der durch die beiden betreffenden Pole gehende größte Kreis zu dem zwischen diesen Polen liegenden Bogen eben dieses Kreises steht. Selbstverständlich ist dieser Bogen gleich dem Abstand, welchen der im Äquator liegende Punkt (des Kreises) von jedem der beiden Wendepunkte hat. Ohne Weiteres lösen wir diese Aufgabe auf instrumentalem Wege mithilfe folgender einfachen Vorrichtung. Wir werden einen metallenen Ring von angemessener Größe herstellen, der an seiner Oberfläche genau vierkantig gedreht ist (so dass der Querschnitt ein Quadrat darstellt). Nachdem wir ihn in die üblichen 360 Grade des größten Kreises und jeden derselben in soviel Unterabteilungen geteilt haben, als zugänglich ist, soll uns dieser Ring als Meridiankreis dienen. Wir fügen hierauf einen zweiten schmale-

κατὰ τῆς ἐτέρας τῶν πλευρῶν πρισματῖα μικρὰ ἴσα νεύοντα πρὸς ἄλληλά τε καὶ τὸ κέντρον τῶν κύκλων ἀκριβῶς παραθέντες κατὰ μέσου τοῦ πλάτους αὐτῶν γωνόμενα λεπτὰ συνάπτοντα τῇ τοῦ μείζονος καὶ διηρημένου κύκλου πλευρᾷ. ὃν δὲ καὶ ἐναρμόσαντες ἀσφαλῶς ἐπὶ τῶν παρ' ἑκασταχρειῶν ἐπὶ στυλίσκου συμμετρου καὶ καταστήσαντες ἐν ὑπαίθρῳ τὴν τοῦ στυλίσκου βᾶσιν ἐν ἀκλινεῖ πρὸς τὸ τοῦ ὀρίζοντος ἐπίπεδον ἐδάφει παραφυλάξομεν, ὅπως τὸ ἐπίπεδον τῶν κύκλων πρὸς μὲν τὸ τοῦ ὀρίζοντος ὀρθὸν ἦ, τῷ δὲ τοῦ μεσημβρινοῦ παράλληλον· τοῦτων δὲ τὸ μὲν πρότερον διὰ καθετίου μεθοδεύεται κρημαμένου μὲν ἀπὸ τοῦ κατὰ κορυφὴν ἐσομένου σημείου, τηρουμένου δέ, ἕως ἂν ἐκ τῆς τῶν ὑποθεμάτων διορθώσεως ἐπὶ τὸ κατὰ διάμετρον ποιήσῃται τὴν πρόσνευσιν, τὸ δὲ δεύτερον μεσημβρινῆς γραμμῆς εὐσήμως εἰλημένης ἐν τῷ ὑπὸ τὸν στυλίσκον ἐπίπεδῳ καὶ παραφερομένων εἰς τὰ πλάγια τῶν κύκλων, ἕως ἂν παράλληλον τῇ γραμμῇ τὸ ἐπίπεδον αὐτῶν διοπτρευθῆται. τοιαύτης δὲ τῆς θέσεως γινομένης ἐτηροῦμεν τὴν πρὸς ἄρκτους καὶ μεσημβρίαν τοῦ ἡλίου παραχώρησιν παραφέροντες ἐν ταῖς μεσημβρίαις τὸν ἐν τὸς κυκλίσκον, ἕως ἂν τὸ ὑποκάτω πρισματῖον ὄλον ὑφ' ὄλου τοῦ ὑπεράνω σκιασθῇ. καὶ τούτου γινομένου διεσήμαιεν ἡμῖν τὰ τῶν γωνομονίων ἄκρα, πόσα τμήματα τοῦ κατὰ κορυφὴν ἐκάστοτε τὸ τοῦ ἡλίου κέντρον ἀφέστηκεν ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ.

ren kleinen Ring derartig unter den erstgenannten (Ring) ein, dass ihre Seitenflächen immer in einer Ebene bleiben, während der kleinere Ring unter dem größeren in derselben Ebene nach Norden und nach Süden ungehindert in Umdrehung versetzt werden kann. An irgend zwei diametral gegenüberliegenden Stellen bringen wir auf der einen Seitenfläche des kleineren Ringes zwei kleine gleichgroße Platten an, welche sowohl mit Bezug aufeinander als auf den Mittelpunkt der Ringe genau die Richtung der Normalen einhalten. Auf die Mitte ihrer Breitseite sind dünne Zeiger aufgesetzt, welche an der Seitenfläche des größeren eingeteilten Ringes unter leichter Berührung entlanggleiten. Letzteren bringen wir nun im Bedarfsfalle jedes Mal in feste Verbindung mit einer Säule von entsprechender Größe und stellen den Fuß der Säule auf einer Bodenfläche, welche zur Ebene des Horizonts keinerlei Neigung hat, unter freiem Himmel auf. Nun richten wir unsere Aufmerksamkeit darauf, dass die Ebene der Ringe vertikal zur Ebene des Horizonts und parallel zur Ebene des Meridians verläuft. Ersteres ermittelt man mithilfe eines Bleilotes, welches von dem Punkte herabhängt, der die Stelle des Zenits vertreten soll. Die Beobachtung des Lotes wird so lange fortgesetzt, bis es (am Meridiankreis) infolge der Korrektion der Unterlagen die Richtung der Normalen nach dem diametral gegenüberliegenden Punkte angenommen hat. Die zweite Forderung wird dadurch erfüllt, dass man zunächst auf der unter der Säule liegenden Ebene nach sicheren Punkten eine Mittagslinie bestimmt und dann die Ringe so lange nach links oder rechts derselben verschiebt, bis durch (seitliche) Anvisierung der parallele Verlauf der Ringebene mit dieser Linie erzielt ist. Nachdem die Aufstellung in der beschriebenen Weise bewerkstelligt war, richteten wir unser Augenmerk auf die nördliche oder südliche Deklination der Sonne, indem wir zur Zeit der Mittagstunden den inneren kleinen Ring verschoben, bis die untere Platte von der oberen vollständig beschattet wurde. Wenn dieser Moment eintrat, gaben uns die Spitzen der Zeiger genau an, wie viele Grade der Zenitabstand des Zentrums der Sonne im Meridian beträgt.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

(I, 12, p. 66–68)

ἔτι δὲ εὐχρηστότερον ἐποιοῦμεθα τὴν τοιαύτην παρατήρησιν κατασκευάσαντες ἀντὶ τῶν κύκλων λιθίνην ἢ ξυλίνην πλινθίδα τετράγωνον καὶ ἀδιάστροφον, ὁμαλὴν

Noch praktischer haben wir die erforderliche Beobachtung auf folgende Weise angestellt. Anstatt der Ringe stellten wir eine quadratische Platte von Stein oder

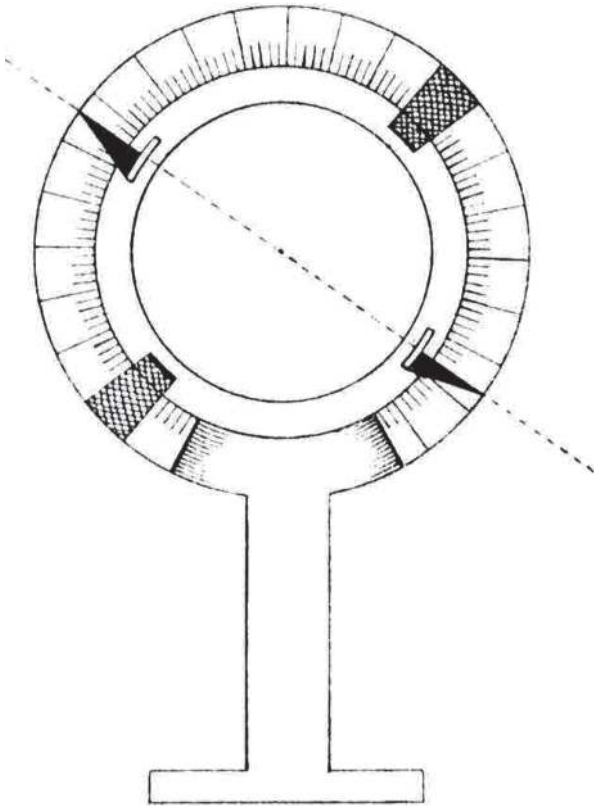


Abb. 358 Zeichnung zu Ptol. 1, 12, p. 64–66; Interpretation von Manitius.

μέντοι καὶ ἀποτεταμένην ἔχουσαν ἀκριβῶς τὴν ἐτέραν τῶν πλευρῶν, ἐφ’ ἧς κέντρῳ χρησάμενοι σημείω τινὶ πρὸς τῇ μιᾷ τῶν γωνιῶν ἐγράψαμεν κύκλου τεταρτημόριον, ἐπιζεύξαντες ἀπὸ τοῦ κατὰ τὸ κέντρον σημείου μέχρι τῆς γεγραμμένης περιφερείας τὰς τὴν ὑπὸ τὸ τεταρτημόριον ὀρθὴν γωνίαν περιεχούσας εὐθείας καὶ διελόντες ὁμοίως τὴν περιφέρειαν εἰς τὰς  $\frac{1}{2}$  μοίρας καὶ τὰ τούτων μέρη, μετὰ δὲ ταῦτα ἐπὶ μιᾷ τῶν εὐθειῶν τῆς μελλούσης ὀρθῆς τε ἔσεσθαι πρὸς τὸ τοῦ ὀρίζοντος ἐπίπεδον καὶ πρὸς μεσημβρίαν τὴν θέσιν ἔξιν ἐμπολίσαντες ὀρθὰ καὶ ἴσα πάντοθεν δύο κυλίνδρια μικρὰ κατὰ τὸ ὅμοιον τετορνευμένα, τὸ μὲν ἐπ’ αὐτοῦ τοῦ κατὰ τὸ κέντρον σημείου περὶ αὐτὸ τὸ μέσον ἀκριβῶς, τὸ δὲ πρὸς τῷ κάτω πέρατι τῆς εὐθείας, ἔπειτα ἰσάντες ταύτην τὴν καταγεγραμμένην τῆς πλινθίδος πλευρὰν παρὰ τὴν ἐν τῷ ὑποκειμένῳ ἐπιπέδῳ διηγμένην μεσημβρινὴν γραμμὴν, ὥστε καὶ αὐτὴν παράλληλον ἔχειν τὴν θέσιν τῷ τοῦ μεσημβρινοῦ ἐπιπέδῳ, καὶ καθετίῳ διὰ τῶν κυλινδρίων ἀκλινή τε καὶ ὀρθὴν πρὸς τὸ ἐπίπεδον τοῦ ὀρίζοντος τὴν δι’ αὐτῶν εὐθείαν ἀκριβοῦντες ὑποθεματίων πάλιν τινῶν λεπτῶν τὸ ἐνδέον διορθουμένων ἐτηροῦμεν ὡσαύτως ἐν ταῖς μεσημβρίαῖς τὴν ἀπὸ τοῦ πρὸς τῷ κέντρῳ κυλινδρίου

Holz ohne jede Verziehung her, deren eine Seitenfläche gleichmäßig eben und genau (quadratisch) zugeschnitten sein muss. Auf dieser Seite nahmen wir in einer von den Ecken einen Punkt (A) als Zentrum an und beschrieben von da aus einen Quadranten (BC). Nun zogen wir von dem Punkte im Zentrum bis an die beschriebene Kreislinie die Geraden (AB, AC), welche den rechten Winkel des Quadranten bilden, und teilten wieder die Kreislinie (des Quadranten) in die (auf sie entfallenden) 90 Grade und deren Unterabteilungen. Hierauf brachten wir auf der einen Geraden (AC), welche vertikal zur Ebene des Horizonts werden und die Lage nach Süden erhalten sollte, zwei senkrecht stehende ganz gleichgroße Stifte an, denen durch genau entsprechende Drehung die Gestalt kleiner Zylinder gegeben war, den einen gerade auf dem Punkt (A) im Zentrum genau in der Mitte, den anderen am unteren Ende (C) der Geraden. Hierauf stellten wir diese mit der Figur versehene Seite der Platte längs der auf der darunter gelegenen Ebene gezogenen Mittagslinie auf, sodass sie gleichfalls (wie die Mittagslinie) die parallele Lage zur Ebene des Meridians erhielt, und kontrollierten durch ein Bleilot an

γινομένην σκιάν παρατιθέντες τι πρὸς τῆ καταγεγραμμένη περιφερεία πρὸς τὸ καταδηλότερον αὐτῆς τὸν τόπον φαίνεσθαι καὶ ταύτης τὸ μέσον σημειούμενοι τὸ κατ' αὐτοῦ τμήμα τῆς τοῦ τεταρτημορίου περιφερείας ἐλαμβάνομεν διασημαίνον δηλονότι τὴν κατὰ πλάτος ἐπὶ τοῦ μεσημβρινοῦ πάροδον τοῦ ἡλίου. ἐκ δὲ τῶν τοιούτων παρατηρήσεων καὶ μάλιστα τῶν περὶ τὰς τροπὰς αὐτὰς ἡμῖν ἀνακρινόμενων ἐπὶ πλείονας περιόδους τὰ ἴσα καὶ τὰ αὐτὰ τμήματα τοῦ μεσημβρινοῦ κύκλου καὶ κατὰ τὰς θερινὰς τροπὰς καὶ κατὰ τὰς χειμερινὰς τῆς σημειώσεως ὡς ἐπίπαν ἀπὸ τοῦ κατὰ κορυφὴν ἀπολαμβανούσης σημείου κατελαβόμεθα τὴν ἀπὸ τοῦ βορειοτάτου πέρατος ἐπὶ τὸ νοτιώτατον περιφέρειαν, ἣτις ἐστὶν ἡ μεταξὺ τῶν τροπικῶν τμημάτων, πάντοτε γινομένην  $\overline{\mu\zeta}$  καὶ μείζονος μὲν ἢ διμοίρου τμήματος, ἐλάσσονος δὲ ἡμίσου τετάρτου, δι' οὗ συνάγεται σχεδὸν ὁ αὐτὸς λόγος τῷ τοῦ Ἐρατοσθένους, ᾧ καὶ ὁ Ἰππάρχος συνεχρήσατο· γίνεται γὰρ τοιούτων ἢ μεταξὺ τῶν τροπικῶν  $\overline{\iota\alpha}$  ἔγγιστα, οἷον ἐστὶν ὁ μεσημβρινὸς  $\overline{\pi\gamma}$ .

(2, 1, p. 87–88)

καὶ ἐνταῦθα δὴ τὸ μὲν ὄλοσχερῶς ὀφείλον προληφθῆναι τοῦτό ἐστιν, ὅτι τῆς γῆς εἰς τέσσαρα διαιρουμένης τεταρτημόρια τὰ γινόμενα ὑπὸ τε τοῦ κατὰ τὸν ἰσημερινὸν κύκλον καὶ ἐνὸς τῶν διὰ τῶν πόλων αὐτοῦ γραφομένων τὸ τῆς καθ' ἡμᾶς οἰκουμένης μέγεθος ὑπὸ τοῦ ἐτέρου τῶν βορείων ἔγγιστα ἐμπεριέχεται. τοῦτο δ' ἂν μάλιστα γένοιτο

den zylindrischen Stiften, ob die durch letztere gehende Gerade (AC) ohne Neigung, d. i. vertikal zur Ebene des Horizonts stand, wobei wieder einige dünne Unterlagen die nötige Korrektion vermittelten. Nun beobachteten wir ebenfalls wieder zur Zeit der Mittagstunden den Schatten, welcher von dem im Zentrum (A) befindlichen Stift ausgeht, indem wir dicht an die gezogene Kreislinie (des Quadranten) irgendeinen (flachen) Gegenstand hielten, um die Schattenstelle deutlicher sichtbar werden zu lassen. Dadurch, dass wir die Mitte dieses Schattens durch einen Punkt markierten, erhielten wir den an dieser Stelle befindlichen Grad der Kreislinie des Quadranten, welcher, wie leicht zu begreifen, genau den Ort in Breite<sup>268</sup> kennzeichnet, den die Sonne im Meridian einnimmt. Aus den Beobachtungen dieser Art, und namentlich aus denjenigen, welche gerade um die Zeit der Wenden bei einer Mehrzahl von Umläufen von uns angestellt wurden, haben wir, weil die Markierung der Punkte sowohl bei den Sommerwenden wie bei den Winterwenden, vom Zenit ab gerechnet, im großen Ganzen auf die gleichen und nämlichen Grade des Meridians traf, das Ergebnis gewonnen, dass der vom nördlichsten bis zum südlichsten Grenzpunkt sich erstreckende Bogen, welcher der zwischen den Graden der Wenden liegende Bogen ist, stets zwischen die Grenzen 47° 40' und 47° 45' fällt. Hieraus ergibt sich ungefähr dasselbe Verhältnis, welches Eratosthenes gefunden und auch Hipparch zur Anwendung gebracht hat: Der Bogen zwischen den Wendepunkten beträgt nämlich so nah wie möglich 11 solche Teile, wie der Meridian 83 enthält.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

Was auch hier als besonders wichtig vorausgesetzt werden muss, ist Folgendes. Die Erde wird durch den Erdäquator und einen durch seine Pole gezogenen (Meridian-) Kreis in vier Vierteln geteilt. Auf das eine von den (beiden) nördlichen Vierteln beschränkt sich nahezu die Ausdehnung des zur Zeit bewohnten Ge-

268 Manitius 1963 I, 44: „Zunächst wird aus dem gemessenen Zenitabstand die Höhe der Sonne über dem Horizont gewonnen, dann weiter, weil die Äquatorhöhe gleich dem Zenitabstand des gege-

benen Pols ist, die südliche oder nördliche Deklination der Sonne: Sonnenhöhe–Äquatorhöhe = n. D., Äquatorhöhe–Sonnenhöhe = s. D.“

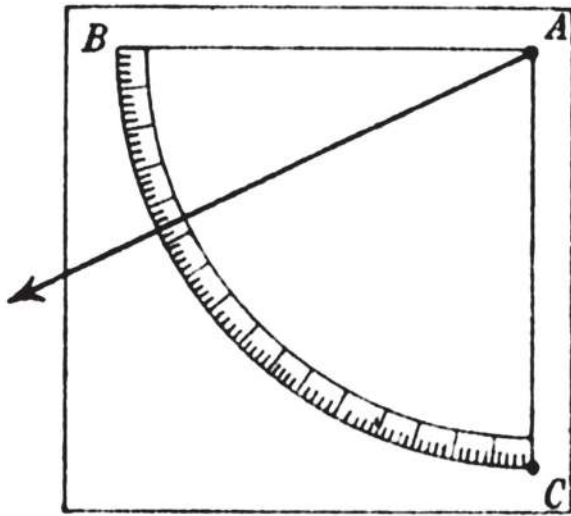


Abb. 359 Zeichnung zu Ptol. 1, 12, p. 66–68; Interpretation von Manitius.

φανερὸν ἐπὶ μὲν τοῦ πλάτους, τουτέστιν τῆς ἀπὸ μεσημβρίας πρὸς τὰς ἄρκτους παρόδου, διὰ τοῦ πανταχῆ τὰς ἐν ταῖς ἰσημερίαις τῶν γνωμόνων γιγνομένης μεσημβρινᾶς σκιάς πρὸς ἄρκτους αἰεὶ ποιεῖσθαι τὰς προσνεύσεις καὶ μηδέποτε πρὸς μεσημβρίαν, ...

(2, 5, p. 98–99)

Πῶς ἀπὸ τῶν ἐκκειμένων οἱ λόγοι τῶν γνωμόνων πρὸς τὰς ἰσημερινὰς καὶ τροπικὰς ἐν ταῖς μεσημβρίαις σκιάς λαμβάνονται. Ὅτι δὲ καὶ οἱ προκείμενοι λόγοι τῶν σκιῶν πρὸς τοὺς γνώμονας ἀπλούστερον λαμβάνονται δοθέντων ἅπαξ τῆς τε μεταξύ τῶν τροπικῶν περιφερείας καὶ τῆς μεταξύ τοῦ ὀρίζοντος καὶ τῶν πόλων, οὕτως ἂν γένοιτο δῆλον. ἔστω γὰρ μεσημβρινὸς κύκλος ὁ ΑΒΓΔ περὶ κέντρον τὸ Ε, καὶ ὑποκειμένου τοῦ κατὰ κορυφὴν σημείου τοῦ Αδιήχθω ἡ ΑΕΓ διάμετρος, ἢ πρὸς ὀρθᾶς γωνίας ἡ χθὼ ἐν τῷ τοῦ μεσημβρινοῦ ἐπιπέδῳ ἡ ΓΚΖΝ, παράλληλος δηλονότι γινομένη τῇ κοινῇ τομῇ τοῦ τε ὀρίζοντος καὶ τοῦ μεσημβρινοῦ, καὶ ἐπειὸ ἡ γῆ σημείου καὶ κέντρον λόγον ἔχει πρὸς αἴσθησιν πρὸς τὴν τοῦ ἡλίου σφαῖραν, ὥστε ἀδιαφορεῖν τὸ Ε κέντρον τῆς τοῦ γνώμονος κορυφῆς, νοείσθω γνῶμων μὲν ὁ ΓΕ, ἡ δὲ ΓΚΖΝ εὐθεῖα, ἐφ' ἣν ἐν ταῖς μεσημβρίαις πεσεῖται τὰ ἄκρα τῶν σκιῶν, ...

biets der Erde. Dies geht besonders deutlich aus folgenden Wahrnehmungen hervor: Fasst man die Breite ins Auge, d. h. die Erstreckung von Süden nach Norden, so sind die Schatten, welche die Gnomonen zur Mittagsstunde an den Tagundnachtgleichen werfen, überall stets nach Norden gerichtet, niemals nach Süden.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

Wie aus den gegebenen Größen das Verhältnis der Gnomonen zu den an den Tagundnachtgleichen und Wendungen zur Mittagstunde beobachteten Schatten bestimmt wird. Dass sich das in Frage stehende Verhältnis der Schatten an den Gnomonen auf eine ziemlich einfache Weise bestimmen lässt, wenn ein für alle Mal erstens der Bogen zwischen den Wendekreisen und zweitens der Bogen zwischen dem Horizont und dem betreffenden Pol (d. i. die Polhöhe) gegeben ist, dürfte auf folgende Weise klar werden. Es sei der Kreis ΑΒΓΔ um das Zentrum Ε der Meridian. Durch den als Zenit angenommenen Punkt Α ziehe man den Durchmesser ΑΕΓ und zu diesem rechtwinklig in der Ebene des Meridians die Gerade ΓΚΖΝ, welche natürlich mit der gemeinsamen Schnittlinie (der Ebenen) des Horizonts und des Meridians parallel verläuft. Da die ganze Erde zur Sphäre der Sonne für die sinnliche Wahrnehmung das Verhältnis eines Punktes und Zentrums hat, so kann die Spitze des



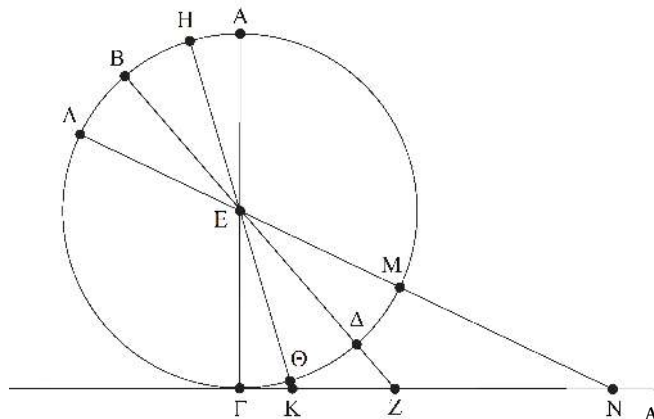


Abb. 360 Zeichnung zu Ptol. 2, 5, p. 98–99.

**Gnomons** in Punkt E ohne wesentlichen Unterschied als (Erd-) Mittelpunkt angenommen werden. Man denke sich also ΓΕ als **Gnomon** und ΓΚΖΝ als die (Mittags-) Linie, auf welche zur Mittagstunde die Endpunkte der Schatten fallen.

(Übersetzung: Manitius 1963 I)

(2, 5, p. 99)

καὶ διήχθωσαν διὰ τοῦ Ε ἢ τε ἰσημερινὴ καὶ αἱ τροπικαὶ μεσημβριναὶ ἀκτῖνες. ἔστω δὲ ἰσημερινὴ μὲν ἡ ΒΕΔΖ, θερινὴ δὲ ἡ ΗΕΘΚ, χειμερινὴ δὲ ἡ ΛΕΜΝ, ὥστε καὶ τὴν μὲν ΓΚ θερινὴν γίνεσθαι σκιάν, τὴν δὲ ΓΖ ἰσημερινήν, τὴν δὲ ΓΝ χειμερινήν. ἐπεὶ τοίνυν ἡ μὲν ΓΔ περιφέρεια, ἢ τὴν ἴσην ἐξήρται ὁ βόρειος πόλος τοῦ ὀρίζοντος, ἐπὶ τοῦ ὑποκειμένου κλίματος τοιοῦτων ἐστὶν  $\overline{\lambda\varsigma}$ , οἷων ὁ ΑΒΓ μεσημβρινὸς  $\overline{\tau\zeta}$ , ἑκατέρωθεν δὲ τῶν ΘΔ καὶ ΔΜ τῶν αὐτῶν  $\overline{\kappa\gamma\ \nu\alpha\ \bar{\kappa}}$ , ...

Durch E ziehe man den Mittagstrahl zur Nachtgleiche und die Mittagstrahlen zu den Wendepunkten. Es sei ΒΕΔΖ der Nachtgleichenstrahl, ΗΕΘΚ der Sommerwendstrahl, ΛΕΜΝ der Winterwendstrahl. Folglich wird ΓΚ der Sommerwendschatten, ΓΖ der Nachtgleichenschatten, ΓΝ der Winterwendschatten. Für die zugrunde gelegte geographische Breite beträgt nun der Bogen ΓΔ, weil der ihm gleiche Bogen (ΑΒ als Zenitabstand des Äquators ΒΕΔ) der Erhebung des nördlichen Pols über dem Horizont gleich ist, 36° in dem Maße, in welchem der Meridian gleich 360° ist; ferner ist jeder der beiden Bogen ΘΔ und ΔΜ gleich 23° 51' 20'' in demselben Maße.

(Übersetzung: Manitius 1963 I)

(2, 5, p. 100–1)

τοῦ μέντοι περὶ τὰς τηρήσεις αὐτὰς ἀκριβοῦς ἔνεκεν ἑκεῖνα μὲν ἀδιστακτικῶς ἂν λαμβάνοιτο, καθ' ὃν ὑπεδείξαμεν τρόπον, οἱ δὲ τῶν ἐκκειμένων σκιῶν πρὸς τοὺς γνώμονας λόγοι οὐχ ὁμοίως διὰ τὸ τῶν μὲν ἰσημερινῶν τὸν χρόνον ἀόριστον πῶς καθ' αὐτὸν εἶναι, τῶν δὲ χειμερινῶν τὰ τῶν κορυφῶν ἄκρα δυσδιάκριτα.

Was nun freilich die Genauigkeit anbelangt, welche durch die unmittelbare Beobachtung erreichbar ist, so können die zwei zuletzt erwähnten Punkte (Polhöhe und Ekliptikschiefe) auf dem von uns mitgeteilten Wege mit zweifelloser Sicherheit bestimmt werden, während die Verhältnisse der hier mitgeteilten Schattenlängen zu den **Gnomonen** (durch die Beobachtung) nicht mit gleicher Schärfe zu gewinnen sind, weil einerseits bei den Nachtgleichenschatten der Zeitpunkt an sich nicht mit

(2, 6, p. 102)

ἔστι δὲ καὶ ἀμφίσκιος οὗτος ὁ παράλληλος τοῦ ἡλίου δις κατὰ κορυφὴν τοῖς ὑπ' αὐτὸν γινομένου κατὰ τὰ τοῦ ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ λοξοῦ κύκλου τμήματα, ὥστε τότε μόνον τοὺς γνῶμονας ἐν ταῖς μεσουρανήσεσιν ἀσκίους γίνεσθαι, τοῦ δὲ ἡλίου τὸ μὲν βόρειον ἡμικύκλιον διαφορευομένου τὰς τῶν γνωμόνων σκιάς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὸ δὲ νότιον πρὸς τὰς ἄρκτους, καὶ ἐστὶν ἐνταῦθα, οἷων ὁ γνῶμων  $\xi$ , τοιούτων ἐκάτερα ἡθερινὴ καὶ ἡχειμερινὴ σκιά  $\bar{\kappa}L'$  ἔγγιστα. λέγομεν δὲ καθόλου σκιάς τὰς ἐν ταῖς μεσημβρίας γινομένας καὶ ὡς μηδενὶ ἀξιολόγῳ διαφορουσας διὰ τὸ μὴ πᾶν τὼς ἐν αὐταῖς ταῖς μεσημβρίας τὰς τρισημερίας καὶ τὰς τροπὰς ἀκριβῶς ἀποτελεῖσθαι.

(2, 6, p. 104)

δεύτερος γίνεται παράλληλος, καθ' ὃν ἡ μεγίστη ἡμέρα ἐστὶν ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\bar{\nu}\delta'$ . οὗτος δὲ ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\bar{\delta}\delta'$  καὶ γράφεται διὰ Ταπροβάνης τῆς νήσου. ἔστι δὲ καὶ οὗτος τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου πάλιν δις τοῖς ὑπ' αὐτὸν γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς γνῶμονας ἐν ταῖς μεσουρανήσεσι ποιοῦντος ἀσκίους, ὅταν ἀπέχη τῆς θερινῆς τροπῆς ἐφ' ἐκάτερα τὰ μέρη μοίρας  $\bar{\theta}L'$  ὥστε τὰς μὲν  $\bar{\rho}\nu\theta$  ταύτας αὐτοῦ διαφορευομένου τὰς τῶν γνωμόνων σκιάς ἀποκλίνειν εἰς τὰ νότια, τὰς δὲ λοιπὰς  $\bar{\sigma}\alpha$ , εἰς τὰ βόρεια. καὶ ἐστὶν ἐνταῦθα, οἷων ὁ γνῶμων  $\xi$ , τοιούτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιά  $\delta\gamma'\beta'$ , ἡ δὲ θερινὴ  $\bar{\kappa}\alpha\gamma'$ , ἡ δὲ χειμερινὴ  $\lambda\beta$ .

voller Sicherheit festzustellen ist, andererseits bei den Winterwendschatten die äußersten Endpunkte nicht mit genügender Schärfe ermittelt werden können.

(Übersetzung: Manitius 1963 I)

Dieser (unter dem Äquator verlaufende) Parallel ist zweischattig. Zweimal kommt die Sonne für die unter ihm (dem Parallel) liegenden Orte in den Schnittpunkten der Ekliptik mit dem Äquator in den Zenit, sodass nur zu diesen Zeitpunkten die Gnomonen zur Mittagstunde schattenlos werden. Während aber die Sonne den nördlichen Halbkreis der Ekliptik durchwandert, zeigen die Schatten der Gnomonen die Richtung nach Süden, durchwandert sie den südlichen Halbkreis, die Richtung nach Norden. Dort ist sowohl der Sommer- wie der Winterwendschatten gleich  $26\frac{1}{2}^p$  in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60^p$  beträgt.<sup>269</sup> Wenn wir von Schatten sprechen, so meinen wir allgemein diejenigen, welche zur Mittagstunde eintreten. Der wahre Eintritt der Nachtgleichen und Wenden muss sich zwar durchaus nicht gerade zur Mittagstunde vollziehen, aber die Differenzen der Schattenlängen sind ganz unbedeutend (wenn er zu anderer Zeit erfolgt).

(Übersetzung: Manitius 1963 I)

Der zweite Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag  $12\frac{1}{4}$  Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator  $4\frac{1}{4}^\circ$  Abstand und geht durch die Insel Taprobane (Sri Lanka). Auch er gehört zu den zweischattigen, weil die Sonne wieder zweimal für die unter ihm liegenden Orte in den Zenit kommt und bei ihrer Kulmination die Gnomonen schattenlos macht, wenn sie beiderseits  $79\frac{1}{2}^\circ$  vom Sommerwendepunkt entfernt ist. Infolgedessen zeigen die Schatten der Gnomonen, während die Sonne diese  $159^\circ$  durchwandert, die Richtung nach Süden, und während sie die übrigen  $201^\circ$  durchwandert, die Richtung nach Norden. Dort ist der Tagundnachtgleichenschatten gleich  $4^p 25'$ , der Sommerwendschatten gleich  $21^p 20'$ , der Winterwendschatten gleich  $32^p$  in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60^p$  beträgt.

(Übersetzung: Manitius 1963 I)

269 p steht für partes bzw. Einheiten.

(2, 6, p. 105)

τρίτος δέ ἐστιν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\text{ιβ}}\text{L}'$ . οὗτος δὲ ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\eta\kappa\epsilon}$  καὶ γράφεται διὰ τοῦ Αὐαλίτου κόλπου. ἔστιν δὲ καὶ οὗτος τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου δις τοῖς ὑπ' αὐτὸν γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς **γνώμονας** ἐν ταῖς μεσουρανήσεσιν ἀσκίους ποιοῦντος, ὅταν τῆς θερινῆς τροπῆς ἀπέχη ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας  $\overline{\xi\theta}$ , ὥστε τὰς μὲν  $\overline{\rho\lambda\eta}$  ταύτας αὐτοῦ διαφορευομένου τὰς τῶν **γνωμόνων** σκιάς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὰς δὲ λοιπὰς  $\overline{\sigma\kappa\beta}$  πρὸς ἄρκτους. καὶ ἐστιν ἐνταῦθα, οἷον ὁ **γνώμων**  $\overline{\xi}$ , τοιοῦτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιά  $\overline{\eta\gamma}'$ , ἡ δὲ θερινὴ  $\overline{\iota\zeta}\text{L}'\gamma'$ , ἡ δὲ χειμερινὴ  $\overline{\lambda\zeta}\text{L}'\gamma'\epsilon'$ .

(2, 6, p. 105–6)

τέταρτος δὲ ἐστιν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\text{ιβ}}\text{L}'\delta'$ . οὗτος δ' ἀπέχει τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\text{ιβ}}\text{L}'$  καὶ γράφεται διὰ τοῦ Ἀδουλιτικοῦ κόλπου. ἔστι δὲ καὶ οὗτος τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου πάλιν δις τοῖς ὑπὸ αὐτὸν γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς **γνώμονας** ἐν ταῖς μεσουρανήσεσιν ἀσκίους ποιοῦντος, ὅταν ἀπέχη τῆς θερινῆς τροπῆς ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας  $\overline{\nu\zeta}$   $\Gamma^{\beta}$ . ὥστε τὰς μὲν  $\overline{\rho\iota\epsilon}\gamma'$  ταύτας αὐτοῦ διαφορευομένου τὰς τῶν **γνωμόνων** σκιάς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὰς δὲ λοιπὰς  $\overline{\sigma\mu\delta}\Gamma^{\beta}$  πρὸς τὰς ἄρκτους. καὶ ἐστιν ἐνταῦθα, οἷον ὁ **γνώμων**  $\overline{\xi}$ , τοιοῦτων ἡ μὲν ἰσημερινὴ σκιά  $\overline{\iota\gamma}'$ , ἡ δὲ θερινὴ  $\overline{\text{ιβ}}$ , ἡ δὲ χειμερινὴ  $\overline{\mu\delta\zeta}'$ .

(2, 6, p. 106)

πέμπτος ἐστιν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\iota\gamma}$ . ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\iota\zeta\kappa\zeta}$  καὶ γράφεται διὰ Μέρους τῆς νήσου. ἔστι δὲ καὶ αὐτὸς τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου δις τοῖς ὑπ' αὐτὸν γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς **γνώμονας** ἐν ταῖς μεσουρανήσεσιν ἀσκίους ποιοῦντος, ὅταν ἀπέχη τῆς θερι-

Der dritte Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag  $12\frac{1}{2}$  Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator  $8^{\circ} 25'$  Abstand und geht durch den Aualitischen Meerbusen (auf der Höhe von Somalia). Auch er gehört zu den zweischattigen, weil die Sonne zweimal für die unter ihm liegenden Orte in den Zenit kommt und bei ihrer Kulmination die **Gnomonen** schattenlos macht, wenn sie beiderseits  $69^{\circ}$  vom Sommerwendepunkt entfernt ist. Infolgedessen zeigen die Schatten der **Gnomonen**, während die Sonne diese  $138^{\circ}$  durchwandert, die Richtung nach Süden, und während sie die übrigen  $222^{\circ}$  durchwandert, die Richtung nach Norden. Dort ist der Tagundnachtgleichenschatten gleich  $8^{\text{P}} 50'$ , der Sommerwendeschaten gleich  $16^{\text{P}} 50'$ , der Winterwendeschaten gleich  $37^{\text{P}} 55'$  in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60^{\text{P}}$  beträgt.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

Der vierte Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag  $12\frac{3}{4}$  Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator  $12\frac{1}{2}^{\circ}$  Abstand und geht durch den Adulitischen Meerbusen (Golf von Aden). Auch er gehört zu den zweischattigen, weil die Sonne wieder zweimal für die unter ihm liegenden Orte in den Zenit kommt und bei ihrer Kulmination die **Gnomonen** schattenlos macht, wenn sie beiderseits  $57\frac{2}{3}^{\circ}$  vom Sommerwendepunkt entfernt ist. Infolgedessen zeigen die Schatten der **Gnomonen**, während die Sonne diese  $115^{\circ} 20'$  durchwandert, die Richtung nach Süden, und während sie die übrigen  $24\frac{2}{3}^{\circ}$  durchwandert, die Richtung nach Norden. Dort ist der Tagundnachtgleichenschatten gleich  $13\frac{1}{3}^{\text{P}}$  der Sommerwendeschaten gleich  $12^{\text{P}}$ , der Winterwendeschaten gleich  $44\frac{1}{6}^{\text{P}}$  in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60^{\text{P}}$  beträgt.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

Der fünfte Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag 13 Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator  $16^{\circ} 27'$  Abstand und geht durch die Insel Meroë. Auch er gehört zu den zweischattigen, weil die Sonne zweimal für die unter ihm liegenden Orte in den Zenit kommt und bei ihrer Kulmination die **Gnomonen** schattenlos

νῆς τροπῆς ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας  $\overline{\mu\epsilon}$ , ὥστε τὰς μὲν  $\zeta$  ταύτας αὐτοῦ διαπορευομένου τὰς τῶν **γνωμόνων** σκιάς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὰς δὲ λοιπὰς  $\overline{\sigma\theta}$  πρὸς τὰς ἄρκτους. καὶ ἐστὶν ἐνταῦθα, οἷων ὁ **γνώμων**  $\overline{\xi}$ , τοιούτων ἢ μὲν ἰσημερινή σκιά  $\overline{\zeta L' \delta'}$ , ἢ δὲ θερινή  $\overline{\zeta L' \delta'}$ , ἢ δὲ χειμερινή  $\overline{\alpha}$ .

(2, 6, p. 106–7)

ἕκτος ἐστὶν παράλληλος, καθ' ὃν ἀνγένοιτο ἡ μέγιστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\gamma \delta'}$ . ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\kappa \iota \delta'}$  καὶ γράφεται διὰ Ναπάτων. ἔστι δὲ καὶ αὐτὸς τῶν ἀμφισκίων τοῦ ἡλίου τοῖς κατ' αὐτὸν δις γινομένου κατὰ κορυφὴν καὶ τοὺς **γνώμονας** ἐν ταῖς μεσημβρίασι ἀσκίους ποιοῦντος, ὅταν ἀπέχη τῆς θερινῆς τροπῆς ἐφ' ἑκάτερα τὰ μέρη μοίρας  $\overline{\lambda \alpha}$  ὥστε τὰς μὲν  $\overline{\xi \beta}$  ταύτας αὐτοῦ διαπορευομένου τὰς τῶν **γνωμόνων** σκιάς ἀποκλίνειν πρὸς μεσημβρίαν, τὰς δὲ λοιπὰς  $\overline{\sigma \zeta \eta}$  πρὸς τὰς ἄρκτους. καὶ ἐστὶν ἐνταῦθα, οἷων ὁ **γνώμων**  $\overline{\xi}$ , τοιούτων ἢ μὲν ἰσημερινή σκιά  $\overline{\kappa \beta \zeta'}$ , ἢ δὲ θερινή  $\overline{\gamma L' \delta'}$ , ἢ δὲ χειμερινή  $\overline{\nu \eta \zeta'}$ .

(2, 6, p. 107–8)

ἕβδομός ἐστι παράλληλος, καθ' ὃν ἀν γένοιτο ἡ μέγιστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\gamma L'}$ . ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\kappa \gamma \nu \alpha}$  καὶ γράφεται διὰ Σοήνης. πρῶτος δὲ ἐστὶν οὗτος παράλληλος τῶν καλουμένων ἑτεροσκίων· οὐδέποτε γὰρ τοῖς ὑπὸ αὐτὸν οἰκοῦσιν ἐν ταῖς μεσημβρίασι αἱ τῶν **γνωμόνων** σκιάι πρὸς μεσημβρίαν ἀποκλίνουν, ἀλλ' ἐν μὲν αὐτῇ μόνῃ τῇ θερινῇ τροπῇ κατὰ κορυφὴν αὐτοῖς ὁ ἥλιος γίνεται, καὶ οἱ **γνώμονες** ἄσκιοι θεωροῦνται· τοσοῦτον γὰρ ἀπέχουσιν τοῦ ἰσημερινοῦ, ὅσον καὶ τὸ θερινὸν τροπικὸν σημεῖον· τὸν δὲ ἄλλον πάντα χρόνον αἱ τῶν **γνωμόνων** σκιάι πρὸς τὰς ἄρκτους ἀποκλίνουν. καὶ ἐνταῦθα ἐστὶν, οἷων ὁ **γνώμων**  $\overline{\xi}$ , τοιούτων ἢ μὲν ἰσημερινή σκιά  $\overline{\kappa \zeta L'}$ , ἢ δὲ χειμερινή  $\overline{\xi L' \gamma'}$ , ἢ δὲ θερινή ἄσκιός ἐστι. καὶ πάντες δὲ οἱ τοῦ του βορειότερου παράλληλοι μέχρι τοῦ τῆν ἡμετέραν οἰκουμένην ἀφορίζοντος ἑτερόσκιοι τυγχάνουσιν ὄντες· οὐδέποτε γὰρ κατ' αὐτοὺς οἱ **γνώμονες** ἐντα-

macht, wenn sie beiderseits 45° vom Sommerwendepunkt entfernt ist. Infolgedessen zeigen die Schatten der **Gnomonen**, wenn die Sonne diese 90° durchwandert, die Richtung nach Süden, und während sie die übrigen 270° durchwandert, die Richtung nach Norden. Dort ist der Tagundnachtgleichschatten gleich  $17\frac{3}{4}^p$ , der Sommerwendeschaten gleich  $7\frac{3}{4}^p$ , der Winterwendeschaten gleich  $51^p$  in dem Maße, in welchem der **Gnomon**  $60^p$  beträgt.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

Der sechste Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag  $13\frac{1}{4}$  Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator 20° 14' Abstand und geht durch Napata (im Sudan). Auch er gehört zu den zweischattigen, weil die Sonne für die unter ihm gelegenen Orte zweimal in den Zenit kommt und bei ihrer Kulmination die **Gnomonen** schattenlos macht, wenn sie beiderseits 31° vom Sommerwendepunkt entfernt ist. Infolgedessen zeigen die Schatten der **Gnomonen**, während die Sonne diese 62° durchwandert, die Richtung nach Süden, und während sie die übrigen 298° durchwandert, die Richtung nach Norden. Dort ist der Tagundnachtgleichschatten gleich  $22\frac{1}{6}^p$ , der Sommerwendeschaten gleich  $3\frac{3}{4}^p$ , der Winterwendeschaten gleich  $58\frac{1}{6}^p$  in dem Maße, in welchem der **Gnomon**  $60^p$  beträgt.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

Der siebte Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag  $13\frac{1}{2}$  Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator 23° 51' Abstand und geht durch Syene. Er ist der erste von den sogenannten einschattigen Parallelen; denn niemals zeigen in den unter ihm liegenden Orten die Schatten der **Gnomonen** zur Mittagstunde nach-Süden. Nur einmal gerade zur Sommerwende kommt für sie die Sonne in den Zenit, wo dann die **Gnomonen** der Theorie nach schattenlos sind; denn diese Orte haben genau denselben Abstand vom Äquator wie der Sommerwendepunkt. Sonst zeigen jederzeit die Schatten der **Gnomonen** die Richtung nach Norden. Dort ist in dem Maße, in welchem der **Gnomon**  $60^p$  beträgt, der Tagundnachtgleichschatten gleich  $26\frac{1}{2}^p$  und der Winterwendeschaten gleich  $65^p$  50'; der Sommerwendeschaten aber ist gleich Null. Und alle Parallelkreise, welche

ἴς μεσημβρίαις οὔτε ἄσκειοι γίνονται οὔτε τὰς σκιάς ποιούσιν πρὸς μεσημβρίαν, ἀλλὰ πάντοτε πρὸς ἄρκτους, διὰ τὸ μηδὲ τὸν ἥλιόν ποτε κατὰ κορυφὴν αὐτοῖς γίγνεσθαι.

(2, 6, p. 108–9)

δέκατὸς ἐστὶν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\text{ιδ}'}\delta'$ . ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\lambda\gamma\eta}$  καὶ γράφεται διὰ Φοινίκης μέσης. καὶ ἐστὶν ἐνταῦθα, οἶων ὁ γνῶμων  $\overline{\xi}$ , τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιά  $\overline{\iota}$ , ἡ δὲ ἰσημερινὴ  $\overline{\lambda\theta}L'$ , ἡ δὲ χειμερινὴ  $\overline{\zeta\gamma\iota\beta}'$ .

ἐνδέκατὸς ἐστὶ παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\text{ιδ}'}L'$ . ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\lambda\zeta}$  καὶ γράφεται διὰ Ῥόδου. καὶ ἐστὶν ἐνταῦθα, οἶων ὁ γνῶμων  $\overline{\xi}$ , τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιά  $\overline{\text{ιβ}'}L'\gamma'\iota\beta'$ , ἡ δὲ ἰσημερινὴ  $\overline{\mu\gamma}L'\gamma'$ , ἡ δὲ χειμερινὴ  $\overline{\rho\gamma}\gamma'$ .

(2, 6, p. 109)

δωδέκατὸς ἐστὶν παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\text{ιδ}'}L'\delta'$ . ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\lambda\eta}\overline{\lambda\epsilon}$  καὶ γράφεται διὰ Σμύρνης. καὶ ἐστὶν ἐνταῦθα, οἶων ὁ γνῶμων  $\overline{\xi}$ , τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιά  $\overline{\text{τε}}\Gamma^{\beta}$ , ἡ δὲ ἰσημερινὴ  $\overline{\mu\zeta}L'\gamma'$ , ἡ δὲ χειμερινὴ  $\overline{\rho\iota\delta}L'\gamma'\iota\beta'$ .

τρεῖς καὶ δέκατὸς ἐστὶ παράλληλος, καθ' ὃν ἂν γένοιτο ἡ μεγίστη ἡμέρα ὠρῶν ἰσημερινῶν  $\overline{\text{ιε}}$ . ἀπέχει δ' οὗτος τοῦ ἰσημερινοῦ μοίρας  $\overline{\mu\nu\varsigma}$  καὶ γράφεται δι' Ἑλλησπόντου. καὶ ἐστὶν ἐνταῦθα, οἶων ὁ γνῶμων  $\overline{\xi}$ , τοιούτων ἡ μὲν θερινὴ σκιά  $\overline{\text{τη}}L'$ , ἡ δὲ ἰσημερινὴ  $\overline{\nu\beta}\zeta'$ , ἡ δὲ χειμερινὴ  $\overline{\rho\kappa\zeta}L'\gamma'$ .

nördlicher als dieser liegen, bis zu demjenigen, welcher die (nördliche) Grenze des bewohnten Gebietes der Erde bildet, sind einschattig; denn niemals werden die Gnomonen unter ihnen zur Mittagstunde schattenlos, auch werfen sie die Schatten nie nach Süden, sondern stets nach Norden, weil die Sonne für diese Orte niemals in den Zenit kommt.

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

Der zehnte Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag  $14\frac{1}{4}$  Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator  $33^{\circ} 18'$  Abstand und geht mitten durch Phönizien. Dort ist in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60^{\text{P}}$  beträgt, der Sommerwendschatten gleich  $10^{\text{P}}$ , der Nachtgleichenschatten gleich  $39\frac{1}{2}^{\text{P}}$ , der Winterwendschatten gleich  $93\frac{1}{12}^{\text{P}}$ .

Der elfte Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag  $14\frac{1}{2}$  Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator  $36^{\circ}$  Abstand und geht durch Rhodos. Dort ist in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60^{\text{P}}$  beträgt, der Sommerwendschatten gleich  $12\frac{11}{12}^{\text{P}}$ , der Tagundnachtgleichenschatten gleich  $43\frac{5}{6}^{\text{P}}$ <sup>270</sup>, der Winterwendschatten gleich  $103\frac{1}{3}^{\text{P}}$ .

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

Der zwölfte Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag  $14\frac{3}{4}$  Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator  $38^{\circ} 35'$  Abstand und geht durch Smyrna. Dort ist in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60^{\text{P}}$  beträgt, der Sommerwendschatten gleich  $15\frac{2}{3}^{\text{P}}$ , der Tagundnachtgleichenschatten gleich  $47\frac{5}{6}^{\text{P}}$ , der Winterwendschatten gleich  $144\frac{11}{12}^{\text{P}}$ .

Der dreizehnte Parallel ist derjenige, auf welchem der längste Tag 15 Äquinoktialstunden hat. Er hat vom Äquator  $40^{\circ} 56'$  Abstand und geht durch den Hellespont. Dort ist in dem Maße, in welchem der Gnomon  $60^{\text{P}}$  beträgt, der Sommerwendschatten gleich  $18\frac{1}{2}^{\text{P}}$ , der Nachtgleichenschatten gleich  $52\frac{1}{6}^{\text{P}}$ , der Winterwendschatten gleich  $127\frac{5}{6}^{\text{P}}$ .

(Übersetzung angelehnt an: Manitius 1963 I)

270 Manitius 1963 I weist darauf hin, dass der hier angegebene Wert nicht korrekt ist, sondern es eigentlich  $43^{\text{P}} 36'$  bzw.  $43\frac{3}{5}^{\text{P}}$  heißen müsste, wie er an anderer Stelle in der *Syntaxis* richtig angegeben ist.

**Tetrabiblos (E. Boer und F. Boll 1954)**

(3, 3, 1-2)

Περὶ μοίρας ὥροσκοπούσης. Ἐπειδὴ περὶ τοῦ πρώτου καὶ κυριωτάτου, τουτέστι τοῦ μορίου τῆς κατὰ τὴν ἐκτροπὴν ὥρας, ἀπορία γίγνεται πολλάκις, μόνης μὲν ὡς ἐπίπαν τῆς δι' ἀστρολάβων ὥροσκοπεῖον κατ' αὐτὴν τὴν ἔκτεξιν διοπτρεύσεως τοῖς ἐπιστημονικῶς παρατηροῦσι τὸ λεπτόν τῆς ὥρας ὑποβάλλειν δυναμένης, τῶν δὲ ἄλλων σχεδὸν ἀπάντων ὥροσκοπεῖων, οἷς οἱ πλεῖστοι τῶν ἐπιμελεστέρων προσέχουσι, πολλαχῆ διαψεύδεσθαι τῆς ἀληθείας δυναμένων, τῶν μὲν ἡλιακῶν παρά τας θέσεων καὶ τῶν γνομόνων ἐπισυμπιπτούσας διαστροφάς, τῶν δὲ ὑδρολογίων παρά τας τῆς ῥύσεως τοῦ ὕδατος ὑπὸ διαφορῶν αἰτιῶν καὶ διὰ τὸ τυχὸν ἐποχὰς τε καὶ ἀνωμαλίας, ...

Über den Aszendenten. Sehr oft nun herrscht Ratlosigkeit über den ersten und wichtigsten Grad, das ist der Aszendent, der gewöhnlich der einzige ist, der mit Hilfe eines Blicks durch das Astrolab genau zum Zeitpunkt der Geburt für die, die wissenschaftlich beobachten, die Minute einer Stunde anzugeben vermag, während fast alle anderen Uhren, auf die die meisten der sorgfältigeren Beobachter ihr Augenmerk richten, sich in der Wahrheit täuschen können, die Sonnenuhren, wenn Verdrehungen der Stellungen (der Sonnenuhren als ganze) und der Gnomonen zusammentreffen, und die Wasseruhren aufgrund von Unterbrechungen und Unregelmäßigkeiten beim Fluss des Wassers, die verschiedene Gründe haben, aber auch zufällig erfolgen können.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Rhetorica ad Herennium (1. Hälfte des 1. Jh. v. Chr.)**

**De Ratione ad C. Herennium (F. Marx 1923)**

(4, 14)

Tum vero iste clamare voce ista, quae per facile cuius rubores eicere potest: „ita petulans est atque acerba, ne ad solarium quidem, ut mihi videtur, sed pone scaenam et in eiusmodi locis exercitata.“

Dann aber schrie dieser mit einer Stimme, die sehr leicht bei jedem die (Scham-) Röte hervorrufen kann: So herausfordernd ist sie und streng, nicht einmal eingeübt (als Stimme des Ausrufers) für die Sonnenuhr, wie mir scheint, sondern hinter der Bühne und an Orten dieser Art.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)



## Lucius Annaeus Seneca (ca. 1–65 n. Chr.)

### Apocolocyntosis (R. Roncali 1990)

(2, 2)

puto magis intellegi si dixero: mensis erat October, dies III idus Octobris. horam non possum certam tibi dicere: facilius inter philosophos quam inter horologia conveniet: tamen inter sextam et septimam erat.

Ich denke, man versteht mich besser, wenn ich sage: es war Oktober, der 13. Oktober. Die Stunde kann ich dir nicht bestimmt angeben. Eher werden noch die Philosophen übereinstimmen als die Uhren. Doch zwischen der sechsten und siebten (Stunde) war es.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### De brevitate vitae (H. A. Koch 1879)

(12, 6)

ne illos quidem inter otiosos numeraveris, qui sella se et lectica huc et illuc ferunt et ad gestationum suarum, quasi deserere illas non liceat, horas occurrunt, quos quando lavari debeant, quando natare, quando cenare, alius admonet: usque eo nimio delicati animi languore solvuntur, ut per se scire non possint an esuriant.

Nicht einmal jene dürftest du zu den Müßiggängern zählen, die sich in Tragsesseln und Sänften umherschleppen lassen und die einen genauen Stundenplan für ihre Ortsveränderungen beachten, als dürften sie gegen diesen nicht verstoßen; die ein Anderer an den Zeitpunkt des Bades erinnern muss, an den des Schwimmens und den des Speisens, die im übermäßigen Erschlaffen ihres verweichlichten Herzens so von Kräften sind, dass sie von sich aus keine Ahnung mehr haben, ob sie hungrig sind!

(Übersetzung angelehnt an: Endres 1978)

## Sextus Empiricus (2./ frühes 3. Jh. n. Chr.)

### Adversus mathematicos (J. Mau, H. Mutschmann 1961)

(5, 1–3)

Περὶ ἀστρολογίας ἡ μαθηματικῆς πρόκειται ζητησαιοῦτε τῆς τελείου ἐξ ἀριθμητικῆς καὶ γεωμετρίας συνεστῶσης (ἀντειρήκαμεν γὰρ πρὸς τοὺς ἀπὸ τούτων τῶν μαθημάτων) οὔτε τῆς παρὰ τοῖς περὶ Εὐδόξου καὶ Ἰππάρχου καὶ τοῦ ὁμοίου προρητικῆς δυνάμεως, ἣν δὴ καὶ ἀστρονομίαν τινὲς καλοῦσι (τήρησις γὰρ ἐστὶν ἐπὶ φαινομένοις ὡς γεωργία καὶ κυβερνητικὴ, ἀφ' ἧς ἔστιν ἀχμοὺς τε καὶ ἐπομβρίας λοιμοὺς τε καὶ σεισμοὺς καὶ ἄλλας τοιοῦτάδεις τοῦ περιέχοντος μεταβολὰς προθεσπίζειν), ἀλλὰ πρὸς γενεθλιαλογίαν, ἣν σεμνοτέρους κοσμοῦντες ὀνόμασιν οἱ Χαλδαῖοι μαθηματικούς καὶ ἀστρολόγους σφᾶς αὐτοὺς ἀναγορεύουσιν, ποικίλως μὲν ἐπηρεάζοντες τῷ βίῳ, μεγάλην δ' ἡμῖν ἐπιτειχίζοντες δεισιδαιμονίαν, μηδὲν δὲ ἐπιτρέποντες κατὰ τὸν ὀρθὸν λόγον ἐνεργεῖν.

Über die Astrologie oder Mathematik soll eine Untersuchung vorgestellt werden, welche weder eine Kombination ist von Arithmetik und Geometrie (Wir haben schon früher gegen jene gesprochen, die von solchen Wissenschaften herkommen), noch eine vorhersagende Wissenschaft ist, wie sie von Eudoxos, Hipparch und ihre Nachfolger ausgeübt worden ist, welche manche dann auch Astronomie nennen (denn es handelt sich um eine Beobachtung aufgrund von (Himmels-) Phänomenen, die für die Landwirtschaft und die Seefahrt relevant sind, auf Grund derer es möglich ist, Hungersnöte, schweren Regen, Seuchen, Erdbeben und andere derartige Veränderungen der Umwelt vorauszusagen). Was jedoch die Vorhersage aus dem Geburtszeitpunkt betrifft, in Bezug

auf welche die Chaldäer, sich mit erhabeneren Namen schmückend, Mathematiker und Astrologen nennen, so handeln diese in vielfacher Weise dem Leben entgegen, errichten eine gewaltige Burg des Aberglaubens gegen uns und erlauben so in keiner Weise, nach der gesunden Vernunft zu handeln.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(5, 52-4)

ἵνα γὰρ τοῦτο καταληφθῆ, δεῖ πρῶτον μὲν τὴν γένεσιν τοῦ πίπτοντος ὑπὸ τὴν ἐπίσκεψιν βεβαίως κατειληθῆναι, δεύτερον δὲ τὸ διασημαῖνον ταύτην ὠροσκόπιον ἀπλανὲς ὑπάρχειν, τρίτον δὲ τὴν ἀναφορὰν τοῦ ζωδίου πρὸς ἀκρίβειαν συνῶφθαι. ἐπὶ μὲν γὰρ τῆς ἀποτέξεως ἡ ἀναφορὰ τοῦ κατ' οὐρανὸν ἀνίσχοντος ζωδίου τετήρηται, καθάπερ διακόνῳ πρὸς τὴν τήρησιν τοῦ ὠροσκόπου χρησαμένων τῶν Χαλδαίων· ἐπὶ δὲ τῇ ἀναφορᾷ ὁ συστηματισμὸς τῶν ἄλλων ἀστέρων, ὅπερ διάθεμα καλοῦσι, καὶ ἐπὶ τῷ διαθέματι αἱ προαγορεύσεις. οὔτε δὲ τὴν γένεσιν τῶν ὑπὸ τὴν ἐπίσκεψιν πίπτόντων λαμβάνειν δυνατὸν ἐστίν, ὡς παραστήσομεν, οὔτε τὸ ὠροσκόπιον ἀπλανὲς κατέστηκεν, οὔτε τὸ ἀνίσχον ζῶδιον πρὸς ἀκρίβειαν καταλαμβάνεται. τοῖν ἄσυστατός ἐστιν ἡ τῶν Χαλδαίων μέθοδος.

Denn damit dies erfasst werden kann, muss erstens die Geburt dessen, der unter die Beobachtung fällt, sicher erfasst werden, muss zweitens das die Geburt bezeichnende **Horoskopion** einen festen Stand haben, muss drittens der Aufgang des Tierkreiszeichens genau beobachtet werden. Denn bei dem Vorgang des Gebärens hat man den Aufgang des am Himmel aufgehenden Tierkreiszeichens genau festgehalten, wie denn auch die Chaldäer einen Diener zur Beobachtung mit dem **Horoskopion** gebrauchten. Beim Aufgang der Konstellation der anderen Sterne, was sie Diathema nennen, und aufgrund des Diathema (erfolgen) die Voraussagen. Weder ist es möglich, die Geburt der unter die Beobachtung fallenden (Neugeborenen) zu ermitteln, noch steht das **Horoskopion** störungsfrei fest, wie wir beweisen werden, noch wird das aufgehende Tierkreiszeichen genau erfasst. Also ist die Methode der Chaldäer inkonsistent.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Gaius Iulius Solinus (3./4. Jh. n. Chr.)

Collectanea rerum memorabilium (Th. Mommsen 1895)

(37, 3)

quod gnomonici similibus parallelis accidere contendunt, quos pares in terrarum positione aequalitas normalis facit lineae.

Und deshalb behaupten die **Gnomoniker**, es (die Aufteilung der Welt) erfolge in gleichen Parallelen, welche die Gleichförmigkeit in der Lage von Gebieten (diese) entsprechend einer Linie gleichmacht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Strabon (ca. 62 v. Chr. – ca. 24 n. Chr.)

### Geographica (A. Meinecke 1877)

(1, 4, 4)

ὄν γὰρ λόγον εἶρηκε [Πυθέας] τοῦ ἐν Μασσαλίᾳ γνῶμονος πρὸς τὴν σκιάν, τὸν αὐτὸν καὶ Ἱππάρχος κατὰ τὸν ὁμώνυμον καιρὸν εὐρεῖν ἐν τῷ Βυζαντίῳ φησίν.

Dasselbe Verhältnis des Gnomons zu seinem Schatten, welches er (Pytheas) für Massilia angegeben hat, behauptet auch Hipparch zu gleicher Zeit für Byzanz gefunden zu haben.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(2, 1, 20)

τὸ μὲν οὖν κατὰ Μερόην κλίμα Φίλωνά τε τὸν συγγράψαντα τὸν εἰς Αἰθιοπίαν πλοῦν ἱστορεῖν, ὅτι πρὸ πέντε καὶ τεττάρων ἡμερῶν τῆς θερινῆς τροπῆς κατὰ κορυφὴν γίνεται ὁ ἥλιος, λέγειν δὲ καὶ τοὺς λόγους τοῦ γνῶμονος πρὸς τε τὰς τροπικὰς σκιάς καὶ τὰς ἰσημερινάς, αὐτὸν τε Ἐρατοσθένη συμφωνεῖν ἔγγιστα τῷ Φίλωνι, τὸ δ' ἐν τῇ Ἰνδικῇ κλίμα μηδένα ἱστορεῖν, μηδ' αὐτὸν Ἐρατοσθένη.

Von der Breite von Meroë, nun meldet zwar Philon, der seine Fahrt nach Äthiopien beschrieb, dass dort die Sonne 45 Tage vor der Sommersonnenwende im Zenit stehe, auch habe er die Verhältnisse des Gnomons zu seinem Schatten sowohl zu den Solstitien als auch zu den Äquinoktien angegeben, und selbst Eratosthenes stimme mit Philon völlig überein, die Breite von Indien habe dagegen keiner bestimmt, selbst Eratosthenes nicht.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(2, 1, 34–5)

πάντα δὲ ταῦτα λέγει γεωμετρικῶς ἐλέγχων, οὐ πιθανῶς. Ταῦτα δὲ καὶ αὐτὸς ἑαυτῷ ἐπενέγκας ἀπολύεται φήσας, εἰ μὲν παρὰ μικρὰ διαστήματα ὑπῆρχεν ὁ ἔλεγχος, συγγνώμην ἂν ἦν· ἐπειδὴ δὲ παρὰ χιλιάδας σταδίων φαίνεται διαπίπτων, οὐκ εἶναι συγγνωστά· καίτοι ἐκεῖνον γε καὶ παρὰ τετρακοσίους σταδίους αἰσθητὰ ἀποφαίνεσθαι τὰ παραλλάγματα, ὡς ἐπὶ τοῦ δι' Ἀθηνῶν παραλλήλου καὶ τοῦ διὰ Ῥόδου. ἔστι δὲ τὸ πρὸς αἰσθησιν οὐχ ἀπλοῦν, ἀλλὰ τὸ μὲν ἐν πλάτει μείζονι τὸ δ' ἐν ἐλάττονι· μείζονι μὲν, ἂν αὐτῷ τῷ ὀφθαλμῷ πιστεύωμεν ἢ καρποῖς ἢ κράσεσιν ἀέρων πρὸς τὴν τῶν κλιμάτων κρίσιν, ἐλάττονι δ' ἂν δι' ὀργάνων γνῶμονικῶν ἢ διοπτρικῶν. ὁ μὲν οὖν δι' Ἀθηνῶν παράλληλος γνῶμονικῶς ληφθεὶς καὶ ὁ διὰ Ῥόδου καὶ Καρίας, εἰκότως ἐν σταδίοις τοσοῦτοις αἰσθητὴν ἐποίησε τὴν διαφορὰν.

Das alles sagt er (Hipparch), als Mathematiker einen Beweis führend, nicht überzeugend. Und während er dieses Rezept sich selbst verschreibt, befreit er sich auch wieder davon, indem er behauptet, der Irrtum (des Eratosthenes) würde sich nur bei kleinen Entfernungen ergeben, man könne ihm verzeihen. Da er sich aber offenbar um Tausende von Stadien geirrt habe, so sei das unverzeihlich, gleichwohl er (Hipparch) selbst darlege, dass die Abweichungen ab 400 Stadien wahrnehmbar seien, wie etwa zwischen den Parallelen durch Athen und durch Rhodos. Die Sache mit der Wahrnehmung ist aber nicht so einfach: Sie kann mit größerer Unsicherheit oder mit geringerem Fehler geschehen, mit größerer, wenn wir uns bei der Beurteilung über die Klima auf unser Auge, auf die Feldfrüchte oder die Temperaturen verlassen, mit geringerer mit den Instrumenten Gnomon und Dioptra. So machten nun allerdings die Parallele durch Athen und die durch Rhodos und Karien, mit dem Gnomon gemessen, bei so vielen Stadien den Unterschied wahrnehmbar.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(2, 5, 14)

συμφωνεῖν γὰρ καὶ τὰ ὠροσκοπεῖα καὶ τοὺς ἀνέμους φασὶ τοὺς ἐκατέρωσε φοροὺς καὶ τὰ μῆκη τῶν μεγίστων ἡμερῶν τε καὶ νυκτῶν· ἔστι γὰρ τετταρεσκαίδεκα ὥρων ἰσημερινῶν [καὶ ἡμίσεος ἡμεγίστη τῶν ἡμερῶν] τε καὶ νυκτῶν.

(Es geht um die Breitenlinie durch Rhodos) Denn man sagt, dass sowohl die Sonnenuhren als auch die nach beiden Seiten hin günstigen Winde und die Dauer der längsten Tage und Nächte übereinstimmen: Sie betragen nämlich  $14 \frac{1}{2}$  Äquinoktialstunden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(2, 5, 24)

ἔστι δ' ἀπὸ Ῥόδου διάρμα εἰς Ἀλεξάνδρειαν βορέα τετρακισχιλίων που σταδίων, ὁ δὲ περίπλους διπλάσιος. ὁ δ' Ἐρατοσθένης ταύτην μὲν τῶν ναυτικῶν εἶναι φησι τὴν ὑπόληψιν περὶ τοῦ διαρματος τοῦ πελάγους, τῶν μὲν οὐτω λεγόντων, τῶν δὲ καὶ πεντακισχιλίουσ οὐκ ὀκνοῦντων εἰπεῖν, αὐτὸς δὲ διὰ τῶν σκιοθηρικῶν γνωμόνων ἀνευρεῖν τρισχιλίους ἑπτακοσίους πενήκοντα.

Die Passage von Rhodos nach Alexandria beträgt mit Nordwind ungefähr 4000 Stadien, die Fahrt entlang der Küste ist doppelt so lang. Eratosthenes aber sagt, dass dies die Vermutung der Seeleute über die Seepassage sei, weil die einen es zwar so sagen, die anderen aber auch nicht zögern 5000 zu nennen; er selbst hingegen habe durch die schattenfangenden Gnomone 3750 (Stadien) ermittelt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(2, 5, 43)

ἀμφίσκιοι μὲν ὅσοι κατὰ μέσον ἡμέρας τοτὲ μὲν ἐπὶ τάδε πιπτούσας ἔχουσι τὰς σκιάς, ὅταν ὁ ἥλιος ἀπὸ μεσημβρίας τῷ γνώμονι προσπίπτῃ τῷ ὀρθῷ πρὸς τὸ ὑποκείμενον ἐπίπεδον, τοτὲ δ' εἰς τὸναντίον, ὅταν ὁ ἥλιος εἰς τὸναντίον περιστῆ (τοῦτο δὲ συμβέβηκε μόνους τοῖς μεταξὺ τῶν τροπικῶν οἰκοῦσιν), ἐτερόσκιοι δ' ὅσοις ἢ ἐπὶ τὴν ἄρκτον ἄει πίπτουσιν ὡσπερ ἡμῖν, ἢ ἐπὶ τὰ νότια ὡσπερ τοῖς ἐν τῇ ἐτέρᾳ εὐκράτῳ ζώνῃ οἰκοῦσι· τοῦτο δὲ συμβαίνει πᾶσι τοῖς ἐλάττονα ἔχουσι τοῦ τροπικοῦ τὸν ἀρκτικόν. ὅταν δὲ τὸν αὐτὸν ἡμίζονα, ἀρχὴ τῶν περισκίων ἐστὶ μέχρι τῶν οἰκοντων ὑπὸ τῷ πόλῳ. τοῦ γὰρ ἡλίου καθ' ὄλην τὴν τοῦ κόσμου περιστροφὴν ὑπὲρ γῆς φερομένου, δῆλον ὅτι καὶ ἡ σκιά κύκλω περιενεχθήσεται περὶ τὸν γνώμονα· καθ' ὃδὴ καὶ περισκίους αὐτοὺς ἐκάλεσεν, οὐδὲν ὄντας πρὸς τὴν γεωγραφίαν· οὐ γὰρ ἐστὶν οἰκίσιμα ταῦτα τὰ μέρη διὰ ψῦχος, ὡσπερ ἐν τοῖς πρὸς Πυθέαν λόγοις εἰρήκαμεν. ὡστ' οὐδὲ τοῦ μεγέθους τῆς ἀοικῆτος ταύτης φροντιστέον ἐκ τοῦ λαβεῖν, ὅτι οἱ ἔχοντες ἀρκτικὸν τὸν τροπικὸν ὑποπεπτώκασιν τῷ γραφομένῳ κύκλῳ ὑπὸ τοῦ πόλου τοῦ ζωδιακοῦ κατὰ τὴν τοῦ κόσμου περιστροφὴν, ὑποκειμένου τοῦ μεταξὺ διαστήματος τοῦ τε ἰσημερινοῦ καὶ τοῦ τροπικοῦ τεττάρων ἑξήκοστων τοῦ μεγίστου κύκλου.

Zweischattige (Gegenden) sind nun alle, bei denen die Schatten um Mittag erst auf die eine Seite fallen, wenn die Sonne auf den Gnomon, der senkrecht auf der darunter liegenden Fläche steht, von Süden scheint, dann aber, wenn die Sonne auf die entgegengesetzte Seite hinüber geht, auf die entgegengesetzte. Dies ereignet sich aber nur bei den zwischen den Wendekreisen Wohnenden. Einschattige sind aber alle die, bei denen die Schatten entweder stets nach Norden fallen, wie bei uns, oder gegen Süden, wie bei den in der anderen milden Zone Wohnenden. Das aber trifft für alle zu, bei denen der arktischen Kreis kleiner ist als der Wendekreis; wenn er aber jenem entspricht oder größer ist, reicht der Anfang der Ringsumscatteten bis zu den unter dem Pol Wohnenden. Denn da sich die Sonne gemäß der ganzen Umdrehung des Weltalls über der Erde bewegt, wird sich offensichtlich auch der Schatten im Kreis um den Gnomon bewegen; entsprechend nannte er (Poseidonios) sie auch Ringsumscattete, die aber für die Erdbeschreibung nicht bedeutsam sind. Denn diese Teile sind wegen der Kälte unbewohnbar, wie wir bei der Besprechung des Pytheas dargelegt haben. Daher müssen wir uns auch nicht um die Größe dieses unbewohnten Teils kümmern, aus der Annahme heraus, dass die, welche den arktischen Kreis zum Wendekreis haben, unter dem

liegen, der vom Pol des Tierkreises gemäß der Umdrehung des Weltalls beschrieben wird, wobei angenommen wird, dass der Abstand des Äquators zum Wendekreis  $4/60$  des größten Kreises beträgt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(17, I, 48)

ἐν δὲ τῇ Συήνῃ καὶ τὸ φρέαρ ἐστὶ τὸ διασημαῖνον τὰς θερινὰς τροπὰς, διότι τῷ τροπικῷ κύκλῳ ὑπόκειται οἱ τόποι οὗτοι· ἀπὸ γὰρ τῶν ἡμετέρων τόπων, λέγω δὲ τῶν Ἑλλαιδικῶν, προῖοῦσιν ἐπὶ τὴν μεσημβρίαν ἐνταῦθα πρῶτον ὁ ἥλιος κατὰ κορυφὴν ἡμῖν γίνεται καὶ ποιεῖ τοὺς γνῶμονας ἀσκίους κατὰ μεσημβρίαν· ἀνάγκη δὲ κατὰ κορυφὴν ἡμῖν γινομένου καὶ εἰς τὰ φρέατα βάλλειν μέχρι τοῦ ὕδατος τὰς αὐγάς, κἂν βαθύτατα ἦ· κατὰ κάθετον γὰρ ἡμεῖς τε ἕσταμεν καὶ τὰ ὀρύγματα τῶν φρεάτων κατεσκευάσται.

In Syene ist auch der Brunnen, der die Sommerwende anzeigt – denn diese Orte liegen unter dem Wendekreis. Gehen wir nämlich aus unseren Gegenden, ich meine die hellenischen, weiter nach Süden, so steht die Sonne zunächst genau über uns und macht die **Gnomonen** mittags schattenlos; steht sie aber über uns, muss sie auch in die Brunnen, mögen sie auch noch so tief sein, ihre Strahlen bis auf die Wasseroberfläche werfen; denn genauso senkrecht, wie wir stehen, sind auch die Gruben der Brunnen angelegt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Suda (10. Jh. n. Chr.)

Suidae lexicon (A. Adler 1928-35)

(alpha, 1986)

Ἀναξίμανδρος, Πραξιάδου, Μιλήσιος, φιλόσοφος, συγγενὴς καὶ μαθητὴς καὶ διάδοχος Θάλητος. πρῶτος δὲ ἰσημερινὴν εὖρε καὶ τροπὰς καὶ ὠρολογεῖα καὶ τὴν γῆν ἐν μεσαίτατῳ κεῖσθαι. γνῶμονά τε εἰσήγαγε καὶ ὅλως γεωμετρίας ὑποτύπωσιν ἔδειξεν. ἔγραψε Περὶ φύσεως, Γῆς περιόδου, καὶ Περὶ τῶν ἀπλανῶν καὶ Σφαῖραν καὶ ἄλλα τινά.

Anaximandros: Sohn des Praxiades, aus Milet, Philosoph, Verwandter, Schüler und Nachfolger von Thales. Er entdeckte als Erster das Äquinoktium, die Solstitien, die **Sonnenuhren** und dass die Erde sich in der Mitte (des Kosmos) befindet. Er führte den **Gnomon** ein und legte überhaupt die Grundlagen der Geometrie. Er schrieb *Über die Natur*, *Der Umfang* (der Erde), *Über die ortsfesten (Himmelskörper)*, *Der Globus* und andere Werke.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(omega, 199)

Ὠρολόγιον, τὸ τὰς ὥρας μετροῦν.

Uhr: das die Stunden Messende.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(omega, 203)

Ὠροσκόπος, ἀστρίτης σκοπεύων τὴν ὥραν. καὶ ὠροσκοπεῖον.

**Horoskopos**: Sternkundiger, der die Stunde betrachtet, auch **Instrument** (des Astrologen).

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(sigma, 613)

Σκίοθηρα, εἶδος πλοίου.

**Skiothera**: Form eines Schiffes.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Synesios von Kyrene (ca. 370 – ca. 413 n. Chr.)**

**Ad Paeonium (N. Terzaghi 1944)**

(311b-c)

Σφαιρικῆς ἐπιφανείας ἐξάπλωσιν, ταυτότητα λόγων ἐν ἐτερότητι τῶν σχημάτων τηροῦσαν, ἠνίξατο μὲν Ἴππαρχος ὁ παμπάλαιος, καὶ ἐπέθετό γε πρῶτος τῷ σκέμματι ἡμεῖς δέ, εἰ μὴ μεῖζον ἢ καθ' ἡμᾶς εἶπεῖν, ἐξυφηνάμεν τε ἄχρι τῶν κρασπέδων αὐτὸ καὶ ἐτελειώσαμεν, ἐν πλείστῳ δὴ τινὶ τῷ μεταξὺ χρόνῳ τοῦ προβλήματος ἀμεληθέντος, Πτολεμαίου τοῦ πάνυ καὶ τοῦ θεσπεσίου θιάσου τῶν διαδεξαμένων αὐτὴν μόνην ἔχειν ἀγαπησάντων τὴν χρείαν, ἣν ἀρκοῦσαν εἰς τὸ νυκτερινὸν ὠροσκοπεῖον οἱ ἐκκαίδεκα ἀστέρες παρείχοντο, οὐς μόνους Ἴππαρχος μετατιθεὶς ἐγκατέταξε τῷ ὀργάνῳ.

Die Abbildung der kugelförmigen Oberfläche, die die Identität der Verhältnisse bei Anderartigkeit der Formen bewahrt, hat Hipparch, der Uralte, angedeutet und als erster den Gedanken in Angriff genommen. Wir aber, wenn wir nicht etwas zu Großes, als uns gemäß ist, sagen, haben ihn (den Gedanken) bis an die Grenzen entfaltet und vollendet. Das Problem war in dem größten Teil der dazwischen liegenden Zeit (seit damals) nicht beachtet worden, (denn) Ptolemaios, der Hochberühmte, und der erlauchte Kreis seiner Nachfolger begnügten sich damit, nur dieses Bedürfnis zu haben, das die 16 Sterne als ausreichend für das nächtliche Horoskopion (Astrolab) ansah, die Hipparch als einzige (Sterne) übertrug und seinem Gerät einfügte.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Quintus Septimius Florens Tertullian (ca. 160 – nach 220 n. Chr.)**

**De pallio (A. Gerlo 1954)**

(3, 6)

Prorsus haud latet bombycem, quae per aerem liquando araneorum horoscopis idoneis distendit, dehinc deorat, mox aluo reddere.

Auch ist es nicht unbekannt, dass die Seidenraupe, welche durch die Luft in einem Schmelzvorgang ein Netz, schöner als das von Sonnenuhren, aufspannt, dann verschlingt und dabei ihrem Bauch zurückgibt.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

**Theognis von Megara (6. Jh. v. Chr.)**

**Elegi (D. Young 1971)**

(1, 805-6)

Τόρνου καὶ στάθμης καὶ γνώμονος ἄνδρα θεωρὸν εὐθύτερον χρῆν <ἐ>μεν, Κύρνε, φυλασσόμενον,...

Gerader als ein Steckzirkel, ein Lot und ein Gnomon muss sein, o Kyrnos, der Gesandte nach Delphi, darauf ist zu achten.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)



## (Pseudo-)Theophrast ( ca. 340 – 287/6 v. Chr.)

De signis (F. Wimmer 1866; D. Sider und C. W. Brunschön 2007)

(3)

Τῶν δὲ λοιπῶν σημείων ἔνια μὲν ἴδια κατὰ πάσας χώρας ἔστιν ἐν ὄσεισιν ὄρη ὑψηλὰ καὶ αὐλῶν ἐσεις, μάλιστα δὲ ὅσα πρὸς θάλασσαν καθήκει τῶν ὑψηλῶν... Διὸ δεῖ προσέχειν οὗ ἂν τις ἰδρυμένος ἦ. Ἔστι γὰρ αἰεὶ τινα λαβεῖν τοιοῦτον γνῶμονα καὶ ἔστι σαφέστατα σημεία τὰ ἀπὸ τούτων.

Von den übrigen (nichtastronomischen) Zeichen sind einige all den Gebieten eigentümlich, in denen es hohe Berge und Schluchten gibt, am besten solche, die ins Meer abfallen. ... Also muss man auf den Ort achten, wo man seinen Wohnsitz hat. Denn immer kann man einen solchen Gnomon (nämlich einen steil aufragenden Berg) finden und die Zeichen an ihnen sind die klarsten.  
(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(4)

Διὸ καὶ ἀγαθοὶ γεγένηται κατὰ τόπους τινὰς ἀστρονόμοι ἔνιοι οἷον Ματρικέτας ἐν Μηθύμνῃ ἀπὸ τοῦ Λεπετύμνου, καὶ Κλεόστρατος ἐν Τενέδῳ ἀπὸ τῆς Ἰδῆς, καὶ Φαινὸς Ἀθήνησιν ἀπὸ τοῦ Λυκαβηττοῦ τὰ περὶ τὰς τροπὰς συνεῖδε, παρ' οὗ Μέτων ἀκούσας τὸν τοῦ ἐνὸς δέοντα εἴκοσιν ἐνιαυτὸν συνέταξεν. Ἦν δὲ ὁ μὲν Φαινὸς μέτοικος Ἀθήνησιν ὁ δὲ Μέτων Ἀθηναῖος. Καὶ ἄλλοι δὲ τοῦτον<sup>271</sup> τὸν τρόπον ἠστρολόγησαν.

Deshalb sind manche vortreffliche Astronomen aus bestimmten Orten hervorgegangen wie Matriketas in Methymna durch Beobachtung der Zeichen am Lepetymnos, wie Kleostratos in Tenedos am Ida; wie Phaeinos in Athen am Lykabettos, der herausgebracht hat, wie es mit den Wenden steht. Von ihm hat Meton den 19-jährigen Zyklus gehört und ihn entworfen. Phaeinos selbst war ein Metöke (also ein Fremder) in Athen, Meton aber war ein Athener. Es sind aber auch andere auf diese Weise astronomisch tätig gewesen.  
(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Thukydides (ca. 460 – ca. 400 v. Chr.)

Historiae (H. S. Jones und J. E. Powell 1942)

(1, 138, 3)

Ἦν γὰρ ὁ Θεμιστοκλῆς βεβαιοτάτα δὴ φύσεως ἰσχὺν δηλώσας καὶ διαφερόντως τι ἐς αὐτὸ μᾶλλον ἐτέρου ἄξιος θαυμάσαι· οἰκεία γὰρ ξυνέσει καὶ οὔτε προμαθῶν ἐς αὐτὴν οὐδὲν οὔτ' ἐπιμαθῶν, τῶν τε παραχρηῖμα δι' ἐλαχίστης βουλῆς κράτιστος γνῶμων,...

Denn in Themistokles offenbarte sich eine außerordentliche Kraft des Geistes, und er ist darum mehr als ein Anderer der Bewunderung wert. Denn er war durch seinen natürlichen Verstand, ohne diesen früher oder später durch Unterricht unterstützt zu haben, in den gegenwärtigen Dingen bei nur sehr geringer Beratung der besten Beurteiler.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

271 Nach Sider und Brunschön 2007, bei Wimmer 1966 steht τοῦτον hinter τρόπον.

## Valerius Maximus (1. Jh. n. Chr.)

### Facta et dicta memorabilia (C. Kempf 1888)

(1, Par. 4, 6)

M. Ciceroni mors imminens auspicio praedicta est: cum enim in uilla Caietana esset, coruus in conspectu eius horologii ferrum loco motum excussit et protinus ad ipsum tetendit ac laciniam togae eo usque morsu tenuit, donec seruus milites ad eum occidendum uenisse nuntiaret.

Dem Marcus Cicero wurde sein bevorstehender Tod durch ein Vorzeichen verkündet. Denn als er in seinem Landhaus in Gaeta war, entfernte ein Rabe vor seinen Augen den eisernen Zeiger der Sonnenuhr, schleuderte ihn weg und hüpfte dann sofort zu ihm und hielt den Zipfel der Toga so lange mit seinem Schnabel fest, bis ein Sklave meldete, dass Soldaten gekommen seien, um ihn zu ermorden.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Marcus Terentius Varro (116 – 27 v. Chr.)

### De lingua Latina (R. Kent 1938)

(6, 4)

Meridies ab eo quod medius dies. D antiqui, non R in hoc dicebant, ut Praeneste incisum in solarium vidi. Solarium dictum id, in quo horae in sole inspiciantur,<sup>272</sup> quod Cornelius in basilica Aemilia et Fulvia inumbravit.

Mittag heißt es, weil es die Mitte des Tages ist. Die Alten sagten dabei D (medidies), nicht R (meridies), wie ich es in Praeneste gesehen habe, eingemeißelt in eine Sonnenuhr. Als Solarium wird das bezeichnet, auf dem die Stunden in der Sonne gesehen werden können, (und) was Cornelius in den Schatten der Basilika von Aemilius und Fulvius gesetzt hat.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(6, 89)

Hoc idem Cosconius in Actionibus scribit praetorem accensum solitum tum esse iubere, ubi ei uidebatur horam esse tertiam, inclamare horam tertiam esse, itemque meridiem et horam nonam.

Genauso schreibt Cosconius in den (*Zivilrechtlichen*) Klagen, dass der Praetor dann dem Amtsdienner den Befehl zu geben pflegte, sobald ihm die dritte Stunde da zu sein schien, laut zu rufen, dass die dritte Stunde da sei, und genauso am Mittag und in der neunten Stunde.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

## Rerum rusticarum libri (D. Flach 2006)

(3, 5, 17)

Intrinsecus sub tholo stella lucifer interdiu, noctu hesperus ita circumeunt ad infimum hemisphaerium ac mo-

In diesem (Pavillon) zeigten an seiner Kuppel an deren unterem Rand tagsüber der Morgen- und nachts der

272 Kent 1938 übernahm an dieser Stelle den Einschub vel horologium ex aqua von Goetz und Schöll 1910 aus deren Edition. Er steht nicht im originalen Text und wurde deshalb weggelassen.

ventur, ut indicent, quot sint horae. In eodem hemisphaerio medio circum cardinem est orbis ventorum octo, ut Athenis in horologio, quod fecit Cy{p}<tr>restes; ibique eminens radius a cardine ad orbem ita movetur, ut eum tangat ventum, qui flet, ut intus scire possis.

Abendstern die Stunden des Tages an. Darüber hinaus gab es in der Mitte dieser Halbkugel einen Mechanismus mit einer Scheibe mit den acht Winden auf ihrer Skala wie in Athen bei der Uhr, die der Kyrrhester geschaffen hat; und dort wird ein von der Welle zur Scheibe vorspringender Pfeil so bewegt, dass er auf der Skala den Wind erfasst, der gerade weht, so dass man drinnen Bescheid wissen kann.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Publius Flavius Vegetius Renatus (um 400 n. Chr.)

Epitoma rei militaris (M. D. Reeve 2004)

(3, 8, 17–8)

Et quia impossibile videbatur in speculis vigilantes singulos permanere, ideo in quattuor partes ad clepsydram sunt divisae vigiliae, ut non amplius quam tribus horis nocturnis necesse sit vigilare. A tubicine omnes vigiliae committuntur et finitis horis a cornicine revocantur.

Weil es unmöglich erschien, dass die Nachtwachen jeweils die ganze Nacht auszuharren hätten, wurde die Nachtwache nach der Klepsydra in vier Teile geteilt, so dass nicht mehr als drei Stunden jeweils in der Nacht gewacht werden musste. Vom Tubabläser werden alle Wachen aufgerufen und nach dem Ende der Stunden vom Hornisten zurückgerufen.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

### Vettius Valens (120 – nach 175 n. Chr.)

Anthologiae (D. E. Pingree 1986)

(9, 8, 29–30)

ὅθεν αἰτῶν οἰκίσεων τοποθεσίαι κατὰ τὴν τοῦ ὀρίζοντος παρέγκλισιν ἄλλοτε ἄλλως ἀναμετρούμεναι διαφορὰν οὐ τὴν τυχοῦσαν ἐνδείκνυνται, οὔτε τοὺς αὐτοὺς χρόνους βιώσονται οἱ ἐν τῇ Ῥώμῃ γεννηθέντες τοῖς ἐν Βαβυλῶνι οὐδ' ἕτεροι ἑτέροις, ἀλλ' ὅτε μὲν διαφορὰ ἐλαχίστη εὔρεθῆσεται, ὅτε δὲ μεγίστη, ὅτε δὲ ὑπερβάλλουσα. εἰ γὰρ ὥρα ὥρας μορίῳ ὑπερτείλασα δύναμιν ἔχει καὶ <ἡμέρα> ἡμέρας, πῶς οὐχὶ καὶ κλίμα κλίματος διὰ τὰ τοῦ γνώμονος σκιάσματα καὶ τὰς ἀνοδίας καὶ στάσεις τοῦ Ἥλιου πρὸς τοὺς ὀρίζοντας; ἀλλὰ ταῦτα τοῖς πλείστοις δυσέφικτα καὶ ληρώδη τυγχάνει· τοῖς δὲ σοφοῖς ἀποδείξεις τῶν προκειμένων τὰ γινόμενα ἀποτελέσματα.

Daher zeigen die Lagen der Wohnorte, wenn sie nach der Krümmung des Horizonts mal so, mal anders gemessen werden, keinen zufälligen Unterschied, und es werden die in Rom Geborenen auch nicht die gleichen Zeiten erleben wie die in Babylon und so ist es mit dem Einen und dem Anderen, sondern bald findet sich ein sehr kleiner Unterschied, bald ein sehr großer, bald ein überwältigender. Denn wenn eine Stunde, die um einen Teil der Stunde größer ist (als eine andere), und ein Tag, der um den Teil eines Tages länger ist, Einfluss (auf den Menschen) hat, wie sollte das nicht auch der Fall sein beim Klima bezüglich des Klimas, (das man erkennt) anhand der vom Gnomon hervorgerufenen Schattenbilder und der Aufgänge und Höhen der Sonne über den Horizonten? Aber das ist für die meisten schwer zu erreichen und läppisch. Für die Kundigen jedoch sind die zustande gekommenen Ergebnisse Beweise der zur Diskussion stehenden Probleme.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

Vitruv (1. Jh. v. Chr.)

De architectura (C. Fensterbusch 1964)

(1, 1, 10)

Ex astrologia autem cognoscitur oriens, occidens, meridies, septentrio, etiam caeli ratio, aequinoctium, solstitium, astrorum cursus; quorum notitiam si quis non habuerit, **horologiorum rationem omnino scire non poterit.**

Aus der Sternkunde aber erwächst die Kenntnis von Ost und West, von Süd und Nord, ebenso von der Gesetzmäßigkeit des Himmels, der Tagundnachtgleichen, der Wenden, dem Lauf der Sterne. Wenn einer diese nicht kennt, wird er die **Berechnung der Uhren** überhaupt nicht verstehen können.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

(1, 1, 17)

Quibus vero natura tantum tribuit sollertiae, acuminis, memoriae, ut possint geometriam, astrologiam, musicen ceterasque disciplinas penitus habere notas, praetereunt officia architectorum et efficiuntur mathematici. Itaque faciliter contra eas disciplinas disputare possunt, quod pluribus telis disciplinarum sunt armati. Hi autem inveniuntur raro, ut aliquando fuerunt Aristarchus Samius, Philolaus et Archytas Tarentini, Apollonius Pergaeus, Eratosthenes Cyrenaeus, Archimedes et Scopinas ab Syracusis, qui multas res organicas, **gnomonicas** numero naturalibusque rationibus inventas atque explicitas posteris reliquerunt.

Die aber, denen die Natur soviel Talent, Scharfsinn und Gedächtnis verliehen hat, dass sie die Geometrie, Astronomie, Musik und die übrigen Artes liberales voll und ganz beherrschen, wachsen über den Beruf des Architekten hinaus und werden Mathematiker. Daher können sie sich leicht mit Fachleuten in diesen Wissenschaften in Streitgespräche einlassen, weil sie mit mehr Waffen der Wissenschaften ausgerüstet sind. Solche Leute aber findet man selten, wie es z. B. vor Zeiten Aristarchos aus Samos, Philolaos und Archytas aus Tarent, Apollonios aus Perge, Eratosthenes aus Kyrene, Archimedes und Skopinas aus Syrakus gewesen sind, die der Nachwelt viele Dinge des Maschinenbaus und der **Gnomonik** hinterlassen haben, die durch Berechnung und auf Grund der Naturgesetze erfunden und entwickelt sind.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

(1, 3, 1)

Partes ipsius architecturae sunt tres: aedificatio, **gnomonice**, machinatio.

Die Teile der Architektur sind drei: Bauausführung, **Gnomonik**, Maschinenbau.

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

(1, 6, 4)

Nonnullis placuit esse ventos quattuor: ab oriente aequinoctiali solanum, a meridie austrum, ab occidente aequinoctiali favonium, ab septentrionali septentrionem. Sed qui diligentius perquisierunt, tradiderunt eos esse octo, maxime quidem **Andronicus** Cyrrestes, qui etiam exemplum conlocavit Athenis turrem marmoream octagonon et in singulis lateribus octagoni singulorum ventorum imagines exalptas contra suos cuiusque flatus designavit, supraque eam turrim metam marmoream per-

Einige meinten, daß es vier Winde gebe: vom Osten an der Tagundnachtgleichen den Solanus, vom Süden den Auster, vom Westen an der Tagundnachtgleichen den Favonius, vom Norden den Septentrio. Die aber sorgfältigere Nachforschungen angestellt haben, haben überliefert, daß es acht Winde gibt, vor allem **Andronikos aus Kyrrhos**, der auch in Athen als Beispiel einen achteckigen, marmornen Turm errichtet und an den einzelnen Seiten des Achtecks ausgemeißelte Darstellungen

fecit et insuper Tritonem aereum conlocavit dextra manu virgam porrigentem, et ita est machinatus, uti vento circumageretur et semper contra flatum consisteret supraque imaginem flantis venti indicem virgam teneret. Hoc modo videtur esse expressum, uti capiat numerus et nomina et partes, unde flatus certi ventorum spirent.

(I, 6, 5)

Itaque sunt conlocati inter solanum et austrum ab oriente hiberno eurus, inter austrum et favonium ab occidente hiberno africanus, inter favonium et septentrionem caurus, quem plures vocant corum, inter septentrionem et solanum aquilo. Quod cum ita exploratum habeatur, ut inveniatur regiones et ortus eorum, sic erit ratiocinandum.

(I, 6, 6)

Conlocetur ad libellam marmoreum amusium mediis moenibus, aut locus ita expoliatur ad regulam et libellam, ut amusium non desideretur, supraque eius loci centrum medium conlocetur aeneus gnomon, indagator umbrae, qui graece σκιόθηρης dicitur. Huius antemeridiana circiter hora quinta sumenda est extrema gnomonis umbra et puncto signanda, deinde circino ducto ad punctum, quod est gnomonis umbrae longitudinis signum, ex eoque a centro circumagenda linea rotundationis. Itemque observanda postmeridiana istius gnomonis crescens umbra, et cum tetigerit circinationis lineam et fecerit parem antemeridiana umbrae postmeridianam, signanda puncto.

der einzelnen Winde angebracht hat in der Richtung, aus der jeder einzelne weht. Auf diesem Turm stellte er eine kegelförmige Spitzsäule mit einem bronzenen Triton auf, der mit der rechten Hand einen Stab vorstreckt und so konstruiert ist, dass er durch den Wind umgedreht wurde, sich immer gegen den Wind stellte und den Stab über die Darstellung (des Windes) hielt als Anzeiger, woher der Wind weht. Es scheint auf diese Weise eingerichtet zu sein, damit die Zahl (der Seiten) sowohl die Namen wie die bestimmte Richtung der Winde erfasst.

(Übersetzung: Fensterbusch 1964)

Daher sind angeordnet: zwischen dem Solanus (O) und dem Auster (S) vom winterlichen Osten (SO) der Eurus (SO), zwischen Auster (S) und Favonius (W) vom winterlichen Westen (SW) der Africus (SW), zwischen Favonius (W) und Septentrio (N) der Caurus (NW), den mehrere Corus nennen, zwischen dem Septentrio (N) und dem Solanus (O) der Aquilo (NO). Da dies so als erforscht angesehen wird, muss man, um die Richtungen und Ausgangspunkte der Winde zu finden, folgendermaßen verfahren:

(Übersetzung: Fensterbusch 1964)

Man lege in der Mitte der Stadt eine marmorne glatte Scheibe nach Art der libella (Setzwaage, d.h. waagrecht) hin oder mache mit Richtscheit und Setzwaage die Stelle so glatt, dass eine glatte Scheibe nicht erforderlich ist, und im Mittelpunkt dieser Stelle stelle man senkrecht einen bronzenen Gnomon auf als Aufspürer des Schattens, der griechisch Skiotheros genannt wird. Ungefähr um die fünfte Vormittagsstunde ist der äußerste Punkt des Schattens dieses Gnomons festzustellen und mit einem Punkt zu markieren. Dann muss man, nachdem der Zirkel (vom Mittelpunkt der Scheibe) bis zu dem Punkt, der die Schattenlänge des Gnomons markiert, auseinandergezogen ist, (mit dieser Entfernung als Radius) um den Mittelpunkt einen Kreis schlagen. Ebenso muss der nachmittäglichen wachsende Schatten dieses Gnomons beobachtet werden und, wenn er die Kreislinie berührt und einen nachmittäglichen Schatten wirft, der gleich lang ist wie der vormittägliche, muss (das Schattenende) mit einem Punkt markiert werden.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

(1, 6, 9)

Fortasse mirabuntur î, qui multa ventorum nomina noverunt, quod a nobis expositi sunt tantum octo esse venti. Si autem animadverterint orbis terrae circuitiorem per solis cursum et **umbras gnomonis** aequinoctialis ex inclinatione caeli ab Eratosthene Cyrenaeo rationibus mathematicis et geometricis methodis esse inventam ducentorum quinquaginta duum milium stadium, quae sunt passus trecenties et decies quinquies centena milia, huius autem octava pars, quam ventus tenere videtur, est triciens nongenta triginta septem milia et passus quingenti, non debent mirari, si in tam magno spatio unus ventus vagando inclinationibus et recessionibus varietates mutatione flatus faciat.

(1, 6, 12)

Ergo si ita est, tantum erit, uti non certam mensurae rationem sed aut maiores impetus aut minores habeant singuli venti. Quoniam haec a nobis sunt breviter exposita, ut facilius intellegatur, visum est mihi in extremo volumine formas sive, uti Graeci dicunt, σχήματα duo explicare, unum ita deformatum, ut appareat, unde certi ventorum spiritus orientur, alterum, quemadmodum ab impetu eorum aversis directionibus vicorum et platearum evitentur nocentes flatus. Erit autem in exaequata planitie centrum, ubi est littera A, **gnomonis** autem antemeridiana umbra, ubi est B, et a centro, ubi est A, diducto circino ad id signum umbrae, ubi est B, circumagatur linea rotundationis. Reposito autem **gnomone** ubi antea fuerat, expectanda est, dum decrescat faciatque iterum crescendo parem antemeridianae umbrae postmeridianam tangatque lineam rotundationis, ubi erit littera C. Tunc a signo, ubi est B, et a signo, ubi est C, circino decusatim describatur, ubi erit D; deinde per decusationem et centrum, ubi est A, perducatur linea ad extremum, in qua linea erit littera E et F. Haec linea erit index meridianae et septentrionalis regionis.

Vielleicht werden sich die, die noch viele Windnamen kennen, darüber wundern, dass es nach unserer Darstellung nur acht Winde gibt. Wenn sie aber gewahr geworden sind, dass der Erdumfang von Eratosthenes aus Kyrene durch mathematische Berechnungen und geometrische Methoden nach dem Lauf der Sonne und dem **Gnomonschatten** an den Tagundnachtgleichen aus der Polhöhe mit 252.000 Stadien, das sind 31.500.000 Schritte, gefunden worden ist, der achte Teil davon aber, den ein Wind in Anspruch zu nehmen scheint, 3.937.500 Schritte beträgt, so werden sie sich nicht wundern dürfen, wenn ein und derselbe Wind, der in einem so großen Raum herumschweift, mit seinen seitlichen Abbiegungen und rückwärts gerichteten Strömungen durch die Veränderung seines Wehens mannigfaltige Formen hervorbringt.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

Wenn dies also so ist, wird das nur soviel bedeuten, daß die einzelnen Winde nicht ein bestimmt berechenbare Stärke, sondern größere oder kleinere haben. Da dies nun von mir nur kurz auseinandergesetzt ist, scheint es mir zum leichteren Verständnis gut, am Schluss des Buches zwei graphische Darstellungen oder, wie die Griechen sie nennen, Schemata zu geben, eine so geformt, dass erhellt wird, woher die betreffenden Windströmungen kommen, die zweite, wie man dadurch, dass die Richtungen der Häuserreihen und Straßen von ihrem Ansturm abgewendet sind, den schädlichen Windströmungen aus dem Wege geht. Es wird aber an einer planierten ebenen Stelle einen Mittelpunkt geben, wo der Buchstabe A ist. Der Vormittagsschatten des **Gnomons** wird bis dahin reichen, wo B ist. Und nachdem der Zirkel vom Mittelpunkt, wo A ist, bis zum Endpunkt des Schattens B geweitet ist, soll ein Kreis geschlagen werden. Nachdem der **Gnomon** dahin zurückversetzt ist, wo er vorher war, muß abgewartet werden, bis der Schatten abnimmt und bis er, wieder zunehmend, einen Nachmittagsschatten wirft, der dem Vormittagsschatten gleich ist und den Kreis da berührt, wo der Buchstabe C sein wird. Dann konstruiere man von der Markierung, wo B ist, und der Markierung bei C mit dem Zirkel den Mittelpunkt der Sehne, wo D sein wird. Dann zieht man durch den Sehnenmittelpunkt und den Mittelpunkt,



wo A ist, eine Gerade bis zum äußersten (der Kreislinie), auf der die Buchstaben E und F sein werden. Diese Gerade wird die Süd- und die Nordgegend anzeigen.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

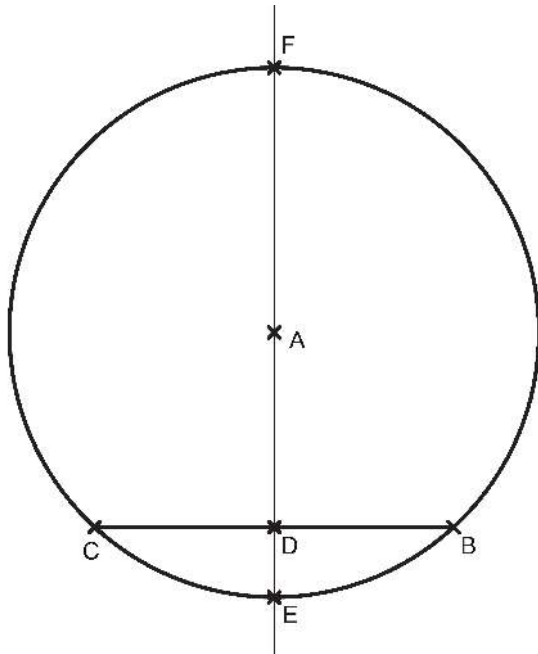


Abb. 361 Zeichnung zu Vitruv. 1, 6, 12.

(8, 6, 15)

de **gnomonicis** vero rebus horologiorum rationibus in sequenti perscribam.

(9, Praef., 18)

Itaque, Caesar, his auctoribus fretus sensibus eorum adhibitis et consiliis ea volumina conscripsi, et prioribus septem de aedificiis, octavo de aquis, in hoc de **gnomonicis rationibus**, quemadmodum de radiis solis in mundo sunt per umbras gnomonis inventae quibusque rationibus dilatentur aut contrahantur, explicabo.

Über den Gegenstand der **Gnomonik** aber und die Berechnung der **Uhren** werde ich im Folgenden schreiben.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

Daher habe ich, Caesar, im vollen Vertrauen auf sie als Gewährsmänner unter Verwendung ihrer Gedanken und Ansichten diese Bücher verfasst und in den früheren sieben Büchern über die Gebäude, im achten über das Wasser geschrieben; nun werde ich im vorliegenden Buch über die **Gesetze der Gnomonik** sprechen, wie sie aus den Strahlen der Sonne im Weltenraum mit Hilfe der **Schatten des Gnomons** gefunden wurden und nach welchen Gesetzen (die Schatten) kürzer und länger werden.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

(9, 1, 1)

Ea autem sunt divina mente comparata habentque admirationem magnam considerantibus, quod **umbra gnomonis** aequinoctialis alia magnitudine est Athenis, alia Alexandriae, alia Romae, non eadem Placentiae ceterisque orbis terrarum locis. Itaque longe aliter distant descriptiones **horologiorum** locorum mutationibus. Umbrarum enim aequinoctialium magnitudinibus designantur **analemmatorum** formae, e quibus perficiuntur ad rationem locorum et **umbrae gnomonum** horarum descriptiones. **Αναλημια** est ratio conquisita solis cursu et umbrae crescentis ad brumam observatione inventa, e qua per rationes architectonicas circinique descriptiones est inventus effectus in mundo.

(9, 6, 1)

De mundi circa terram pervolitantia duodecimque signorum et septentrionali meridianaque parte siderum dispositione, ut sit perspecta, docui. Namque ex ea mundi versatione et contrario solis per signa cursu **gnomonumque** aequinoctialibus **umbris analemmatorum** inveniuntur descriptiones.

(9, 6, 2)

Cetera ex astrologia, quos effectus habeant signa XII, stellae V, sol, luna ad humanae vitae rationem, Chaldaeorum ratiocinationibus est concedendum, quod propria est eorum genethliologiae ratio, uti possint ante facta et futura ex ratiocinationibus astrorum explicare. Eorum autem inventiones reliquerunt inque sollertia acuminibusque fuerunt magnis, qui ab ipsa natione Chaldaeorum proflexerunt. Primusque Berosus in insula et civitate Coo consedit ibique aperuit disciplinam, postea studens Antipater iterumque Athenodorus, qui etiam non e nascentia sed ex conceptione genethliologiae rationes explicatas reliquit.

Dies ist aber vom göttlichen Geist so eingerichtet und erregt beim Betrachter große Bewunderung, dass der **Schatten des Gnomons** zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche eine andere Länge in Athen hat, eine andere in Alexandria, eine andere in Rom, eine davon verschiedene in Placentia (Piacenza) und an den übrigen Orten des Erdkreises. Daher weichen die Zeichnungen der **Sonnenuhren** mit der Veränderung des Ortes sehr voneinander ab. Nach der Größe der Schatten zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche nämlich werden die Figuren der **Analemmata** verzeichnet, durch die gemäß der Örtlichkeit und dem **Schatten des Gnomon** die Stunden aufgetragen werden. Ein **Analemma** ist eine mathematische Figur, die durch den Lauf der Sonne ermittelt und durch die Beobachtung des wachsenden Schattens zum Wintersolstitium hin gefunden ist, nach der durch zur Architektur gehörige Verfahren und Beschreibung von Kreislinien die Wirkung (der Sonne) im Weltkreis ermittelt ist.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

Über die Umdrehung des Weltalls und der zwölf Tierkreisbilder um die Erde und über die Anordnung der Sterne auf der nördlichen und südlichen Seite habe ich berichtet, damit man eine klare Vorstellung davon hat. Aus dieser Umdrehung des Weltalls nämlich und dem entgegengesetzten Lauf der Sonne durch die Sternbilder des Tierkreises und aus dem **Schatten des Gnomons** zur Zeit der Tagundnachtgleichen findet man die Zeichnungen der **Analemmata**.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

Das Weitere auf dem Gebiete der Sternkunde, welche Wirkungen die zwölf Tierkreiszeichen, die 5 Planeten, Sonne und Mond auf den Verlauf des menschlichen Lebens haben, muss man den Berechnungen der Chaldäer überlassen, weil die Berechnung der Nativität ihre Spezialwissenschaft ist, so daß sie Vergangenes und Zukünftiges durch Berechnungen (aus der Stellung) der Sterne erforschen können. Ihre Entdeckungen an ihnen (den Sternen) aber haben sie hinterlassen, und bei den Entdeckungen haben gerade die, die aus dem Volk der Chaldäer hervorgegangen sind, Erfindungsgabe und großen Scharfsinn bewiesen. Und als erster ließ sich Be-

rosos in der Stadt Kos auf der gleichnamigen Insel nieder und eröffnete dort eine Schule; später beschäftigte sich Antipatros damit und ebenso Athenodoros, der sogar Methoden entwickelte und hinterließ, nach denen die Nativitätsstellungen nicht aus der Geburts-, sondern der Empfängniszeit berechnet waren.

(Übersetzung: Fensterbusch 1964)

(9, 6, 3)

De naturalibus autem rebus Thales Milesius, Anaxagoras Clazomenius, Pythagoras Samius, Xenophanes Colophonius, Democritus Abderites rationes, quibus e rebus natura rerum gubernaretur quemadmodum cumque effectus habeat, excogitatas reliquerunt. Quorum inventa secuti siderum et occasus tempestatumque significatus Eudoxus, Euctemon<sup>273</sup>, Callippus, Meto, Philippus, Hipparchus, Aratus ceterique ex astrologia parapegmatorum disciplinis invenerunt et eas posteris explicatas reliquerunt. Quorum scientiae sunt hominibus suspiciendae, quod tanta cura fuerunt, ut etiam videantur divina mente tempestatum significatus post futuros ante pronuntiare. Quas ob res haec eorum curis studiisque sunt concedenda.

Hinsichtlich der Naturgegenstände aber haben Thales von Milet, Anaxagoras aus Klazomenae, Pythagoras aus Samos, Xenophanes aus Kolophon, Demokrit aus Abdera ausgearbeitete Theorien darüber hinterlassen, aus welchen Ursachen heraus die Naturgegenstände von der Natur gelenkt werden und wie eine jede und welche wirkt. Deren Entdeckungen folgend haben Eudoxos, Euktemon, Kallippos, Meton, Philippos, Hipparch, Aratos und die anderen mithilfe der Sternkunde die Einrichtung von Parapegmen erfunden und haben diese Ausarbeitungen der Nachwelt hinterlassen. Diese Wissenschaft muss von den Menschen übernommen werden, weil sie so sorgfältig waren, dass sie, wie es scheint, mit göttlichem Geist die Hinweise auf die Wetterverhältnisse, die erst später sich ereignen sollten, voraussagten. Deswegen muss man dies ihren Bemühungen und Forschungen überlassen.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

(9, 7, 1)

Nobis autem ab his separandae sunt rationes et explicandae menstruae dierum brevitates itemque dilatationes. Namque sol aequinoctiali tempore ariete libraque versando, quas e **gnomone** partes habet novem, eas umbrae facit VIII in declinatione caeli, quae est Romae. Itemque Athenis quam magnae sunt **gnomonis** partes quattuor, umbrae sunt tres, ad VII Rhodo V, ad XI Tarenti IX, ad quinque <Alexandriae> tres, ceterisque omnibus locis aliae alio modo **umbrae gnomonum** aequinoctiales a natura rerum inveniuntur disparatae.

Wir aber müssen gesondert von diesen Forschungen die Berechnungen (der Analemmata) behandeln und die Verkürzungen und ebenso die Verlängerungen der Tage in den einzelnen Monaten darlegen. Wenn nämlich die Sonne zur Zeit der Äquinoktien im Zeichen des Widlers (im Frühling) und der Waage (im Herbst) steht, so wirft der **Gnomon** in dem Himmelsstrich, unter dem Rom liegt, einen Schatten, der gleich 8/9 der Höhe (des Gnomons) ist. Und ebenso ist in Athen der Schatten 3/4 der Höhe des **Gnomons**, in Rhodos 5/7, in Tarent 9/11, in Alexandria 3/5, und an allen übrigen Orten findet man, dass infolge der gesetzmäßigen Ordnung der Welt die **Schatten des Gnomons** zur Zeit des Äquinoktiums in voneinander abweichender Länge geworfen werden.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

273 In den Handschriften heißt der Name *euchemon* oder *euzemon*, vgl. Fensterbusch 1964, 571, Anm. 577.

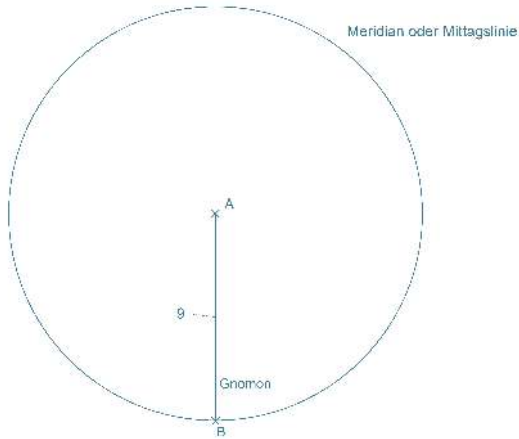


Abb. 362 Zeichnung zu Vitruv. 9, 7, 2.

(9, 7, 2)

Itaque in quibuscumque locis horologia erunt describenda, eo loci sumenda est aequinoctialis umbra, et si erunt quemadmodum Romae gnomonis partes novem, umbrae octo, linea describatur in planitia et e media προς ορθως erigatur, ut sit ad normam quae dicitur gnomon. Et a linea, quae erit planities in linea gnomonis, circino novem spatia demetiantur; et quo loco nonae partis signum fuerit, centrum constituatur, ubi erit littera A; et deducto circino ab eo centro ad lineam planitiae, ubi erit littera B, circinatio circuli describatur, quae dicitur meridiana.

Daher muss man, für welchen Ort auch immer **Sonnenuhren** konstruiert werden sollen, an diesem betreffenden Ort den Schatten zur Zeit des Äquoktiums feststellen, und wenn, wie in Rom, der **Gnomon** 9 Teile hat und der Schatten 8 solcher Teile lang ist, dann ziehe man in der Ebene eine Linie, und in der Mitte setze man senkrecht eine Linie (so daß sie dem Winkelmaß entspricht). Diese Linie heißt **Gnomon**. Ausgehend von der Linie, die die Ebene ist, messe man auf der Linie des **Gnomons** mit dem Zirkel 9 gleiche Teile ab. Wo die Markierung des (Endes des) neunten Teils ist, bestimme man den Punkt als Mittelpunkt, wo der Buchstabe **A** stehen wird. Dann ziehe man den Zirkel von diesem Mittelpunkt aus bis zur Linie der Ebene auseinander, wo der Buchstabe **B** stehen wird, und beschreibe eine Kreislinie, die **Mittagslinie** genannt wird.<sup>274</sup>

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

(9, 7, 3)

Deinde ex novem partibus, quae sunt a planitia ad gnomonis centrum, VIII sumantur et signentur in linea, quae est in planitia, ubi erit littera C. Haec autem erit gnomonis aequinoctialis umbra. Et ab eo signo et littera C per centrum, ubi est littera A, linea perducatur, ubi erit solis aequinoctialis radius. Tunc a centro diduc-

Dann nehme man von den 9 Teilen, die von der Ebene bis zum **Mittelpunkt des Gnomons (A)** gezeichnet sind, 8 und zeichne diese auf die Linie, die in der Ebene ist, (bis dorthin) wo der Buchstabe **C** stehen wird. Dies aber wird der **Gnomonschatten** zum Äquinoxtium sein. Und von diesem Punkt mit dem Buchstaben

274 Über die Länge des Kreisbogens wird nichts ausgesagt. Da der Bogen im nächsten Abschnitt noch einmal gezeichnet werden soll, ist denkbar, dass hier – anders als in der Zeichnung – noch kein vollständiger Kreis gemeint ist.

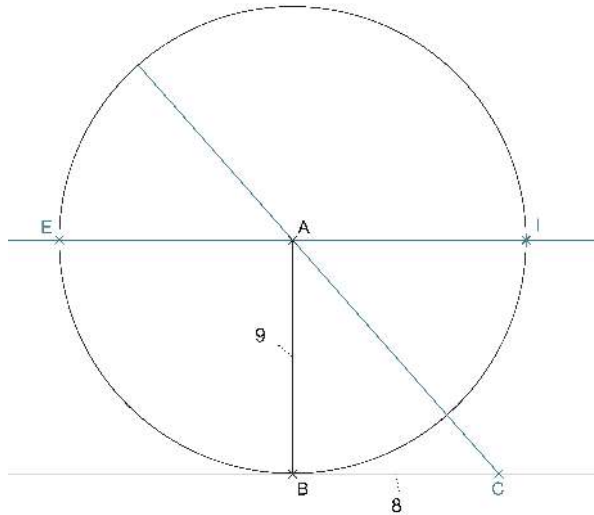


Abb. 363 Zeichnung zu Vitruv. 9, 7, 3.

to circino ad lineam planitiae aequilatio signetur, ubi erit littera E sinisteriore parte et J<sup>275</sup> dexteriore in extremis lineis circinationis, et per centrum perducendum, ut aequa duo hemicyclia sint divisa. Haec autem linea a mathematicis dicitur horizon.

C ziehe man durch den Mittelpunkt, wo der Buchstabe A steht, eine Linie, und diese wird den Sonnenstrahl zur Zeit des Äquinoktiums darstellen. Dann ziehe man den Zirkel von dem Mittelpunkt (A) bis zur Linie der Ebene auseinander und zeichne in gleicher Entfernung, wo am äußersten Rande der Kreislinie links der Buchstabe E, rechts der Buchstabe I stehen wird. Und durch den Mittelpunkt (A) muss man (von diesen Punkten aus) eine Linie ziehen, sodass der Kreis in zwei gleiche Halbkreise geteilt wird. Diese Linie (EI) aber wird von den Mathematikern Horizont genannt.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

(9, 7, 4)

Deinde circinationis totius sumenda pars est XV; et circini centrum conlocandum in linea circinationis, quo loci secat eam lineam aequinoctialis radius, ubi erit littera F; et signandum dextra sinistra, ubi sunt litterae G, H. Deinde ab his <et per centrum> lineae usque ad lineam planitiae perducendae sunt, ubi erunt litterae T, R. Ita erit solis radius unus hibernus, alter aestivus. Contra autem <E> littera J erit, quo secat circinationem linea, quae est traiecta per centrum; et contra G et H erunt litterae L et K, et contra C et F et A erit littera N.

Dann muss man den fünfzehnten Teil der ganzen Kreislinie nehmen, und die Spitze des Zirkels muss da auf der Kreislinie eingesetzt werden, wo der Sonnenstrahl zur Zeit der Tagundnachtgleiche (AC) diese Linie schneidet, wo der Buchstabe F stehen wird. Und rechts und links sind Markierungen zu machen, wo die Buchstaben G und H stehen. Dann muss man von diesen und durch den Mittelpunkt Linien bis zur Linie der Ebene ziehen, wo die Buchstaben T und R stehen werden. So wird die eine dem Sonnenstrahl im Winter, die andere dem Sonnenstrahl im Sommer entsprechen. Gegenüber aber dem Buchstaben E wird der Buchstabe I da stehen, wo die Gerade, die durch den Mittelpunkt (A)

275 Es wird an dieser und ähnlicher Stelle der Lesung von Soubiran 1969 gefolgt: I statt J.



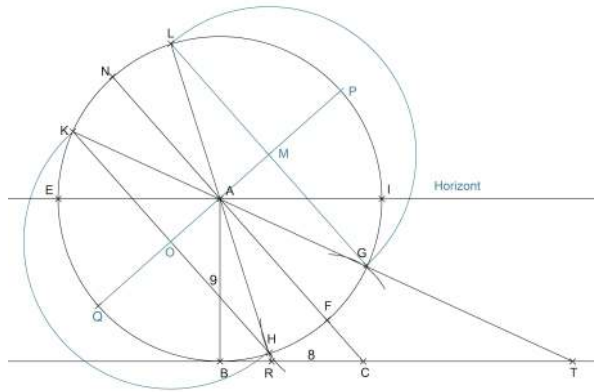


Abb. 365 Zeichnung zu Vitruv. 9, 7, 5.

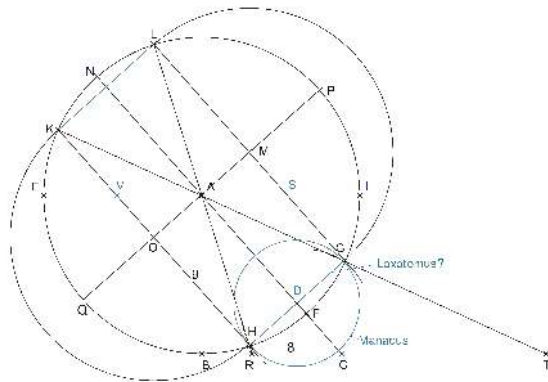


Abb. 366 Zeichnung zu Vitruv. 9, 7, 6.

candum est eo loci, quo secat eam lineam aequinoctialis radius, ubi erit littera D, et diducendum ad eum locum, quo secat circinationem aestivus radius, ubi est littera H. E centro aequinoctiali intervallo aestivo circinatio circuli menstrui agatur, qui manaeus dicitur. Ita habebitur analemματος deformatio.

K. Diese parallelen Linien aber werden Loxotomus genannt. Dann muss man einen Schenkel des Zirkels an dem Punkt einsetzen, an dem der Tagundnachtgleichstrahl diese Linie schneidet, wo der Buchstabe D stehen wird, und man muss den Zirkel zu dem Punkt auseinanderziehen, in dem die Strahlenlinie des Sommers die Kreislinie schneidet, wo der Buchstabe H steht. Von dem Mittelpunkt (D) auf der Äquinoktiallinie beschreibe man mit der Zirkelöffnung bis zur Sommersolstitiallinie den Monatskreis, der Manaeus genannt wird. So wird man die Zeichnung eines Analemma haben.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

276 Entspricht dem Griechischen *paralleloi*.

277 Die Zuordnung der Buchstaben ist in den verschiedenen Handschriften und Editionen nicht einheitlich. Ein Rest Unsicherheit bleibt, an welche Edition auch immer man sich anlehnt. In der Edition von

Fensterbusch 1964, der hier gefolgt wird, war H bereits oben definiert, sodass die Futurform merkwürdig ist.

278 An dieser Stelle wird der Edition von Soubiran 1969 gefolgt: "parallelo lineae vocantur loxotomus".



(9, 7, 7)

Cum hoc ita sit descriptum et explicatum, sive per hibernas lineas sive per aestivas sive per aequinoctiales aut etiam per menstruas in subiectionibus rationes horarum erunt ex *analemmatos*<sup>279</sup> describendae, subicianturque in eo multae varietates et genera *horologiorum* et describuntur rationibus his artificiosis. Omnium autem figurarum descriptionumque earum effectus unus, uti dies aequinoctialis brumalisque itemque solstitialis in duodecim partes aequaliter sit divisus. Quas ob res non pigritia deterritus praetermisi, sed ne multa scribendo offendam, a quibusque inventa sunt genera descriptionesque *horologiorum*, exponam. Neque enim nunc nova genera invenire possum nec aliena pro meis praedicanda videntur. Itaque quae nobis tradita sunt et a quibus sint inventa, dicam.

(9, 8, 1)

*Hemicyclium* excavatum ex quadrato ad enclimaque succisum Berosus Chaldaeus dicitur invenisse; *scaphen* sive *hemisphaerium* Aristarchus Samius, idem etiam *discum in planitia*; *arachnen* Eudoxus astrologus, nonnulli dicunt Apollonium; *plinthium* sive *lacunar*, quod etiam in Circo Flaminio est positum, Scopinas Syracusius; *προς τα ιστορουμενα* Parmenion, *προς παν κλιμα* Theodosius et Andrias, Patrocles *pelecinum*, Dionysodoros *conum*, Apollonius *pharetram*, aliaque genera et qui supra scripti sunt et alii plures inventa reliquerunt, uti *conarachnen*, *conatum*<sup>280</sup> *plinthium*, *antiboreum*. Item ex his generibus *viatoria pensilia* uti fierent, plures scripta reliquerunt. Ex quorum libris, si qui velit, subiectiones invenire poterit, dummodo sciat *analemmatos* descriptiones.

Nachdem das auf diese Weise verzeichnet und entwickelt ist, werden unter dieser Zugrundelegung aus dem Analemma, sei es durch Winterlinien, sei es durch Sommerlinien, sei es durch Äquinoktiallinien oder auch durch Monatslinien, die Einteilungen der Tagesstunden konstruiert werden müssen, und es werden dabei viele verschiedene (Auffangflächen) und Arten von *Sonnenuhren* gebaut, und für alle werden nach diesen kunstvollen Methoden die Zeichnungen gemacht werden. Die Ausführung aller dieser Formen und Zeichnungen ist immer dieselbe, dass nämlich der Tag zur Zeit des Äquinoktiums und der Solstitien in 12 gleiche Teile geteilt wird. Ich habe die Darstellung nicht deswegen unterlassen, weil mir das zu viel Arbeit macht, sondern um nicht durch umfangreiche Darstellung Anstoß zu erregen, und ich werde einfach angeben, von wem die (verschiedenen) Arten von Konstruktionszeichnungen und *Sonnenuhren* erfunden sind. Ich selbst kann nämlich jetzt weder neue Arten erfinden, noch will ich fremde Erfindungen als meine ausgeben. Daher will ich jetzt angeben, welche Arten mir überliefert und von wem sie erfunden sind.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

Das *Hemicyclium*, ausgehöhlt aus einem Quader und abgeschnitten entsprechend der Neigung des Äquators, soll der Chaldäer Berosus erfunden haben, die *Skaphe* oder *Halbkugel* Aristarchos von Samos, ebenso auch die *Horizontaluhr*, die *Arachne* der Astronom Eudoxos, einige sagen Apollonios (von Perge), das *Plinthium* oder *Lacunar*, wie sie auch im Circus Flaminius aufgestellt ist, Scopinas aus Syrakus, eine *pros ta historumena* (genannte) Parmenion, eine *pros pan klima* (genannte) Theodosios und Andreas,<sup>281</sup> Patrokles das *Pelecinum*, Dionysodoros die *Kegelförmige*, Apollonios die *Pharetra*. Auch andere Arten haben sowohl jene, die oben erwähnt sind, als auch viele andere als Erfindungen hinterlassen, wie die *Konarachne*, das *ausgehöhlte Plinthium*, das *Antiboreum*. Ebenso haben mehrere darüber, wie man aus die-

279 Zu *ex* gehört eigentlich der Ablativ, also *ex analemmate*; offenbar hat Vitruv nach dem Griechischen dekliniert, wo nach ἐκ der Genetiv folgt (Hinweis. A. Klier).

sen Arten hängende Reiseuhren machen kann, Schriften hinterlassen. Wer will, wird aus deren Schriften die Entwürfe finden können, wenn er nur weiß, wie man das *Analemma* zeichnet.

(Übersetzung angelehnt an: Fensterbusch 1964)

## Xenophon von Athen (ca. 430 – ca. 354 v. Chr.)

Memorabilia (E. C. Marchant 1921)

(I, 4, 5)

Οὐκοῦν δοκεῖ σοι ὁ ἐξ ἀρχῆς ποιῶν ἄνθρωπος ἐπ' ὠφελείᾳ προσθεῖναι αὐτοῖς δι' ὧν αἰσθάνονται ἕκαστα, ὀφθαλμοὺς μὲν ὥσθ' ὄραν τὰ ὄρατά, ὅττα δὲ ὥστ' ἀκούειν τὰ ἀκουστά; ὀσμῶν γε μήν, εἰ μὴ ῥῖνες προσετέθησαν, τί ἂν ἡμῖν ὄφελος ἦν; τίς δ' ἂν αἰσθησις ἦν γλυκέων καὶ δριμέων καὶ πάντων τῶν διὰ στόματος ἡδέων, εἰ μὴ γλῶττα τούτων γνώμων ἐνεργάσθη.

Erscheint es dir nicht auch so, dass der, der am Anfang die Menschen schuf, ihnen zu ihrem Nutzen das hinzugefügt hat, wodurch sie alles wahrnehmen können: die Augen, um das Sichtbare zu sehen, die Ohren, um das Hörbare zu hören? Welchen Nutzen hätten für uns die Gerüche, wenn nicht die Nasen hinzugefügt worden wären? Welche Wahrnehmung aber des Süßen und des Bitteren und all der angenehmen Dinge, die wir durch den Mund zu uns nehmen, gäbe es, wäre nicht die Zunge als Beurteiler all dessen eingearbeitet worden?

(Übersetzung: Klier / Schaldach)

280 Der Ausdruck ist nicht eindeutig. In den meisten Handschriften heißt es *conatum*, bei Fensterbusch 1964 jedoch *conicum* (nach V. Rose 1899).

281 Zu erwägen ist ebenso „Andrias“ bzw. „der aus Andros“

## ANHANG



## 13 Anhang

### 13.1 Karte griechischer Inseln.



Abb. 368 Karte griechischer Inseln.

### 13.2 Ortsbreiteangaben bei Ptolemaios

Klima Nr.	Parallel Nr.	Winkelmaß	Referenzort	$M$	$FW / FA / FS$	$\lambda = M/m$
	1	0;0°	Äquator	12	26½ / 0 / 26½	
	2/1	4¼° / 4¼°	Taprobane (=Sri Lanka)	12¼	32 / 4;25 / 21;20	
	3/2	8;25° / 8;25°	Aualitischer Meerbusen	12½	37;55 / 8;50 / 16;50	
	4/3	12½° / 12½°	Adulitischer Meerbusen	12¾	44;10 / 13;13 / 12	
1	5/4	16;27° / 16;25°	Meroë	13	51 / 17¾ / 7¾	13:11 = 1,18
	6/5	20;14° / 20;15°	Napata	13¼	58;10 / 22;10 / 3¾	
2	7/6	23;51° / 23;50°	Syene (=Assuan)	13½	65;50 / 26½ / 0	13½:10½ = 1,29
	8/7	27;12° / 27;10°	Ptolemais in Theben	13¾	74;10 / 36;50 / 3½	
3	9/8	30;22° / 30;20°	Unterland von Ägypten (=Alexandria)	14	83;5 / 35;5 / 6;50	14:10 = 1,40
	10/9	33;18° / 33;20°	Phönizien	14¼	93;5 / 39½ / 10	
4	11/10	36° / 36°	Rhodos	14½	103;20 / 43;36 / 12;55	14½:9½ = 1,52
	12/11	38;35° / 38;35°	Smyrna	14¾	114;55 / 47;50 / 15;40	
5	13/12	40;56° / 40;55°	Hellespont (=Dardanellen)	15	127;10 / 52;10 / 18½	15:9 = 1,67
6	15/14	45;1° / 45°	Mitten durch den Pontus (=Schwarzes Meer)	15½	155;5 / 60 / 23¼	15½:8½ = 1,82
	16	46;51°	Quellen der Donau	15¾	171;10 / 63;55 / 25;30	
7	17/15	48;32° / 48;30°	Mündungen des Borysthenes (=Dnjepr)	16	188;35 / 67;50 / 27;30	16:8 = 2,00
	18	50;4°	Mitten durch das Asowsche Meer	16¼	208;20 / 71;40 / 29;55	

Zusammenstellung der Ortsbreiteangaben in der Syntaxis und der Geographia des Ptolemaios.  $M$  meint die Länge des lichten Tages zur Sommersonnenwende in Äquinoktialstunden. Die Schattenlängen in Spalte 6 beziehen sich jeweils auf einen 60 Einheiten langen Gnomon zur Wintersonnenwende, zu den Tagundnachtgleichen und zur Sommersonnenwende. Die erste Spalte und sechste folgt aus synt. 2, 13, die zweite und dritte aus synt. 2, 6 / geogr. 1, 23, die Angaben der siebten Spalte aus der fünften, weil  $m = 24 - M$ .

Klima Nr.	Parallel Nr.	Winkelmaß	Ort	$M$	$FW / FA / FS$	$\lambda = M/m$
	19/16	51;30°/51;30°	Südliches Britannia	16½	229;20 / 75;25 / 31;25	
	20	52;50°	Mündungen des Rheins	16¾	253;10 / 79;5 / 33;20	
	21/17	54;1°/54°	Mündungen des Tanais (=Don)	17	278;45 / 82;35 / 34;55	
	22	55°	Brigantium (=Aldborough)	17¼	304;30 / 85;40 / 36;15	
	23/18	56°/56°	mitten durch Großbritannien	17½	335;15 / 88;50 / 37;40	
	24	57°	Katuraktonion (=Catterick)	17¾	372;5 / 92;25 / 39;20	
	25/19	58°/58°	südl. Kleinbritannia	18	419;5 / 96 / 40;40	
	26	59;30°	mitten durch Kleinbritannia	18½		
	27/20	61°/61°	Nördl. Kleinbritannia	19		
	28	62°	Ebudische Inseln	19½		
	29/21	63°/63°	Thule	20		
	30	64;30°	unbekannte Skythenvölker	21		
	31	65;30°		22		
	32	66°		23		
	33	66;8,40°		24		
		67°		1 Monat		
		69;30°		2 Monate		
		73;20°		3 Monate		
		78;20°		4 Monate		
		84°		5 Monate		
		90°		6 Monate		



### 13.3 Antike Ortsbreiten griechischer Städte und Inseln

Ort	Ptol. synt. 2, 6 (s. auch 13.2)	Ptol. geogr.	Ptol. geogr. 1, 23 (s. auch 13.2)	Plinius (aus Tab. 30)	Hipparch (aus Tab. 28)	tragbare Sonnenuhren	akzeptables $\varphi$	akzeptables $\lambda$
Thessalonike	40;56°	40;20°	40;55°	40,60°	41,14°	43°	38°–43°	1,57–1,72
Chalkidike (Torone)	40;56°	38°	40;55°	40,60°	41,14°		38°–43°	1,57–1,72
Lemnos	40;56°	40;55°	40;55°	40,60°	41,14°		38°–43°	1,57–1,72
Dion	40;56°	39;35°	40;55°	40,60°	41,14°		38°–43°	1,57–1,72
Delphi	36°	37;40°	38;35°	37,30°	37°	37;40°	35°–39°	1,50–1,60
Eretria	36°	37;50°	38;35°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Lamia	36°	38;35°	38;35°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Peiraieus	36°	37;10°	38;35°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Athen	36°	37;15°	38;35°	37,30°	37°	37°	35°–39°	1,50–1,60
Megara	36°	37;20°	38;35°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Keos	36°	37°	38;35°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Chios	36°	38;35°	38;35°	37,30°	36,29°		35°–39°	1,50–1,60
Patras	36°	36;50°	36°	37,30°	36,29°		35°–39°	1,50–1,60
Korinth	36°	36;55°	36°	37,30°	36,29°		35°–39°	1,50–1,60
Samos	36°	37;35	36°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Tenos	36°	37;30°	36°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Olympia	36°	36;15°	36°	37,60°	36,29°		35°–39°	1,50–1,60
Sparta	36°	35;30°	36°	37,60°	36,29°		35°–39°	1,50–1,60
Delos	36°	37;20°	36°	37,60°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Melos	36°	35;30°	36°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Rhodos, Ialysos	36°	36°	36°	37,60°	36,29°	36°	35°–39°	1,50–1,60
Kamiros	36°	35;15°	36°	37,60°	36,29°		35°–39°	1,50–1,60
Kos	36°	36;25°	36°	37,60°	36,29°		35°–39°	1,50–1,60
Paros	36°	36;50°	36°	37,30°	37°		35°–39°	1,50–1,60
Alt-Epidauros	36°	36;25°	36°	37,30°	36,29°		35°–39°	1,50–1,60
Kreta	36°	≈ 35°	36°	34,44°	36,29°	35°	34°–37°	1,47–1,55

## 13.4 Winde

Wind	Windmonumente Tab. 14	Seneca nat. qu. 5, 16	Plin. nat. 2, 119–121	Plin. nat. 18, 327–339	Vitruv	Aristot. meteor. 2, 363b–364b
O	Άπηνλιώτης Desolinus Άπηνλιώτης Apheliotis Solanus [V]o[I]turnus	Άπηνλιώτης Subsolanus	Subsolanus Apheliotes	Subsolanus Apheliotis	Solanus	Άπηνλιώτης
OSO	Εϋρος Eurus	Eurus Vulturnus	Voltturnus Eurus	Eurus Vulturnus		Εϋρος Εϋρόνοτος
SO	Εϋρος Eurus				Eurus	
SSO	Εϋρόνοτος Phoenix Euroauster Leuconotus	Εϋρόνοτος	Phoenix Euronotus			
S	Νότος Notus Auster	Νότος	Notus Auster	Notus Auster	Auster	Νότος
SSW	Λιβόνοτος Libonotus Austroafricus	Λιβόνοτος	Libanotus			
SW	Λίψ Africus				Africus	Λίψ
WSW	Λίψ Libs Africus	Λίψ Africus	Africus Liba	Africus Liba		
W	Ζέφυρος Faonius Zephrus Favonius	Favonius	Zephrus Favonius	Zephrus Favonius	Favonius	Ζέφυρος
WNW	Άργέστης Ergastes Ίάπυξ Chorus Argestes	Argestes Corus	Argestes Corus Sciron	Argestes Corus		Άργέστης Σκίρων Όλυμπίας
NW	Σκίρων Aquilo				Caurus Corus	
NNW	Θρακίας Trascias Circius	Θρακίας	Trascias Circius Olympias			Θρασκίας

Wind	Windmonumente Tab. 14	Seneca nat. qu. 5, 16	Plin. nat. 2, 119–121	Plin. nat. 18, 327–339	Vitruv	Aristot. meteor. 2, 363b–364b
N	Βορέας Septentrio Ἀπαρκίας Aparcias Septentrio	Septentrio	Septentrio Boreas	Septentrio	Septentrio	Ἀπαρκίας
NNO	Βορέας Boreas Aquilo	Aquilo	Caecias Meses Hellespontias	Boreas Aquilo Caecias		Μέσης
NO	Κακίας Boreas				Aquilo	
ONO	Κακίας Kaicias Vulturinus Euroaquilo	Κακίας	Aquilo Aparcias			Κακίας Ἐλλησποντίας

## 13.5 Liste der Uhren

Nr.	Erstveröffentl. Ort	Gebäude	Inv. Nr.	Nr. bei Gibbs	AncSun ID	Typ	Detail-Analyse	Relief	Inscript	Material	DOIs
i 1	Athen	Turm der Winde*	in situ	5001	239–47	Vertikal: S, SO, SW, O, W, NO, NW, N; Zyl: S	+	+	+	M	10.17171/1-1-2758, 10.17171/1-1-2780, 10.17171/1-1-2781, 10.17171/1-1-2782, 10.17171/1-1-2783, 10.17171/1-1-2784, 10.17171/1-1-2785, 10.17171/1-1-2786, 10.17171/1-1-2787
i 2	Athen	Dionysos-Theater*	in situ	3008	107	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1128
i 3	Athen	Archäologisches Museum*	3156	3015	115	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1201
i 4	Athen	Archäologisches Museum	3157	3005	104	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1069
i 5	Athen	Archäologisches Museum	3158	3001	100	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1025
i 6	Athen	Archäologisches Museum	3159		219	Hohl II	+			M	10.17171/1-1-2631
i 7	Athen	Archäologisches Museum	3220	3003	102	Hohl				M	10.17171/1-1-1059
i 9	+	Athen	Archäologisches Museum	13366		220	Hohlkugel	+		M	10.17171/1-1-2642
i 10	Athen	Epigrafisches Museum	EM 2922	3044	144	Kegel			+	M	10.17171/1-1-1742
i 11	Athen	Epigrafisches Museum	EM 9818	3004	103	Kegel			+	M	10.17171/1-1-1065
i 12	Athen	Agora-Museum	A 1769	3002	101	Kegel		+		M	10.17171/1-1-1047
i 13	Athen	Agora-Museum	A 1869	5003	252	Halbkreis			Z	M	10.17171/1-1-2810
i 14	Athen	Agora-Museum	A 1870	3014	114	Kegel				M	10.17171/1-1-1191
i 15	Athen	Agora-Museum	ST 147	3010	109	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1148

Erläuterungen: + steht für *ja* oder *vorhanden*, Z für Zahlzeichen, M für Marmor, K für Kalkstein, S für Kalksandstein, Mö für Mörtel, s für stuckiert. Eingeklammert sind ehemalige Inventarnummern. Die Abkürzungen Kegel, Hohl, Hohlzylinder, Hohlkugel, Halbkreis, Vertikal und Äquatorial bezeichnen die Formen der Schattenflächen, II meint eine Uhr mit Pseudodatumslinien. Der Buchstabe G hinter der Nummer bei Gibbs – ein Hinweis, dass Gibbs die Uhr selbst gesehen hat – wurde weggelassen. Z bedeutet Zahlzeichen. Grau unterlegte Sonnenuhren sind Nachträge. Ausgestellte Stücke sind mit einem Asterisk versehen.

Nr.	Erstveröffentl. Ort	Gebäude	Inv. Nr.	Nr. bei Gibbs	AncSunn ID	Typ	Detail-Analyse	Relief	Inschrift	Material	DOIs
i 16	Athen	Agora-Museum	ST 148	3012	112	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1169
i 17	Athen	Agora-Museum	ST 209	3013	113	Kegel				M	10.17171/1-1-1179
i 18	Athen	Agora-Museum	ST 589	3009	108	Kegel				M	10.17171/1-1-1138
i 19	Athen	Agora-Museum	ST 780	3011	110	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-1152
i 20	+	Athen	Hadriansbibliothek	BA 506		213	Kegel	+		M	10.17171/1-1-2593
i 21	+	Athen	Hadriansbibliothek	BA 1400		214	Hohl			M	10.17171/1-1-2607
i 22	Oropos	Amphiareion (Apothiki)		5005	254	Vertikal: SW	+			M	10.17171/1-1-2817
i 23	Peiraieus	Archäologisches Museum	235	8005	319	Äquatorial	+	+		M	10.17171/1-1-3126
i 24	Peiraieus	Archäologisches Museum	584	3021	121	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-1243
i 25	Peiraieus	Archäologisches Museum	1133	3023	123	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-1251
i 26	Megara	Apothiki	42	3020	120	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1235
i 27	+	Isthmia	Archäologisches Museum	IM 2124		221	Hohlkugel			K	10.17171/1-1-2662
i 28	Isthmia	Apothiki	IM 70-39	3019	119	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1227
i 29	Alt-Korinth	Archäologisches Museum	A 886	3016	116	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-1217
i 30	Alt-Korinth	Archäologisches Museum	A 924	3018	127	Kegel		+		M	10.17171/1-1-1373
i 31	Alt-Korinth	Archäologisches Museum	A 930	3017	117	Kegel				M	10.17171/1-1-1220
i 32	Alt-Korinth	Odeon*	in situ	5004	253	Halbkreis				S	10.17171/1-1-2813
i 33	Sparta	Archäologisches Museum	6193	3107	209	Kegel: S, Hohl: N	+	+		M	10.17171/1-1-2571
i 34	+	Sparta	Archäologisches Museum	7628		222	Hohlkugel II	+	+	M	10.17171/1-1-2666
i 35	+	Sparta	Archäologisches Museum	10632		223	Kegel	+	+	M	10.17171/1-1-2669
i 36	Patras	Ephorie	2481		310	Hohlzylinder II	+			M	10.17171/1-1-5075
i 37	+	Lidoriki	Archäologisches Museum*	19834		215	Kegel II	+		M	10.17171/1-1-2611
i 38	Thirrio	Archäologisches Museum*	98	3045	145	Hohl	+	+		M	10.17171/1-1-1749

Nr.	Erstveröffentl.	Ort	Gebäude	Inv. Nr.	Nr. bei Gibbs	AncSunn ID	Typ	Detail-Analyse	Relief	Inskrift	Material	DOIs
i 39	+	Florina	Archäologisches Museum*			217	Kegel	+			M	10.17171/1-1-2620
i 40		Dion	Archäologisches Museum*	35		216	Hohlkugel II	+	+		M	10.17171/1-1-2614
i 41		Thessaloniki	Archäologisches Museum*		1053	54	Hohlzylinder II	+			M	10.17171/1-1-720
i 42	+	Thessaloniki	Archäologisches Museum*			218	Kegel				M	10.17171/1-1-2624
i 43		Komotini	Archäologisches Museum*	1358	1004	5	Hohlkugel II	+	+		M	10.17171/1-1-34
i 44	+	Athen	Akropolismuseum	1832 (1461)		638	Hohl				M	10.17171/1-1-8356
i 45	+	Athen	Akropolismuseum	18184		639	Hohl				M	10.17171/1-1-8357
i 46	+	Athen	Akropolismuseum	18185 (7673)			Hohl				M	
i 47	+	Athen	Akropolismuseum	18186		641	Kegel	+			M	10.17171/1-1-5168
i 48	+	Athen	Akropolismuseum	18956 (7577)		642	Hohl				M	10.17171/1-1-8358
i 49		Athen	verschollen			692	Kegel	+			M	10.17171/1-1-5198
i 50		Oropos	verschollen		5006	255	Vertikal (SO?)				M	10.17171/1-1-2823
i 51		Oropos	verschollen		5007	256	Äquatorial				M	10.17171/1-1-2825
i 52		Nauplia	Apothiki		7002	284, 719, 723	Globus	+	+		M	10.17171/1-1-3078, 10.17171/1-1-5220, 10.17171/1-1-5222
i 53		Alt-Epidauros	Apothiki			643	Kegel				M	10.17171/1-1-5169
i 54		Olympia	Arch. Museum	S 373		736–7	Äquatorial				M	10.17171/1-1-8379, 10.17171/1-1-8380
i 55	+	Patras	Apothiki			731	Hohl					10.17171/1-1-8360
i 56	+	Nafpaktos	Apothiki	22		711	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-5212
i 57		Agrinion	Arch. Museum	414		712	Hohlkugel	+			M	10.17171/1-1-5213
i 58		Lamia	Arch. Museum	1867 $\alpha$ , $\beta$		738	Äquatorial				M	10.17171/1-1-8381
i 59		Thessaloniki	Apothiki				Kegel				M	
i 60		Maroneia	Apothiki	AKM 451		584	Hohlkugel	+	+		M	10.17171/1-1-5140
i 61		Unbekannt					Hohl II					

Nr.	Erstveröffentl. Ort	Gebäude	Inv. Nr.	Nr. bei Gibbs	AncSsn ID	Typ	Detail-Analyse	Relief	Inschrift	Material	DOIs
ii 1	Tenos	Archäologisches Museum*	A 139	7001	280-3	Hohlkugel mit Lochg.: S Vertikal: O, W Hohlkugel: N	+	+	+	M	10.17171/1-1-3041, 10.17171/1-1-3075, 10.17171/1-1-3076, 10.17171/1-1-3077
ii 2	Delos	Archäologisches Museum	133	1001	2	Hohlkugel	+		+	M	10.17171/1-1-13
ii 3	Delos	Archäologisches Museum	261	3031	131	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-1517
ii 4	Delos	Archäologisches Museum	5394	3029	129	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1462
ii 5	Delos	Archäologisches Museum	7683	3025	125	Kegel			+	M	10.17171/1-1-1308
ii 6	Delos	Archäologisches Museum	A 7812	3026	126	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-1343
ii 7	Delos	Archäologisches Museum	B 115 (6243)	3028	128	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1408
ii 8	Delos	Archäologisches Museum	B 594	5008	257	Vertikal: SO, SW	+			M	10.17171/1-1-2827
ii 9	Delos	Archäologisches Museum	B 1001 (5941)	3030	130	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1486
ii 10	Delos	Archäologisches Museum	B 1046 (6047)	3027	127	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-1373
ii 11	Delos	Archäologisches Museum	B 1117 (7810)	3033	133	Kegel				M	10.17171/1-1-1582
ii 12	Delos	Archäologisches Museum	B 2929 (8545)	1071	73	Hohlkugel	+			M	10.17171/1-1-931
ii 13	Delos	Archäologisches Museum	B 3652 (11023)	3024	124	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1261
ii 14	Delos	Archäologisches Museum	B 4367 (577)*	1072	74	Hohlkugel: O, W	+	+	+	M	10.17171/1-1-941
ii 15	Delos	Archäologisches Museum	B 4669		503	Kegel				M	10.17171/1-1-4089
ii 16	+ Delos	Archäologisches Museum	B 6763		646	Kegel				M	10.17171/1-1-5172
ii 17	+ Delos	Archäologisches Museum	B 18005		647	Kegel				M	10.17171/1-1-5173
ii 18	+ Delos	Archäologisches Museum	B 18130		653	Kegel	+			M	10.17171/1-1-5177
ii 19	+ Delos	Archäologisches Museum	B 20349		654	Kegel	+			M	10.17171/1-1-5178



Nr.	Erstveröffentl. Ort	Gebäude	Inv. Nr.	Nr. bei Gibbs	AncSunn ID	Typ	Detail-Analyse	Relief	Inskrift	Material	DOIs
ii 20	Delos	Archäologisches Museum	B 20350		708	Äquatorial				M	10.17171/1-1-5209
ii 21	+ Delos	Archäologisches Museum				Kegel	+			M	
ii 22	+ Delos	Archäologisches Museum	(Int11)			Kegel		+		M	
ii 23	Delos	Archäologisches Museum	(SC)	3032	132	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1549
ii 24	Delos	Archäologisches Museum		1002	3	Hohl	+			sK	10.17171/1-1-24
ii 25	Delos	Archäologisches Museum		1070	72	Hohlkugel	+			M	10.17171/1-1-918
ii 26	Delos	Archäologisches Museum		4001	224	Horizontal	+	+		M	10.17171/1-1-2672
ii 27	Delos	Archäologisches Museum		5009	258	Halbkreis				M	10.17171/1-1-2840
ii 28	Delos	Archäologisches Museum			501	Kegel				M	10.17171/1-1-4068
ii 29	Delos	Archäologisches Museum			502	Hohl				M	10.17171/1-1-4081
ii 30	Delos	Archäologisches Museum		1064	65	unfertig				M	10.17171/1-1-845
ii 31	Paros	Archäologisches Museum	865		658	Äquatorial	+			M	10.17171/1-1-5179
ii 32	Paros	Archäologisches Museum	1236		592	Kegel	+			M	10.17171/1-1-5147
ii 33	Paros	verschollen			593	Hohl			+	M	10.17171/1-1-4915
ii 34	Melos	Archäologisches Museum*	23	3042	142	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-5043
ii 35	Melos	Archäologisches Museum*	50	3043	143	Kegel	+	+		M	10.17171/1-1-1740
ii 36	Keos (Kea)	verschollen		1073	75	Hohlkugel: SO, SW			+	M	10.17171/1-1-953
ii 37	Eritrea	Archäologisches Museum	18910		513	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4148
ii 38	Samothrake	Archäologisches Museum	70894	1075/8008	77/305	Hohlkugel: SO, SW	+		+	M	10.17171/1-1-5225
ii 39	Lemnos	Archäologisches Museum		8004	309	Basis			+	M	10.17171/1-1-5074
ii 40	Mytilene	verschollen			659	Hohl				M	10.17171/1-1-5180

Nr.	Erstveröffentl. Ort	Gebäude	Inv. Nr.	Nr. bei Gibbs	AncSunn ID	Typ	Detail-Analyse	Relief	Inschrift	Material	DOIs
ii 41	Chios	Archäologisches Museum*	BE 972			Hohl: N, S; Halbkreis: S			+	M	
ii 42	Chios	Archäologisches Museum*	BE 973	3041	141	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1738
ii 43	+ Chios	Archäologisches Museum	BE 1247			Basis				M	
ii 44	Chios	Archäologisches Museum				Meridian: S; Vertikal: O, W	+		+	M	
ii 45	Samos	Archäologisches Museum*	(322)	3047	147	Kegel	+		+	M	10.17171/1-1-1756
ii 46	Samos	Archäologisches Museum	(321)	3046	146	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1754
ii 47	Kos	Apothiki		3038	138	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1734
ii 48	Kos	Apothiki		3039	139	Kegel	+			M	10.17171/1-1-5042
ii 49	Kos	Apothiki		3040	140	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1736
ii 50	Rhodos	Apothiki	201		547	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4377
ii 51	Rhodos	Apothiki	202		557	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4627
ii 52	Rhodos	Apothiki	203		548	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4408
ii 53	Rhodos	Apothiki	425	3035	135	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1650
ii 54	Rhodos	Großmeisterpalast*	208	3106	592	Kegel: SO, SW	+	+		M	10.17171/1-1-2543
ii 55	Rhodos	Apothiki	947		554	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4553
ii 56	Rhodos	Apothiki	1104		550	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4448
ii 57	Rhodos	Apothiki	1105		549	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4426
ii 58	Rhodos	Apothiki	1106		552	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4500
ii 59	Rhodos	Apothiki	1107		553	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4525
ii 60	Rhodos	Apothiki	1108		551	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4475
ii 61	Rhodos	Apothiki	1109		556	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4598
ii 62	Rhodos	Apothiki	1110		600	Ebene Uhr				M	10.17171/1-1-5154
ii 63	Rhodos	Apothiki	1111	3036	136	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1684
ii 64	Rhodos	Apothiki	1112		555	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4580
ii 65	+ Rhodos	Großmeisterpalast*	1113		558	Hohlkugel	+			M	10.17171/1-1-4642
ii 66	Rhodos	Apothiki	1721		560	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4683

Nr.	Erstveröffentl. Ort	Gebäude	Inv. Nr.	Nr. bei Gibbs	AncSunn ID	Typ	Detail-Analyse	Relief	Inscript	Material	DOIs
ii 67	Rhodos	Apothiki	1726 (E 2301)		561	Kegel	+			M	10.17171/1-1-4662
ii 68	+ Rhodos	Apothiki	SAK 1187		546	Kegel				M	10.17171/1-1-4359
ii 69	Rhodos	Apothiki	800?	3034	134	Kegel				M	10.17171/1-1-1617
ii 70	Rhodos	verschollen			689	Hohl		+		M	10.17171/1-1-5196
ii 71	Ialysos	Archäologischer Park*	1720		562	Kegel				M	10.17171/1-1-4699
ii 72	Kamiros	Archäologischer Park*		3037	137	Kegel	+			M	10.17171/1-1-1714
ii 73	Kissamos	Apothiki			579	Kugel II				M	10.17171/1-1-5135
ii 74	Leukas	Archäologisches Museum*	690		65	Hohl		+	+	M	10.17171/1-1-5197
ii 75	+ Paxi	verschollen				unbekannt				M	
ii 76	+ Kos	Apothiki	939		659	Kegel	+			M	10.17171/1-1-5201
ii 77	+ Kos	Lapidarium	B 1012		733	Horizontal			Z	M	10.17171/1-1-8362
ii 78	+ Eretria	Apothiki	1287			Vertikal: SO, SW				M	
ii 79	+ Rhodos	Apothiki	607		599	Kegel				M	10.17171/1-1-5152
ii 80	+ Rhodos	Apothiki	800			Hohl			Z	M	
ii 81	+ Rhodos	Apothiki	914		576	Hohl				M	10.17171/1-1-5132
ii 82	Lindos	Apothiki			583	Kugel				M	10.17171/1-1-5139

## 13.6 Datierung der Sonnenuhren

Nr.	Ort	S	F bzw. I	L	N	D	K	G	Form	Datierung	R
i 1	Athen	k. A.	c100 v.	+	k. A.	3	nein	3	Ebene	c100 v.	2v
i 2	Athen	H	k. A.	+	+	3	nein	3	S <sub>1</sub>	150 – 50 v.	1v
i 3	Athen	H	k. A.	+	+	3	nein	3	K <sub>2</sub> L	150 – 50 v.	2v
i 4	Athen	H	k. A.	+	+	3	nein	3	K <sub>1</sub>	150 – 50 v.	1v
i 5	Athen	H	k. A.	+	+	3	o	2	S <sub>2</sub> L	1v	1v
i 6	Athen	H	k. A.	-	-	P2	nein	k. A.	?L	2n	2n
i 7	Athen	k. A.	k. A.	-	-	0	k. A.	k. A.	KL/R	2n–3n.	2n
i 9	Athen	k. A.	k. A.	+	k. A.	2	nein	3	KL/R	1n	1n
i 10	Athen	k. A.	(I: 1v–1n)	-	+	0	k. A.	k. A.	O <sub>21</sub>	2n–5n	
i 11	Athen	k. A.	I: 3n–4n.	-	k. A.	0	k. A.	k. A.	k. A.	3n–4n	3n
i 12	Athen	(A)	k. A.	+	+	2	nein	2	k. A.	1n	1n
i 13	Athen	(A)	I: 3n–6n	-	k. A.	0	k. A.	k. A.	Ebene	4n–6n	
i 14	Athen	(A)	k. A.	+	k. A.	k. A.	nein	k. A.	k. A.	1v	
i 15	Athen	(A)	k. A.	-	+	2	ja	1	S <sub>2</sub> L	1n	1n
i 16	Athen	(A)	k. A.	-	+	2	ja	2	U	2n	2n
i 17	Athen	(A)	k. A.	o	k. A.	3	nein	k. A.	k. A.	1n	1n

S (Fundort bzw. nähere Lokalisierung): H (Heiligtum), W (Wohnhaus), A (Agora), G (Gymnasium), T (Thermen), S (Synagoge), eingeklammerte Buchstaben wurden dort verwendet, wo der Fundort die Herkunft nur z. T. belegen kann.

F bzw I: Datierung nach F(Fundsituation) bzw. I (Inschrift).

L (Gestaltung der Schattenfläche im Hinblick auf die Linien): + (feine gute Zeichnung, gleichmäßiger Abstand der Linien), o (etwas breite Linien oder ungleiche Zeichnung), - (breite, grobe Linien).

N (Neigung der Vorderfläche bei Hohlsonnenuhren): + (Neigung entsprechend der Ortsbreite), - (keine besondere Neigung).

D (Anzahl der sicheren Datumslinien; P vor der Zahl bedeutet Pseudodatumslinien): 3+ (mehr als drei), 3, 2, 1, o. Eingeklammerte Zahlen berücksichtigen das Äquinoktium bei Äquatorialuhren.

K (Kreuzen die Stundenlinien die Datumslinien, ausgenommen die Mittagslinie?): nein (Stundenlinien bleiben innerhalb der Datumslinien), o (teilweises bzw. leichtes Überkreuzen), ja (Stundenlinien gehen bis zu den Rändern der Schattenfläche).

G (Genauigkeit der Konstruktion): 3 (hohe Genauigkeit), 2 (passable Genauigkeit), 1 (geringe Genauigkeit).

Form: Vgl. Anhang 13.7 für die Hohlsonnenuhren, Ebene (=ebene Sonnenuhr), Globus (=Globussonnenuhr).

Datierung: zusammenfassende Datierung aufgrund der angeführten Merkmale.

R: für Statistiken in Kap. 7 auf nur ein Jahrhundert reduzierte Datierung.

Nr.	Ort	S	F bzw. I	L	N	D	K	G	Form	Datierung	R
i 18	Athen	(A)	k. A.	+	k. A.	2	nein	k. A.	k. A.	1n	1n
i 19	Athen	W	k. A.	+	+	3	o	3	K <sub>1</sub> L	1v	1v
i 20	Athen	k. A.	k. A.	o	k. A.	2	o	2	k. A.	1n	1n
i 21	Athen	k. A.	k. A.	o	+	k. A.	k. A.	k. A.	S <sub>1</sub>	1n–2n	
i 22	Oropos	H	k. A.	+	k. A.	3	nein	3	Ebene	2v	2v
i 23	Peiraieus	H	I: 4v–3v	o	k. A.	-3	nein	2	Ebene	c300 v.	
i 24	Peiraieus	H	I: 1v–1n	+	+	3	ja	3	S <sub>1</sub>	1n	1n
i 25	Peiraieus	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	1	S <sub>2</sub> L	50 v. – 50 n.	1v
i 26	Megara	k. A.	k. A.	+	+	2	nein	3	S <sub>2</sub> L/O <sub>21</sub>	1n	1n
i 27	Isthmia	H	k. A.	-	-	0	k. A.	k. A.	k. A.	4–6n	5n
i 28	Isthmia	H	k. A.	+	+	2	o	3	S <sub>2</sub>	1n	1n
i 29	Alt-Korinth	k. A.	k. A.	o	+	3	k. A.	3	K <sub>2</sub> L	1n	1n
i 30	Alt-Korinth	k. A.	k. A.	o	k. A.	0	k. A.	k. A.	K <sub>2</sub> /R	1n	
i 31	Alt-Korinth	k. A.	k. A.	+	+	0	k. A.	k. A.	K <sub>2</sub> L	1n–2n	2n
i 32	Alt-Korinth	k. A.	F: 3n–5n	-	k. A.	0	k. A.	k. A.	k. A.	3n–5n	4n
i 33	Sparta	k. A.	k. A.	+	+	3	o	1	k. A.	50 v. – 50 n.	1n
i 34	Sparta	k. A.	k. A.	-	-	P2	nein	k. A.	U	2n	2n
i 35	Sparta	k. A.	k. A.	o	+	2	nein	1	U	1n	1n
i 36	Patras	W	F: 50 v. – 50 n.	+	+	P1	ja	k. A.	S <sub>1</sub>	1n	1n
i 37	Lidoriki	T	F: 3n–5n	+	-	P2	nein	k. A.	K <sub>2</sub> L	2n–3n	3n
i 38	Thirrio	k. A.	k. A.	+	+	k. A.	k. A.	k. A.	U	2n	2n
i 39	Florina	H	F: 3v–2v	+	+	3	nein	3	O <sub>2</sub>	3v–2v	2v
i 40	Dion	H	I: 2n–3n	-	-	P3	ja	k. A.	U	2n–3n	2n
i 41	Thessaloniki	k. A.	k. A.	-	-	P1	k. A.	k. A.	U	4–6n	5n
i 42	Thessaloniki	k. A.	k. A.	+	k. A.	0	k. A.	k. A.	U	2n	2n
i 43	Komotini	H	I: 2n–3n	-	-	P3+	ja	k. A.	U	3n	3n
i 44	Athen	(H)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
i 45	Athen	(H)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
i 46	Athen	(H)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
i 47	Athen	(H)	k. A.	o	+	k. A.	k. A.	2	S <sub>2</sub> L/O <sub>21</sub>	1n–2n	1n

Nr.	Ort	S	F bzw. I	L	N	D	K	G	Form	Datierung	R
i 48	Athen	(H)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
i 49	Athen	(H)	k. A.	k. A.	k. A.	2	k. A.	1	k. A.	k. A.	
i 50	Oropos	H	k. A.	+	k. A.	3	nein	k. A.	Ebene	2v	
i 51	Oropos	H	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	Ebene	3v-2v	
i 52	Nauplia	H	I: 2v-1v	+	k. A.	3+	nein	3	Globus	2v-1v	2v
i 53	Alt- Epidaurus	A	k. A.	o	+	2	o	3	S <sub>1</sub>	1n	1n
i 54	Olympia	H	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	Ebene	4v	
i 55	Patras	k. A.	k. A.	+	+	3	ja	k. A.	K <sub>2</sub> L	1n	1n
i 56	Nafpaktos	k. A.	k. A.	o	+	1	ja	k. A.	K <sub>1</sub> L	1n	1n
i 57	Agrinion	H	F: Ende 3v	+	k. A.	3	nein	1	k. A.	Ende 3v	
i 58	Lamia	(W)	c280 v.	+	k. A.	-3	nein	k. A.	Ebene	c290v	
i 59	Thessaloniki	W	F: 3n-6n	o	+	P3	ja	k. A.	S <sub>2</sub>	3n	3n
i 60	Maroneia	k. A.	I: 2v	+	k. A.	k. A.	nein	k. A.	k. A.	2v	2v
i 61	Unbekannt	k. A.	k. A.	-	k. A.	P3	ja	k. A.	S <sub>2</sub>	2n-4n	

Nr.	Ort	S	F bzw. I	L	N	D	K	G	Form	Datierung	R
ii 1	Tenos	H	I: 100 – 80 v	+	+	3+	nein	3	k. A.	100 – 80 v.	1v
ii 2	Delos	A	I: 2v	+	k. A.	3+	k. A.	3	k. A.	2v	2v
ii 3	Delos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	01-Feb	S <sub>1</sub> L	88 – 69 v.	1v
ii 4	Delos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	2	k. A.	88 – 69 v.	1v
ii 5	Mykonos	k. A.	I: 27 v. – 68 n.	k. A.	+	0	k. A.	k. A.	S <sub>1</sub>	27 v. – 68 n.	1n
ii 6	Delos	k. A.	k. A.	+	+	3	o	1	K <sub>2</sub> L	88 – 69 v.	1v
ii 7	Delos	W	k. A.	+	+	3	o	3	S <sub>1</sub> L	vor 88 v.	1v
ii 8	Delos	W	k. A.	+	k. A.	3	o	3	k. A.	vor 88 v.	2v
ii 9	Delos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	3	k. A.	2v	2v
ii 10	Delos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	2	K <sub>2</sub> L	vor 88 v.	1v
ii 11	Delos	k. A.	k. A.	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	S <sub>1</sub>	vor 88 v.	
ii 12	Delos	k. A.	k. A.	+	k. A.	3+	nein	3	k. A.	2v	2v
ii 13	Delos	W	k. A.	+	+	3	o	3	S <sub>2</sub> L	vor 88 v.	1v
ii 14	Delos	G	I: vor 166 v.	+	k. A.	3	nein	3	k. A.	vor 166 v.	2v
ii 15	Delos	S	k. A.	+	+	3	o	k. A.	k. A.	vor 88 v.	2v
ii 16	Delos	k. A.	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	vor 88 v.	
ii 17	Delos	k. A.	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	R	vor 88 v.	
ii 18	Delos	k. A.	k. A.	o	+	k. A.	nein	2	R <sub>1</sub>	88 – 69 v.	1v
ii 19	Delos	W	k. A.	+	+	3	o	3	S <sub>1</sub>	vor 88 v.	2v
ii 20	Delos	W	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	Ebene	2v	
ii 21	Delos	W	F: 88 – 69 v.	+	+	3	o	1	S <sub>1</sub> L	88 – 69 v.	1v
ii 22	Delos	k. A.	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	vor 88 v.	1v
ii 23	Delos	k. A.	k. A.	+	+	k. A.	k. A.	2	S <sub>1</sub>	vor 88 v.	1v
ii 24	Delos	k. A.	k. A.	o	+	3	o	2	O <sub>1</sub>	88 – 69 v.	1v
ii 25	Delos	k. A.	k. A.	+	k. A.	3	nein	3	k. A.	vor 166 v.	2v
ii 26	Delos	W	I: 2v	+	k. A.	3	nein	3	k. A.	150 – 100 v.	2v
ii 27	Delos	W	k. A.	+	k. A.	0	k. A.	k. A.	Ebene	4n–6n	
ii 28	Delos	W	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	88 – 69 v.	
ii 29	Delos	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	K <sub>1</sub> L	vor 69 v.	
ii 30	Delos	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	S <sub>1</sub>	vor 88 v.	



Nr.	Ort	S	F bzw. I	L	N	D	K	G	Form	Datierung	R
ii 31	Paros	k. A.	k. A.	+	k. A.	-3	nein	3	Ebene	3v-2v	
ii 32	Paros	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	3	S <sub>1</sub>	150 – 50 v.	2v
ii 33	Paros	k. A.	k. A.	+	+	k. A.	k. A.	k. A.	S <sub>1</sub>	150 – 50 v.	1v
ii 34	Melos	k. A.	k. A.	o	+	3	nein	2	O <sub>1</sub> /K	27 v. – 68 n.	1n
ii 35	Melos	k. A.	k. A.	o	+	3	ja	2	S <sub>1</sub> L	27 v. – 68 n.	1v
ii 36	Keos (Kea)	k. A.	I: 1n – 3n	+	k. A.	3+	ja	k. A.	k. A.	1n	
ii 37	Eretria	W	k. A.	+	+	3	o	2	O <sub>1</sub>	150 v. – 68 n.	1v
ii 38	Samothrake	H	I: 2v	+	k. A.	3+	k. A.	3	k. A.	2v	2v
ii 39	Lemnos	H	I: 1v	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	1v	
ii 40	Mytilene	W	F: 3n – 4n	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	R	3n-4n	
ii 41	Chios	k. A.	I: 3n – 6n	-	-	0	k. A.	k. A.	U	4n-6n	5n
ii 42	Chios	k. A.	k. A.	-	+	2	ja	1	U	2n-3n	3n
ii 43	Chios	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
ii 44	Chios	k. A.	I: 1v	+/-	k. A.	3+	nein	3/-	Ebene	1v	1v
ii 45	Samos	k. A.	I: um 100 v.	+	+	3	o	3	S <sub>1</sub> L	100 – 50 v.	1v
ii 46	Samos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	1	O <sub>21</sub>	1v	1v
ii 47	Kos	k. A.	k. A.	+	+	3	o	1	R <sub>2</sub>	1v	1v
ii 48	Kos	k. A.	k. A.	+	+	3	o	1	R <sub>2</sub>	1v	1v
ii 49	Kos	k. A.	k. A.	+	+	3	o	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	2v
ii 50	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	k. A.	k. A.	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	1v
ii 51	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	k. A.	o	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	2v
ii 52	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	1v
ii 53	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	o	1	R <sub>1</sub>	1v	1v
ii 54	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	2	k. A.	1v	1v
ii 55	Rhodos	W	F: 1n-2n	o	-	3	o	2	U	2n	2n
ii 56	Rhodos	k. A.	F: 1v-1n	o	+	3	nein	3	R <sub>1</sub>	1v	1v
ii 57	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	o	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	2v
ii 58	Rhodos	k. A.	k. A.	o	+	3	o	3	R <sub>1</sub>	1v	1v
ii 59	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	o	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	1v
ii 60	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	k. A.	nein	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	2v

Nr.	Ort	S	F bzw. I	L	N	D	K	G	Form	Datierung	R
ii 61	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	1	R <sub>1</sub>	1v	1v
ii 62	Rhodos	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	Ebene	4n–6n	
ii 63	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	2v
ii 64	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	1	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	1v
ii 65	Rhodos	k. A.	k. A.	o	k. A.	3	nein	1	o. A.	1v	1v
ii 66	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	2v
ii 67	Rhodos	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	2	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	1v
ii 68	Rhodos	k. A.	k. A.	+	k. A.	-3	k. A.	k. A.	R	150 – 50 v.	
ii 69	Rhodos	k. A.	k. A.	o	+	3	nein	3	R <sub>1</sub>	50 v. – 50 n.	1v
ii 70	Rhodos	k. A.	I: 2v–1v	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	2v–1v	
ii 71	Ialysos	k. A.	k. A.	+	+	0	k. A.	k. A.	R <sub>1</sub>	1n–2n	2n
ii 72	Kamiros	k. A.	k. A.	+	+	3	nein	3	R <sub>1</sub>	150 – 50 v.	2v
ii 73	Kissamos	k. A.	k. A.	-	-	P3	nein	k. A.	U	3n–4n	4n
ii 74	Leukas	k. A.	k. A.	o	-	k. A.	k. A.	k. A.	U	2n–3n	
ii 75	Paxi	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
ii 76	Kos	k. A.	k. A.	+	k. A.	k. A.	k. A.	2	R <sub>1</sub>	1v	
ii 77	Kos	k. A.	I: 3n	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	3n	
ii 78	Eretrea	k. A.	I: k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	2v–1n	
ii 79	Rhodos	k. A.	k. A.	+	k. A.	k. A.	nein	k. A.	R	1v	
ii 80	Rhodos	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
ii 81	Rhodos	H	I: 3n	+	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	R	3n	
ii 82	Lindos	H	k. A.	-	-	0	k. A.	k. A.	U	5n–6n	

### 13.7 Formvarianten der Hohlsonnenuhren

Nur bei dem Typ S sind die Untervarianten mit Limbus gezeichnet. Im Prinzip ist ein Limbus jedoch bei allen Varianten außer R denkbar.

#### Typ K

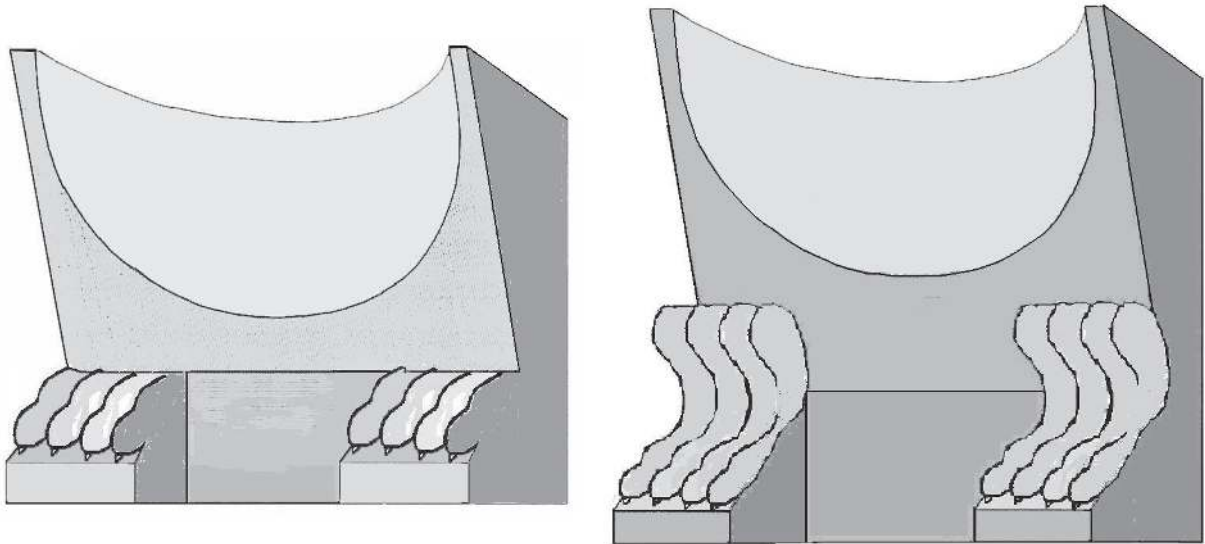


Abb. 375 K<sub>1</sub> (links) und K<sub>2</sub> (rechts).

#### Typ S

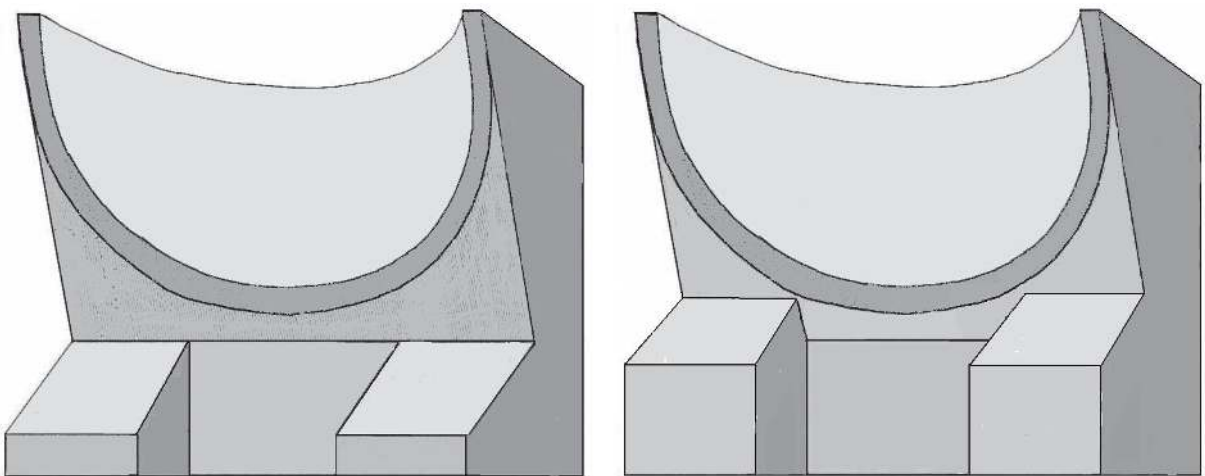


Abb. 369 S<sub>1</sub>L (links) und S<sub>2</sub>L (rechts).

Typ O

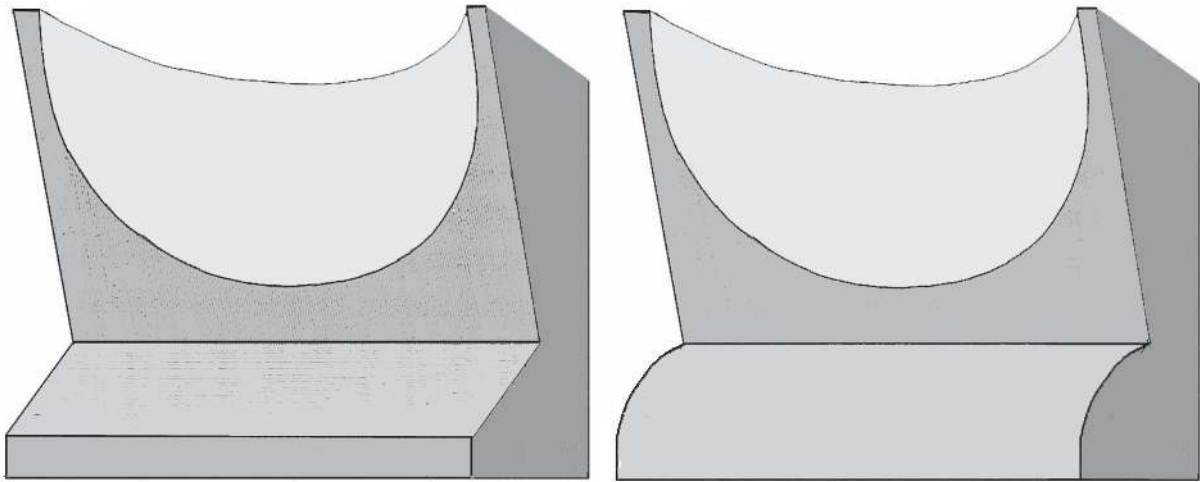


Abb. 370 O<sub>1</sub> (links) und O<sub>2</sub> (rechts).

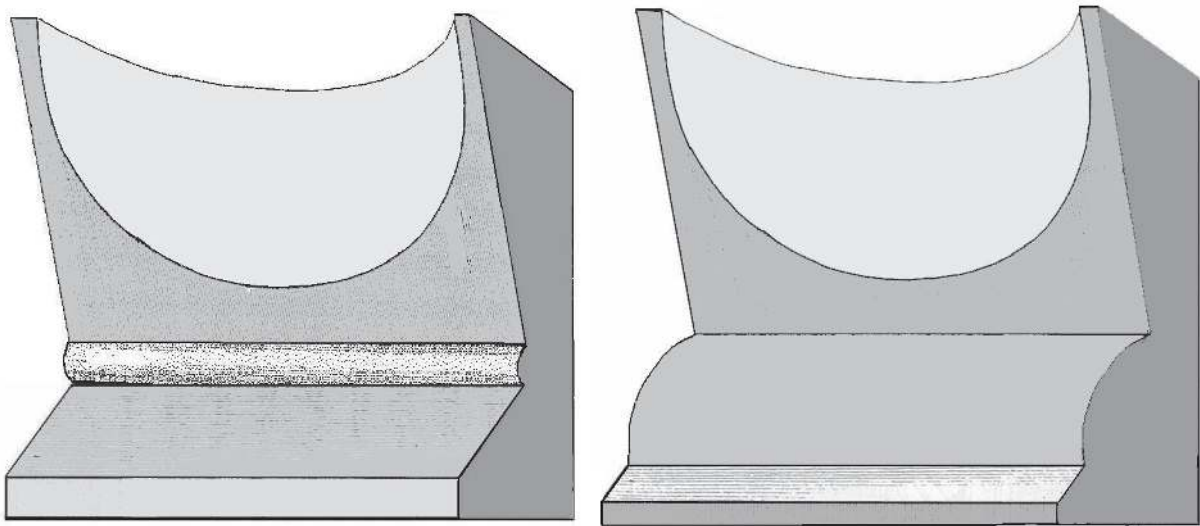


Abb. 371 O<sub>12</sub> (links) und O<sub>21</sub> (rechts).

## Typ R

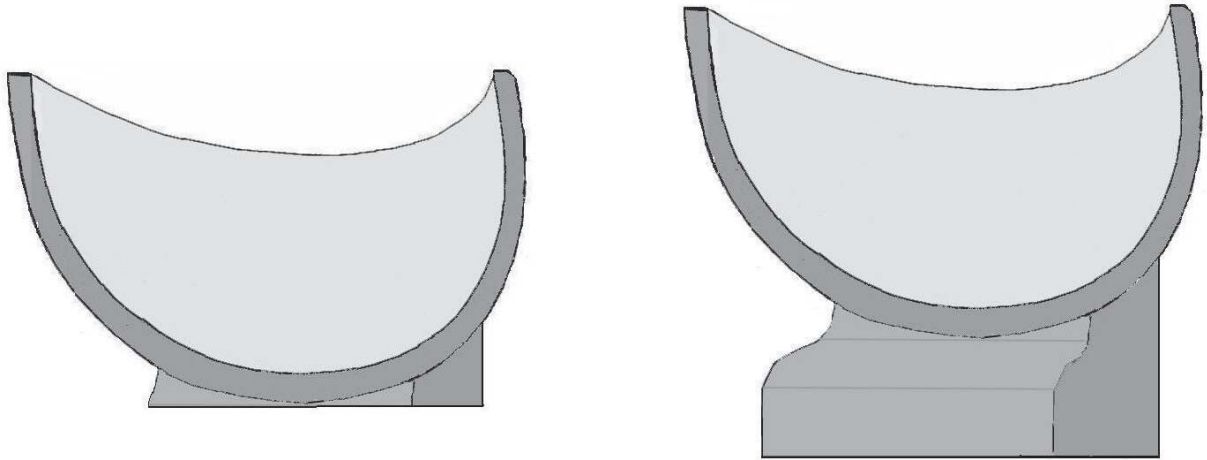


Abb. 372 R<sub>1</sub> (links) und R<sub>2</sub> (rechts).

## Übergangsformen

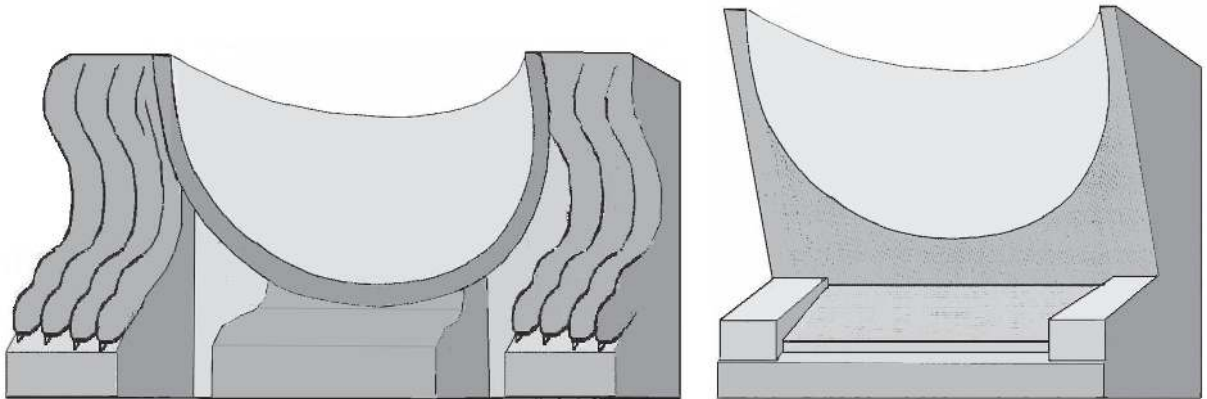


Abb. 373 K\R(links) und O<sub>1</sub>\S (rechts).

## 13.8 Inschriften

Die Liste enthält alle Inschriften, die im Text erwähnt werden, aber nicht zu den griechischen Sonnenuhrfunden gehören. Unter BE(ZUG) findet man SB (Inschrift stand unterhalb und getrennt von der Sonnenuhr auf einer Basis), SI (in der Inschrift wird auf eine Sonnenuhr Bezug genommen), S (Inschrift steht auf Sonnenuhr selbst) und O (Inschrift kann man nicht oder nicht sicher einer Sonnenuhr zuordnen). INHALT gibt stichwortartig den Inhalt der Inschrift wieder, mit den Abkürzungen Sch(enkung), W(eihung) und M(aßnahme). Die SP(RACHE) ist gr(iechisch, lat(einisch), neu(punisch), p(almyrenisch) oder ph(önizisch). Die AUF(STELLUNG) geschah öff(entlich), im Gym(nasion), in einem Heil(igtum), pr(ivat), im sep(ulkralem Kontext) oder an einem anderen Ort (o. A.). Die DAT(IERUNG) wurde gerundet. KAP(ITEL) gibt den Ort der Ersterwähnung im Text an.

NR	FUNDORT	BE	INHALT	SP	AUF	DAT	KAP
E.001	Homolion (GR)	O	Astronom	gr	öff	2v	1
E.002	Delos (GR)	O	heliotropion	gr	o. A.	3v	2
E.003	Itanos (GR)	O	Visierstele, W an Zeus	gr	öff	4v	2
E.004	Keramos (TR)	O	Visierstele mit Hermes	gr	öff	2n	2
E.005	Kos (GR)	O	heliotropion	gr	o. A.	3n	2
E.006	Oinoanda (TR)	SB	Gnomon mit Nemesis	gr	Gym	2n	2
E.007	Amastris (TR)	O	Gnomon	gr	o. A.	2v	2
E.008	Pergamon (TR)	O	horologion	gr	Gym	1v	2
E.009	Pergamon (TR)	O	horologion, W an Asklepios	gr	Heil	2n	2
E.010	Boutae (FR)	O	horologion	lat	öff	1n	2
E.011	Philippi (GR)	O	horologion	gr	öff	2n	2
E.012	Ephesos (TR)	O	horologion	gr	öff	1v	2
E.013	Delos (GR)	SI	horologion	gr	Gym	2v	2
E.014	Delos (GR)	SI	horologion mit Triton	gr	Gym	2v	2
E.015	Delos (GR)	SI	horologion	gr	Gym	2v	2
E.016	Delos (GR)	SI	horologion	gr	Heil	2v	2
E.017	Keramos (TR)	SB	horologion, W an Demos und den großen Göttern	gr	Heil	2v	2
E.018	Arsinoites (EG)	O	horologion	gr	priv	1v	2
E.019	Ricina (IT)	SB	horologium, W an Isis Recina	lat	Heil	2n	2
E.020	Aletrium (IT)	SI	horologium, Sch eines Bürgers	lat	öff	2v	2
E.021	Kyrene (LY)	O	horoskopion, W von Ephoren	gr	Heil	2v	2

NR	FUNDORT	BE	INHALT	SP	AUF	DAT	KAP
E.022	Antiochia (TR)	O	horoskopion	gr	öff	1n	2
E.023	Pergamon (TR)	SI	horoskopion, Sch eines Bürgers	gr	öff	2n	2
E.024	Milet (TR)	S	horoskopion, Sch zweier Architekten	gr	Heil	2n	2
E.025	Pautalia (BG)	SB	horoskopion, Sch zweier Architekten	gr	öff	3n	2
E.026	Colonia Iulia Karpis (TN)	B	solarium	lat	öff	1v	2
E.027	Pagus Laebacticum N. (IT)	SI	solarium, Sch eines Bürgers	lat	öff	1n	2
E.028	Nola (IT)	SI	solarium, W eines 4vir an Genius der Kolonie	lat	öff	1v	2
E.029	Curubis (TN)	SB	horologium, Sch zweier Ädile	lat	öff	1v	2
E.030	Pompeji (IT)	SB	horologium, Sch zweier 2viri	lat	öff	1v	2
E.031	Pagus Laebacticum N. (IT)	SB	horologium, Sch zweier Bürger	lat	öff	1n	2
E.032	Rom (IT)	O	solarium	lat	öff	2n	2
E.033	Rom (IT)	O	solarium	lat	öff	2n	2
E.034	Rom (IT)	O	solarium	lat	öff	2n	2
E.035	Samos (GR)	O	skaphe	gr	Heil	4v	2
E.036	Aisepos-Tal (TR)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	3n	3
E.037	Aphrodisias (TR)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	3n	3
E.038	Savatra (TR)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	4n	3
E.039	Tanis (EG)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	1v	3
E.040	Milet (TR)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	1v	3
E.041	Ephesos (TR)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	1v	3
E.042	Aphrodisias (TR)	S	Kardinaldaten	gr	öff	4n	3
E.043	Palmyra (SY)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	3n	3
E.044	Palmyra (SY)	S	Kardinaldaten und Monate	gr	o. A.	3n	3
E.045	Aspira (TR)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	1n	3
E.046	Karthago (TN)	S	Kardinaldaten und Zodia	gr	o. A.	1n	3
E.047	Ilion (TR)	O	Kardinaldaten	gr	o. A.	1v	3
E.048	Aphrodisias (TR)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	1n	3
E.049	Aphrodisias (TR)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	2n	3



NR	FUNDORT	BE	INHALT	SP	AUF	DAT	KAP
E.050	Pompeji (IT)	S	Kardinaldaten und Zodia	gr	priv	1n	3
E.051	Matelica (IT)	S	Kardinaldaten, Zodia und Stunden	gr	o. A.	1v	3
E.052	Rom (IT)	S	Kardinaldaten und 12 Winde	gr	o. A.	2n	3
E.053	Karthago (TN)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	4n	3
E.054	Karthago (TN)	S	Kardinaldaten	gr	o. A.	4n	3
E.055	Rom (IT)	S	Zodia und 8 Winde	gr	o. A.	3n	3
E.056	Rom (IT)	S	Zodia und Jahreszeiten, Sch des Augustus	gr	öff	1v	3
E.057	Milet (TR)	S	Zodia	gr	o. A.	1n	3
E.058	Thamugadi (AL)	S	Zodion und Stunde	laz	öff	2n	3
E.059	Rom (IT)	S	Monate und Zodia	gr	priv	1n	3
E.060	Rom (IT)	SB	Monatskalender	lat.	öff	1n	3
E.061	Samos (GR)	S	Monate	gr	priv	5n	3
E.062	Chevroches (FR)	O	Monate und Zodia	gr	priv	3n	3
E.063	Siena (IT)	O	Monate, Zodia, 16 Horizontgebiete, 3 Richtungen	lat	priv	5n	3
E.064	Histria (RO)	S	Sternphasen, Tageslichtdreieck	gr	Heil	3v	3
E.065	Mariut (EG)	SB	Sternphasen	gr	o. A.	3v	3
E.066	Aquileia (IT)	S	8 Winde, Verfertigername	lat	öff	2n	3
E.067	Rom (IT)	S	12 Winde	gr	o. A.	2n	3
E.068	Pesaro (IT)	O	12 Winde	lat	o. A.	2n	3
E.069	Rom (IT)	O	12 Winde	lat/gr	o. A.	2n	3
E.070	Thugga (TN)	O	12 Winde	lat	öff	3n	3
E.071	Nikaia (TR)	O	Gnomonikos als Beiname	gr	o. A.	3n	3
E.072	Kios (TR)	SI	Hinweis auf Uhren	gr	öff	3n	3
E.073	Amasra (TR)	O	Verfertigername	gr	o. A.	3n	3
E.074	Dimale (AL)	S	Verfertigername	gr	o. A.	3v	3
E.075	Kato Paphos (CY)	S	Verfertigername	gr	o. A.	1v	3
E.076	Athen (GR)	S	Verfertigername	gr	o. A.	4n	3

NR	FUNDORT	BE	INHALT	SP	AUF	DAT	KAP
E.077	Silifke (TR)	S	Verfertigername	gr	o. A.	5n	3
E.078	Perge (TR)	S	Hinweis auf Architekt	gr	öff	2n	3
E.079	Herakleia am Latmos (TR)	S	Verfertigername, W an Ptolemaios	gr	Heil	3v	3
E.080	Klaros (TR)	S	W eines Agoronom an Dionysos	gr	Heil	2v	4
E.081	Volaterrae (IT)	S	Sch eines Ädils	lat	öff.	2n	4
E.082	Pompeji (IT)	S	M eines Quästors	lat	öff	1v	4
E.083	Lambaesis (AL)	S	M eines Ädils	lat	öff	2n	4
E.084	Igaeditanis (PT)	SI	orarium, Sch eines Bürgers	lat	öff	1v	4
E.085	Bevagna (IT)	S	Sch zweier Quästoren	lat	öff	1v	4
E.086	Marruvium (IT)	SI	horologium, Sch zweier 4viri	lat	öff	1v	4
E.087	Tibur (IT)	S	M eines 4virs	lat	öff	1n	4
E.088	Veleia (IT)	SB	horologium, Schenkung zweier 2viri	lat	öff	1n	4
E.089	Pompeji (IT)	SB	Schenkung zweier 2viri (wie E.030)	lat	öff	1v	4
E.090	Flavium Aurgitanum (ES)	SB	horologium, Sch eines Bürgers	lat	öff	2n	4
E.091	Labici (IT)	SI	horologium, Sch zweier Quästoren	lat	öff	1n	4
E.092	Melos (GR)	SI	horologion, Sch eines Archon	gr	öff	1n	4
E.093	Puteoli (IT)	SB	horologium, Sch des Tiberius	lat	öff	1n	4
E.094	Surrentum (IT)	SB	horologium, Sch des Titus	lat	öff	1n	4
E.095	Nomentum (IT)	SB	horologium, Sch eines kaiserl. Verw.	lat	öff	1n	4
E.096	Palmyra (SY)	SB	M der Verwaltung	gr/p	öff	1n	4
E.097	Aphrodisias (TR)	S	Stunden, M der Verwaltung an Kaiserhaus	lat	öff	3n	4
E.098	Docimium (TR)	SI	horologium, M der Verwaltung	lat	öff	2n	4
E.099	Leptis Magna (LY)	S	Sch des Verfertigers	neu	öff	1n	4
E.100	Sagalassos (TR)	SB	Sch eines Bürgers	gr	öff	1n	4
E.101	Heraclea Lyncestis (MK)	SB	horologium, Sch eines Privatmanns	lat	öff	1n	4
E.102	Vienna (FR)	SB	horologium, Sch eines Sevir Augustalis	lat	öff	1n	4
E.103	Urbs Salvia (IT)	SI	horologium, W eines Bürgers an Minerva	lat	öff	1n	4
E.104	Rom (IT)	SI	Sch zweier Bürger	lat	öff	1n	4

NR	FUNDORT	BE	INHALT	SP	AUF	DAT	KAP
E.105	Praetorium Publilianum (IT)	S	Sch eines kais. Schatzmeisters	lat	öff	2n	4
E.106	Apulum (RO)	SB	templum hor., W eines Sold. an Jupit. und Kaiser	lat	öff	3n	4
E.107	Bulla Regia (TN)	SI	horologium, Sch eines Bürgers	lat	öff	2n	4
E.108	Zarai (AL)	SB	horilogium, Sch zweier Bürger	lat	öff	3n	4
E.109	Aquae Sextiae (FR)	SI	horologium, Sch	lat	öff	5n	4
E.110	Pisae (IT)	O	Grabinschrift, 6 scrupuli	lat	priv	2n	4
E.111	Mamshit (IL)	S	Gebetszeiten	lat	öff	5n	4
E.112	Thessalonike (GR)	SI	horologion, W eines Dekan an Hl. Märtyrer	gr	Heil	6n	4
E.113	Mylasa (TR)	SI	orologion, W an Heilige Kirche	gr	Heil	6n	4
E.114	Martberg (DE)	S	W an Lenos Mars	lat/gr	Heil	2n	5
E.115	Sillyon (TR)	SB	horologion, Grabinschrift an Wanderer	gr	sep	2n	5
E.116	Pentapolis (TR)	SB	horologion, Erinnerungsmal	gr	sep	2n	5
E.117	Numlulis(TN)	SB	horologium, Erinnerungsmal, testam. Verfügung	lat	sep	2n	5
E.118	Fayum (EG)	S	W an Hermes; Ex-Gymnasiarch	gr	Gym	1v	5
E.119	Lystra (TR)	SB	W an Hermes und Zeus Helios	gr	Heil	3n	5
E.120	Istanbul (TR)	O	Sarkophag: Name des Toten	gr	sep	1v	5
E.121	Ephesos (TR)	O	Latrinenschrift	gr	priv	1n	5
E.122	Kos (GR)	O	Latrinenschrift	gr	priv	1n	5
E.123	Antakya (TR)	O	Mosaikinschrift	gr	priv	4n	5
E.124	Antiochia (TR)	O	Mosaikinschrift	gr	priv	3n	5
E.125	El Gabbari (EG)	S	Sch einer Betstätte an Gott	gr	sep.	1v	5
E.126	Samos (GR)	O	Ehrendekret für Aristomenes	gr	öff	2v	6
E.127	Samos (GR)	O	Sch des Aristomenes	gr	öff	2v	6
E.128	Rom (IT)	SB	W des Augustus an Sol	lat	öff	1v	6
E.129	Delos (GR)	SI	W an Serapis, Isis u. a. ägypt. Götter	gr	Heil	1v	6
E.130	Delos (GR)	SI	W von Ex-Kompitaliasten	gr	Heil	1v	6
E.131	Kos (GR)	SB	W an Tyche Agathe u. a.	gr	Heil	1v	6
E.132	Nikopolis (GR)	SB	W an Artemis Kelkaia; Kultdiener	gr	Heil	2n	6
E.133	Allifae (IT)	SI	W an Jupiter, griech. Freigelassener	lat	öff	1n	6

NR	FUNDORT	BE	INHALT	SP	AUF	DAT	KAP
E.134	Munjava (CR)	S	W an Jupiter und Sol Invictus	lat	Heil	2n	6
E.135	Didyma (TR)	S	W an Apollon Didymeos; Beamter	gr	Heil	2v	6
E.136	Oumm el Awamid (LB)	S	W	ph	Heil	1v	6
E.137	Kyrene (TR)	S	W an Iatros und Iason	gr	Heil	2n	6
E.138	Nemausus (Nîmes, FR)	O	testamentarische Verfügung von S an Nemausus	lat	Heil	1n	6
E.139	Tralles (TR)	SB	Sch an Mitarbeiter	gr	priv	2n	6
E.140	Troizen (GR)	S	Zahlzeichen	gr	sep	7n?	6
E.141	Korinth (GR)	S	Zahlzeichen	gr	Heil	6n?	6
E.142	Kobern (D)	O	Grabplatte für Desiderius	lat	sep	5n?	6

### 13.9 99 Darstellungen von Sonnenuhren

Es handelt sich um eine Auswahl von 99 Bildträgern, die alphabetisch geordnet sind. Deutlich wird, dass Gemmen und Sarkophage überwiegen. Die Datierung erfolgt nach Jahrhunderten (2v bis 4n) oder mit einer ungefähren Jahresangabe (mit vorangestelltem c für circa). In der Kurzbeschreibung steht G für Gelehrter, S für Sonnenuhr. Typusangaben in der Kurzbeschreibung beziehen sich auf die Einteilung nach Lang: Lesender (A), Sinnender (B), Argumentierender (C), Erklärender mit Radius (D), Schreibender (E).

Nr.	Bildträger	Sammlung	Herkunft	Inv.-Nr.	Dat.	Kurzbeschreibung
D.01	Bildlampe	Berlin, PeM	Karthago	31998a	1n–2n	Mann vor S
D.02	Gemme	Aquileia, NM	o. A.	48593	1v–1n	G (Typ D)
D.03	Gemme	Berlin, PeM	(Florenz)	FG 1262	2v–1v	G (Typ D)
D.04	Gemme	Berlin, PeM	o. A.	FG 4520	1v	G (Typ D)
D.05	Gemme	Berlin, PeM	o. A.	FG 4523	1n	G (Typ B)
D.06	Gemme	Berlin, PeM	o. A.	FG 6525	1v	Zikade vor S
D.07	Gemme	Bonn, LaM	o. A.	U1816	1v–1n	G (Typ A)
D.08	Gemme	Bonn, LaM	Xanten	C14889	1n	G (Typ C)?
D.09	Gemme	Göttingen, ArI	o. A.	G443	1v–1n	G (Typ D)
D.10	Gemme	Hannover, KeM	o. A.	K825	1v–1n	Mann vor S
D.11	Gemme	Hannover, KeM	(Rom)	K1033	1v	G (Typ D)
D.12	Gemme	Hannover, KeM	o. A.	K1875	1v	S auf Kapitell, Maske
D.13	Gemme	London, BM	o. A.	2562	1v	Zikade vor S
D.14	Gemme	London, BM	o. A.	1923,0401.789	1n–3 n	Kassandra?
D.15	Gemme	London, BM	o. A.	1867,0507.539	1n–3n	S mit Schwert
D.16	Gemme	Mainz, LaM	o. A.	R6036	1v–1n	G (Typ A)
D.17	Gemme	München, MüS	(Rom)	A197	1v	G (Typ A)
D.18	Gemme	München, MüS	o. A.	A380	1v–1n	S auf Kapitell
D.19	Gemme	München, MüS	(Rom)	A381	1v–1n	S auf Säule mit Schwert
D.20	Gemme	München, MüS	(Spanien)	A382	1v–1n	S auf Kapitell
D.21	Gemme	München, MüS	o. A.	A744	1v–1n	S mit Eros u. Falter
D.22	Gemme	München, MüS	o. A.	o. A.	2v–1v	G (Typ D)
D.23	Gemme	Neapel, NM	Pompeji	158777	1n–1n	G (Typ D)
D.24	Gemme	Paris	o. A.	Cab. des Med.	2v–1v	G (Typ A), Hirte

Nr.	Bildträger	Sammlung	Herkunft	Inv.-Nr.	Dat.	Kurzbeschreibung
D.25	Gemme	Philadelphia	o. A.	29-128-1149	1v	G (Typ C)
D.26	Gemme	Rom?	o. A.	o. A.	1v	G (Typ A)
D.27	Gemme	Utrecht	o. A.	RRC 2075	1v	G (Typ E)
D.28	Gemme	Wien, KuHiM	o. A.	XI B 499	1v	S auf Figuralkapitell
D.29	Gemme	Wien, KuHiM	o. A.	XI B 538	1v	G (Typ D) unbärtig
D.30	Grabrelief	Istanbul, AM	Istanbul	4845	1v	S auf Sphinxen, G (Typ D)
D.31	Grabrelief	Izmit, M	Nikomedia?	124	2v	Hermes Psychopompos
D.32	Grabrelief	London, BM	ostgriechisch	710	2v	Hermes Psychopompos
D.33	Grabrelief	Varna, M	Odessos	II3934	2v	Trauerszene
D.34	Handschrift	Wien, NB	o. A.	3416, f. 7v	4n	Monat Juni
D.35	Handschrift	Wien, NB	Syrien	theol. gr. 31, f. 17	6n	Josef im Gefängnis
D.36	Mosaik	Antakya	Daphne, Villa	865	4n	S auf Säule
D.37	Mosaik	Brading (UK), V.	in situ	o. A.	3n	G (Typ D) mit Globus
D.38	Mosaik	Neapel, NM	Pompeji	124545	1v	Gelehrte mit Globus
D.39	Mosaik	Rom, Villa Albani	Sarsina	663	1v	Gelehrte mit Globus
D.40	Mosaik	St.-Germain-en-L.	Vienna	256	3n	Ernteszene
D.41	Mosaik	Trier, LaM	Trier	1898.29	3n	G hält S in der Hand
D.42	Relief	Neapel, NM	o. A.	56	1v	S mit Pan auf Pferd
D.43	Relief	Sabratha	in situ	o. A.	o. A.	S
D.44	Sarkophag	Agliè, Castello	Latium	2116	c250	Musen
D.45	Sarkophag	Basel, AnM	Rom	256	c250	G in Natur
D.46	Sarkophag	Berlin, PeM	Rom	SK844	c200	G und Schüler
D.47	Sarkophag	Cagliari, Domkrypta	o. A.	o. A.	c270	4 Gs (Typ A und C)
D.48	Sarkophag	Florenz, P. Med.-Ric.	o. A.	o. A.	c290	G (Typ C) mit Muse
D.49	Sarkophag	Genua, Dom	o. A.	o. A.	c300	G (Typ C)

Nr.	Bildträger	Sammlung	Herkunft	Inv.-Nr.	Dat.	Kurzbeschreibung
D.50	Sarkophag	Herakleion, ArM	Herakl.	o. A.	1n	S vor Vorhang
D.51	Sarkophag	Mailand, C. Sfor.	o. A.	77/78	c290	2 Gs (Typ C)
D.52	Sarkophag	Murcia, Dom	Rom?	o. A.	c290	Musen und Gs
D.53	Sarkophag	Neapel, NM	Puteoli	6705	3n	S mit Parze
D.54	Sarkophag	Ostia, C. Aldobran.	o. A.	o. A.	3n	Wagenfahrt
D.55	Sarkophag	Palermo, Domkrypta	o. A.	o. A.	c270	Musen; G (Typ C)
D.56	Sarkophag	Paris, Louvre	o. A.	284	c245	Wagenfahrt
D.57	Sarkophag	Paris, Louvre	o. A.	MA1341	c150	Eroten
D.58	Sarkophag	Paris, Louvre	o. A.	MA1520	c280	Wagenf., G (Typ C)
D.59	Sarkophag	Pisa, Campo Santo	Pisa	C11int	c150	Eroten
D.60	Sarkophag	Privatsammlung	o. A.	o. A.	c270	G (fragm.) vor Musen
D.61	Sarkophag	Rom, Kat. Novaz.	o. A.	o. A.	c290	S mit Hirten
D.62	Sarkophag	Rom, Kat. Pretestato	Rom	o. A.	c275	G (Typ C)
D.63	Sarkophag	Rom, Kat. S. Callisto	Rom	o. A.	c275	fragm.
D.64	Sarkophag	Rom, M. Capitolini	o. A.	329	c300	Parzen
D.65	Sarkophag	Rom, M. Massimo	o. A.	112327	c160	Parzen
D.66	Sarkophag	Rom, NM	Rom ?	8942	c275	Wagenfahrt
D.67	Sarkophag	Rom, NM	Rom	112328	c310	G (Typ C) vor Muse
D.68	Sarkophag	Rom, NM	Rom	112329	c280	G (Typ A) vor Herme
D.69	Sarkophag	Rom, NM	o. A.	115172	c290	Musen
D.70	Sarkophag	Rom, P. Rospigliosi	o. A.	o. A.	c235	Musen
D.71	Sarkophag	Rom, P. Sanseverino	Rom	o. A.	c280	G (Typ A) vor Muse
D.72	Sarkophag	Rom, S. Mar. del Pri.	o. A.	o. A.	c250	Musen
D.73	Sarkophag	Rom, S. Mar. in Tr.	o. A.	o. A.	c275	G (frag.)



Nr.	Bildträger	Sammlung	Herkunft	Inv.-Nr.	Dat.	Kurzbeschreibung
D.74	Sarkophag	Rom, S. Paolo fuori	Rom	o. A.	c275	G (fragm.) vor Muse
D.75	Sarkophag	Rom, ehem. S. Saba	o. A.	o. A.	c150	Eroten
D.76	Sarkophag	Rom, V. Doria Pam.	o. A.	o. A.	o. A.	Parzen
D.77	Sarkophag	Rom, V. Medici	o. A.	o. A.	c230	Musen
D.78	Sarkophag	Rom, V. Torlonia	Rom	424	c250	G (Typ B) u. Musen
D.79	Sarkophag	San Simeon / Kalif.	Rom?	529-9-414	c240	Musen
D.80	Sarkophag	Sesto Fiorentino, P.	o. A.	o. A.	c310	Wagenfahrt
D.81	Sarkophag	Vatikan, Chiaramonti	o. A.	1256	c230	G (Typ C)
D.82	Sarkophag	Vatikan, Cor. d. Belv.	o. A.	34	c260	Musen
D.83	Sarkophag	Vatikan, Cor. d. Belv.	o. A.	102k	c230	Musen
D.84	Sarkophag	Vatikan, Greg. Prog.	Rom	9504	c280	2 Gs (Plotin-Sark.)
D.85	Sarkophag	Vatikan, Pio Chr.	Rom	31461	c350	Bethesda-Sark.
D.86	Sarkophag	Vatikan, Pio Chr.	o. A.	31431(23)	c290	Taufe; Mahl
D.87	Sarkophag	Vatikan, Pio Chr.	V. Salaria	31540 (181)	c275	2 Gs
D.88	Sarkophag	Verona, M. Maff.	Verona	29765	c290	Musen
D.89	Sarkophag	Wien, KuHiM	Rom	I 171	c180	G
D.90	Sarkophag	Wien, KuHiM	o. A.	I 1117	c280	Musen
D.91	Silberarbeit	Goluchow (Polen)	Begram	o. A.	2n	Tyche
D.92	Silberarbeit	Malibu / Kalif.	o. A.	83.AM.342	6n	3 Gs
D.93	Silberarbeit	Speyer, WüLM	Neupotz	E97/751	1n	Thiasos des Dionysos
D.94	Silberarbeit	Rom, P. Corsini	Antium	671	1n	Orestes vor Athene
D.95	Terrakotta	Athen, NM	Myrina	5007	2v	trauernder Sklave
D.96	Terrakotta	Athen?	o. A.	o. A.	1v	Trauernde
D.97	Wandbild	Ephesos	in situ	o. A.	1n	G, Karikatur
D.98	Wandbild	Kos	in situ	o. A.	1n	G, Karikatur
D.99	Wandbild	Pompeji	in situ	o. A.	1n	Landschaft

## 13.10 Julianischer Kalender mit Parapegma-Angaben

Julian. Kalender (Normaljahr)				Z	1° Norm		l in °	d in °
mod. Zählung	röm. Zählung		Angaben bei Plinius (Stelle im 18. Buch)		Grad	Sternzeichen		
1	Jan.	kal.	Ian.	8	8	Steinbock	277	-23.81
2	Jan.	IV Non.	Ian.	9	9	Steinbock	278	-23.75
3	Jan.	III Non.	Ian.	10	10	Steinbock	279	-23.69
4	Jan.	pr. Non.	Ian.	11	11	Steinbock	280	-23.61
5	Jan.	Nonis	Ian.	12	12	Steinbock	281	-23.53
6	Jan.	VIII Id.	Ian.	13	13	Steinbock	282	-23.44
7	Jan.	VII Id.	Ian.	14	14	Steinbock	283	-23.35
8	Jan.	VI Id.	Ian.	15	15	Steinbock	284	-23.24
9	Jan.	V Id.	Ian.	16	16	Steinbock	285	-23.13
10	Jan.	IV Id.	Ian.	17	17	Steinbock	286	-23.02
11	Jan.	III Id.	Ian.	18	18	Steinbock	287	-22.89
12	Jan.	pr. Id.	Ian.	19	19	Steinbock	288	-22.76
13	Jan.	Idus	Ian.	20	20	Steinbock	289	-22.62
14	Jan.	XIX k.	Feb.	21	21	Steinbock	290	-22.47
15	Jan.	XVIII k.	Feb.	22	22	Steinbock	291	-22.32
16	Jan.	XVII k.	Feb.	23	23	Steinbock	292	-22.16
17	Jan.	XVI k.	Feb.	24	24	Steinbock	293	-21.99
18	Jan.	XV k.	Feb.	25	25	Steinbock	294	-21.81
19	Jan.	XIV k.	Feb.	26	26	Steinbock	295	-21.63
20	Jan.	XIII k.	Feb.	27	27	Steinbock	296	-21.44
21	Jan.	XII k.	Feb.	28	28	Steinbock	297	-21.25
22	Jan.	XI k.	Feb.	29	29	Steinbock	298	-21.05
23	Jan.	X k.	Feb.	30	30	Steinbock	299	-20.84
24	Jan.	IX k.	Feb.	31	1	Wassermann	300	-20.62
25	Jan.	VIII k.	Feb.	32	2	Wassermann	301	-20.4
26	Jan.	VII k.	Feb.	33	3	Wassermann	302	-20.18
27	Jan.	VI k.	Feb.	34	4	Wassermann	303	-19.95
28	Jan.	V k.	Feb.	35	5	Wassermann	304	-19.71
29	Jan.	IV k.	Feb.	36	6	Wassermann	305	-19.46

30	Jan.	III k.	Feb.		37	7	Wassermann		306	-19.21
31	Jan.	pr. k.	Feb.		38	8	Wassermann		307	-18.96
1	Feb.	Kal.	Feb.		39	9	Wassermann		308	-18.69
2	Feb.	IV Non.	Feb.		40	10	Wassermann		309	-18.43
3	Feb.	III Non.	Feb.		41	11	Wassermann		310	-18.15
4	Feb.	pr. Non.	Feb.		42	12	Wassermann		311	-17.88
5	Feb.	Nonis	Feb.		43	13	Wassermann		312	-17.59
6	Feb.	VIII Id.	Feb.		44	14	Wassermann		313	-17.31
7	Feb.	VII Id.	Feb.		45	15	Wassermann		314	-17.01
8	Feb.	VI Id.	Feb.	Favonius beginnt 45 d nach WS (222)	46	16	Wassermann	G: Zephyr beginnt 43 d nach WS (Demokrit); P: Zephyr beginnt (Demokrit)	315	-16.71
9	Feb.	V Id.	Feb.		47	17	Wassermann		316	-16.41
10	Feb.	IV Id.	Feb.		48	18	Wassermann	P: Zephyr bläst (Hipparch, Kallippos, Demokrit)	317	-16.1
11	Feb.	III Id.	Feb.		49	19	Wassermann		318	-15.79
12	Feb.	pr. Id.	Feb.		50	20	Wassermann		319	-15.48
13	Feb.	Idus	Feb.		51	21	Wassermann	P: Zephyr beginnt (Ägypter, Eudoxos)	320	-15.16
14	Feb.	XVI k.	Mart.		52	22	Wassermann		321	-14.83
15	Feb.	XV k.	Mart.		53	23	Wassermann		322	-14.5
16	Feb.	XIV k.	Mart.		54	24	Wassermann		323	-14.17
17	Feb.	XIII k.	Mart.		55	25	Wassermann		324	-13.83
18	Feb.	XII k.	Mart.		56	26	Wassermann		325	-13.49
19	Feb.	XI k.	Mart.		57	27	Wassermann		326	-13.15
20	Feb.	X k.	Mart.		58	28	Wassermann		327	-12.8
21	Feb.	IX k.	Mart.		59	29	Wassermann		328	-12.45
22	Feb.	VIII k.	Mart.		60	30	Wassermann		329	-12.09
23	Feb.	VII k.	Mart.	SpA Arktur (237)	61	1	Fische		330	-11.73
24	Feb.	VI k.	Mart.		62	2	Fische		331	-11.37
25	Feb.	V k.	Mart.		63	3	Fische		332	-11.01
26	Feb.	IV k.	Mart.		64	4	Fische	G: SpA Arktur (Eudoxos)	333	-10.64
27	Feb.	III k.	Mart.		65	5	Fische		334	-10.27
28	Feb.	pr. k.	Mart.		66	6	Fische		335	-9.9

1	Mär.	Kal.	Mart.	67	7	Fische	336	-9.52		
2	Mär.	VI Non.	Mart.	68	8	Fische	337	-9.14		
3	Mär.	V Non.	Mart.	69	9	Fische	338	-8.76		
4	Mär.	IV Non.	Mart.	70	10	Fische	339	-8.38		
5	Mär.	III Non.	Mart.	71	11	Fische	340	-8		
6	Mär.	pr. Non.	Mart.	72	12	Fische	341	-7.61		
7	Mär.	Nonis	Mart.	73	13	Fische	342	-7.22		
8	Mär.	VIII Id.	Mart.	74	14	Fische	343	-6.83		
9	Mär.	VII Id.	Mart.	75	15	Fische	344	-6.44		
10	Mär.	VI Id.	Mart.	76	16	Fische	345	-6.04		
11	Mär.	V Id.	Mart.	77	17	Fische	346	-5.65		
12	Mär.	IV Id.	Mart.	78	18	Fische	347	-5.25		
13	Mär.	III Id.	Mart.	79	19	Fische	348	-4.85		
14	Mär.	pr. Id.	Mart.	80	20	Fische	349	-4.45		
15	Mär.	Idus	Mart.	81	21	Fische	350	-4.05		
16	Mär.	XVII k.	Apr.	82	22	Fische	351	-3.65		
17	Mär.	XVI k.	Apr.	83	23	Fische	352	-3.25		
18	Mär.	XV k.	Apr.	84	24	Fische	353	-2.84		
19	Mär.	XIV k.	Apr.	85	25	Fische	354	-2.44		
20	Mär.	XIII k.	Apr.	86	26	Fische	355	-2.03		
21	Mär.	XII k.	Apr.	87	27	Fische	356	-1.63		
22	Mär.	XI k.	Apr.	88	28	Fische	357	-1.22		
23	Mär.	X k.	Apr.	89	29	Fische	358	-0.81		
24	Mär.	IX k.	Apr.	90	30	Fische	359	-0.41		
25	Mär.	VIII k.	Apr.	FÄ / aequinocitium vernum (246. 221)	1	1	Widder	ισημερινή	0	0
26	Mär.	VII k.	Apr.		2	2	Widder		1	0.41
27	Mär.	VI k.	Apr.		3	3	Widder		2	0.81
28	Mär.	V k.	Apr.		4	4	Widder		3	1.22
29	Mär.	IV k.	Apr.		5	5	Widder		4	1.63
30	Mär.	III k.	Apr.		6	6	Widder		5	2.03
31	Mär.	pr. k.	Apr.		7	7	Widder		6	2.44
1	Apr.	Kal.	Apr.		8	8	Widder		7	2.84
2	Apr.	IV Non.	Apr.		9	9	Widder		8	3.25

3	Apr.	III Non.	Apr.	10	10	Widder	9	3.65
4	Apr.	pr. Non.	Apr.	11	11	Widder	10	4.05
5	Apr.	Nonis	Apr.	12	12	Widder	11	4.45
6	Apr.	VIII Id.	Apr.	13	13	Widder	12	4.85
7	Apr.	VII Id.	Apr.	14	14	Widder	13	5.25
8	Apr.	VI Id.	Apr.	15	15	Widder	14	5.65
9	Apr.	V Id.	Apr.	16	16	Widder	15	6.04
10	Apr.	IV Id.	Apr.	17	17	Widder	16	6.44
11	Apr.	III Id.	Apr.	18	18	Widder	17	6.83
12	Apr.	pr. Id.	Apr.	19	19	Widder	18	7.22
13	Apr.	Idus	Apr.	20	20	Widder	19	7.61
14	Apr.	XVIII k.	Mai.	21	21	Widder	20	8
15	Apr.	XVII k.	Mai.	22	22	Widder	21	8.38
16	Apr.	XVI k.	Mai.	23	23	Widder	22	8.76
17	Apr.	XV k.	Mai.	24	24	Widder	23	9.14
18	Apr.	XIV k.	Mai.	25	25	Widder	24	9.52
19	Apr.	XIII k.	Mai.	26	26	Widder	25	9.9
20	Apr.	XII k.	Mai.	27	27	Widder	26	10.27
21	Apr.	XI k.	Mai.	28	28	Widder	27	10.64
22	Apr.	X k.	Mai.	29	29	Widder	28	11.01
23	Apr.	IX k.	Mai.	30	30	Widder	29	11.37
24	Apr.	VIII k.	Mai.	31	1	Stier	30	11.73
25	Apr.	VII k.	Mai.	32	1	Stier	30	11.73
26	Apr.	VI k.	Mai.	33	2	Stier	31	12.09
27	Apr.	V k.	Mai.	34	3	Stier	32	12.45
28	Apr.	IV k.	Mai.	35	4	Stier	33	12.8
29	Apr.	III k.	Mai.	36	5	Stier	34	13.15
30	Apr.	pr. k.	Mai.	37	6	Stier	35	13.49
1	Mai.	Kal.	Mai.	38	7	Stier	36	13.83
2	Mai.	VI Non.	Mai.	39	8	Stier	37	14.17
3	Mai.	V Non.	Mai.	40	9	Stier	38	14.5
4	Mai.	IV Non.	Mai.	41	10	Stier	39	14.83
5	Mai.	III Non.	Mai.	42	11	Stier	40	15.16
6	Mai.	pr. Non.	Mai.	43	12	Stier	41	15.48

7	Mai.	Nonis	Mai.		44	13	Stier	G: FrA Plejaden (Euktemon)	42	15.79
8	Mai.	VIII Id.	Mai.		45	14	Stier		43	16.1
9	Mai.	VII Id.	Mai.		46	15	Stier		44	16.41
10	Mai.	VI Id.	Mai.	FrA Plejaden (248. 287)	47	16	Stier		45	16.71
11	Mai.	V Id.	Mai.		48	17	Stier		46	17.01
12	Mai.	IV Id.	Mai.		49	18	Stier		47	17.31
13	Mai.	III Id.	Mai.		50	19	Stier		48	17.59
14	Mai.	pr. Id.	Mai.		51	20	Stier		49	17.88
15	Mai.	Idus	Mai.		52	21	Stier		50	18.15
16	Mai.	XVII k.	Iun.		53	22	Stier	G: FrA Plejaden (Eudoxos)	51	18.43
17	Mai.	XVI k.	Iun.		54	23	Stier		52	18.69
18	Mai.	XV k.	Iun.		55	24	Stier		53	18.96
19	Mai.	XIV k.	Iun.		56	25	Stier		54	19.21
20	Mai.	XIII k.	Iun.		57	26	Stier		55	19.46
21	Mai.	XII k.	Iun.		58	27	Stier		56	19.71
22	Mai.	XI k.	Iun.		59	28	Stier		57	19.95
23	Mai.	X k.	Iun.		60	29	Stier		58	20.18
24	Mai.	IX k.	Iun.		61	30	Stier		59	20.4
25	Mai.	VIII k.	Iun.		62	1	Zwillinge		60	20.62
26	Mai.	VII k.	Iun.		63	2	Zwillinge		61	20.84
27	Mai.	VI k.	Iun.		64	3	Zwillinge		62	21.05
28	Mai.	V k.	Iun.		65	4	Zwillinge		63	21.25
29	Mai.	IV k.	Iun.		66	5	Zwillinge		64	21.44
30	Mai.	III k.	Iun.		67	6	Zwillinge		65	21.63
31	Mai.	pr. k.	Iun.		68	7	Zwillinge		66	21.81
1	Jun.	Kal.	Iun.		69	8	Zwillinge		67	21.99
2	Jun.	IV Non.	Iun.		70	9	Zwillinge		68	22.16
3	Jun.	III Non.	Iun.		71	10	Zwillinge		69	22.32
4	Jun.	pr. Non.	Iun.		72	11	Zwillinge		70	22.47
5	Jun.	Nonis	Iun.		73	12	Zwillinge		71	22.62
6	Jun.	VIII Id.	Iun.		74	13	Zwillinge		72	22.76
7	Jun.	VII Id.	Iun.		75	14	Zwillinge		73	22.89
8	Jun.	VI Id.	Iun.		76	15	Zwillinge		74	23.02

9	Jun.	V Id.	Iun.		77	16	Zwillinge	75	23.13	
10	Jun.	IV Id.	Iun.		78	17	Zwillinge	76	23.24	
11	Jun.	III Id.	Iun.		79	18	Zwillinge	77	23.35	
12	Jun.	pr. Id.	Iun.		80	19	Zwillinge	78	23.44	
13	Jun.	Idus	Iun.		81	20	Zwillinge	79	23.53	
14	Jun.	XVIII k.	Iul.		82	21	Zwillinge	80	23.61	
15	Jun.	XVII k.	Iul.		83	22	Zwillinge	81	23.69	
16	Jun.	XVI k.	Iul.		84	23	Zwillinge	82	23.75	
17	Jun.	XV k.	Iul.		85	24	Zwillinge	83	23.81	
18	Jun.	XIV k.	Iul.		86	25	Zwillinge	84	23.86	
19	Jun.	XIII k.	Iul.		87	26	Zwillinge	85	23.9	
20	Jun.	XII k.	Iul.		88	27	Zwillinge	86	23.94	
21	Jun.	XI k.	Iul.		89	28	Zwillinge	87	23.97	
22	Jun.	X k.	Iul.		90	29	Zwillinge	88	23.98	
23	Jun.	IX k.	Iul.		91	30	Zwillinge	89	24	
24	Jun.	VIII k.	Iul.	SS / solstitium (256. 288)	1	1	Krebs	θερινός τροπικός	90	24
25	Jun.	VII k.	Iul.		2					
26	Jun.	VI k.	Iul.		3	2	Krebs		91	24
27	Jun.	V k.	Iul.		4	3	Krebs		92	23.98
28	Jun.	IV k.	Iul.		5	4	Krebs		93	23.97
29	Jun.	III k.	Iul.		6	5	Krebs		94	23.94
30	Jun.	pr. k.	Iul.		7	6	Krebs		95	23.9
1	Jul.	Kal.	Iul.		8	7	Krebs		96	23.86
2	Jul.	VI Non.	Iul.		9	8	Krebs		97	23.81
3	Jul.	V Non.	Iul.		10	9	Krebs		98	23.75
4	Jul.	IV Non.	Iul.		11	10	Krebs		99	23.69
5	Jul.	III Non.	Iul.		12	11	Krebs		100	23.61
6	Jul.	pr. Non.	Iul.		13	12	Krebs		101	23.53
7	Jul.	Nonis	Iul.		14	13	Krebs		102	23.44
8	Jul.	VIII Id.	Iul.		15	14	Krebs		103	23.35
9	Jul.	VII Id.	Iul.		16	15	Krebs		104	23.24
10	Jul.	VI Id.	Iul.		17	16	Krebs		105	23.13
11	Jul.	V Id.	Iul.		18	17	Krebs		106	23.02
12	Jul.	IV Id.	Iul.		19	18	Krebs		107	22.89



13	Jul.	III Id.	Iul.		20	19	Krebs		108	22.76
14	Jul.	pr. Id.	Iul.		21	20	Krebs		109	22.62
15	Jul.	Idus	Iul.		22	21	Krebs		110	22.47
16	Jul.	XVII k.	Aug.		23	22	Krebs		111	22.32
17	Jul.	XVI k.	Aug.	FrA Sirius (270. 288)	24	23	Krebs	G: FrA Sirius (Dositheos)	112	22.16
18	Jul.	XV k.	Aug.		25	24	Krebs		113	21.99
19	Jul.	XIV k.	Aug.		26	25	Krebs	G: FrA Sirius (Meton)	114	21.81
20	Jul.	XIII k.	Aug.		27	26	Krebs		115	21.63
21	Jul.	XII k.	Aug.		28	27	Krebs	G: FrA Sirius (Euktemon, Eudoxos)	116	21.44
22	Jul.	XI k.	Aug.		29	28	Krebs		117	21.25
23	Jul.	X k.	Aug.		30	29	Krebs		118	21.05
24	Jul.	IX k.	Aug.		31	30	Krebs	G: FrA Sirius (Kallipos)	119	20.84
25	Jul.	VIII k.	Aug.		32	1	Löwe		120	20.62
26	Jul.	VII k.	Aug.		33	2	Löwe		121	20.4
27	Jul.	VI k.	Aug.		34	3	Löwe		122	20.18
28	Jul.	V k.	Aug.		35	4	Löwe		123	19.95
29	Jul.	IV k.	Aug.		36	5	Löwe		124	19.71
30	Jul.	III k.	Aug.		37	6	Löwe		125	19.46
31	Jul.	pr. k.	Aug.		38	7	Löwe		126	19.21
1	Aug.	Kal.	Aug.		39	8	Löwe		127	18.96
2	Aug.	IV Non.	Aug.		40	9	Löwe		128	18.69
3	Aug.	III Non.	Aug.		41	10	Löwe		129	18.43
4	Aug.	pr. Non.	Aug.		42	11	Löwe		130	18.15
5	Aug.	Nonis	Aug.		43	12	Löwe		131	17.88
6	Aug.	VIII Id.	Aug.		44	13	Löwe		132	17.59
7	Aug.	VII Id.	Aug.		45	14	Löwe		133	17.31
8	Aug.	VI Id.	Aug.	FrU Leier (289)	46	15	Löwe		134	17.01
9	Aug.	V Id.	Aug.		47	16	Löwe		135	16.71
10	Aug.	IV Id.	Aug.		48	17	Löwe	G: FrU Leier (Euktemon)	136	16.41
11	Aug.	III Id.	Aug.	FrU Leier (271)	49	18	Löwe		137	16.1
12	Aug.	pr. Id.	Aug.		50	19	Löwe		138	15.79

13	Aug.	Idus	Aug.		51	20	Löwe		139	15.48
14	Aug.	XIX k.	Sept.		52	21	Löwe		140	15.16
15	Aug.	XVIII k.	Sept.		53	22	Löwe		141	14.83
16	Aug.	XVII k.	Sept.		54	23	Löwe		142	14.5
17	Aug.	XVI k.	Sept.		55	24	Löwe		143	14.17
18	Aug.	XV k.	Sept.		56	25	Löwe		144	13.83
19	Aug.	XIV k.	Sept.		57	26	Löwe		145	13.49
20	Aug.	XIII k.	Sept.		58	27	Löwe		146	13.15
21	Aug.	XII k.	Sept.		59	28	Löwe		147	12.8
22	Aug.	XI k.	Sept.		60	29	Löwe		148	12.45
23	Aug.	X k.	Sept.		61	30	Löwe		149	12.09
24	Aug.	IX k.	Sept.		62	30	Löwe	P: Etesien enden (Hipparch)	149	12.09
25	Aug.	VIII k.	Sept.		63	1	Jungfrau		150	11.73
26	Aug.	VII k.	Sept.		64	2	Jungfrau		151	11.37
27	Aug.	VI k.	Sept.		65	3	Jungfrau		152	11.01
28	Aug.	V k.	Sept.	Etesien enden (309)	66	4	Jungfrau	P: Etesien enden (Eudoxos)	153	10.64
29	Aug.	IV k.	Sept.		67	5	Jungfrau		154	10.27
30	Aug.	III k.	Sept.		68	6	Jungfrau	P: Etesien enden (Ägypter)	155	9.9
31	Aug.	pr. k.	Sept.		69	7	Jungfrau	P: Etesien enden (Kallippos)	156	9.52
1	Sep.	Kal.	Sept.		70	8	Jungfrau	P: Etesien enden (Konon)	157	9.14
2	Sep.	IV Non.	Sept.		71	9	Jungfrau		158	8.76
3	Sep.	III Non.	Sept.		72	10	Jungfrau	G: FrA Arktur (Euktemon)	159	8.38
4	Sep.	pr. Non.	Sept.		73	11	Jungfrau	P: Etesien enden (Cäsar)	160	8
5	Sep.	Nonis	Sept.	FrA Arktur in Attika (310)	74	12	Jungfrau		161	7.61
6	Sep.	VIII Id.	Sept.		75	13	Jungfrau		162	7.22
7	Sep.	VII Id.	Sept.		76	14	Jungfrau		163	6.83
8	Sep.	VI Id.	Sept.		77	15	Jungfrau		164	6.44
9	Sep.	V Id.	Sept.		78	16	Jungfrau		165	6.04
10	Sep.	IV Id.	Sept.		79	17	Jungfrau		166	5.65
11	Sep.	III Id.	Sept.		80	18	Jungfrau		167	5.25

12	Sep.	pr. Id.	Sept.		81	19	Jungfrau		168	4.85
13	Sep.	Idus	Sept.		82	20	Jungfrau		169	4.45
14	Sep.	XVIII k.	Oct.		83	21	Jungfrau	G: Etesien enden (Eudoxos: 55 Tage nach Siriusaufgang)	170	4.05
15	Sep.	XVII k.	Oct.		84	22	Jungfrau		171	3.65
16	Sep.	XVI k.	Oct.	Etesien enden in Ägypten (311)	85	23	Jungfrau		172	3.25
17	Sep.	XV k.	Oct.		86	24	Jungfrau		173	2.84
18	Sep.	XIV k.	Oct.	Etesien enden in Italien (311)	87	25	Jungfrau		174	2.44
19	Sep.	XIII k.	Oct.	Etesien enden in Assyrien (311)	88	26	Jungfrau		175	2.03
20	Sep.	XII k.	Oct.		89	27	Jungfrau		176	1.63
21	Sep.	XI k.	Oct.	Etesien enden (311)	90	28	Jungfrau		177	1.22
22	Sep.	X k.	Oct.		91	29	Jungfrau		178	0.81
23	Sep.	IX k.	Oct.		92	30	Jungfrau		179	0.41
24	Sep.	VIII k.	Oct.	HÄ / aequinoctium und Etesien enden (311)	1	1	Waage	ισημερινή	180	0
25	Sep.	VII k.	Oct.		2	2	Waage		181	-0.41
26	Sep.	VI k.	Oct.		3	3	Waage		182	-0.81
27	Sep.	V k.	Oct.		4	4	Waage		183	-1.22
28	Sep.	IV k.	Oct.		5	5	Waage		184	-1.63
29	Sep.	III k.	Oct.		6	6	Waage		185	-2.03
30	Sep.	pr. k.	Oct.		7	7	Waage		186	-2.44
1	Okt.	Kal.	Oct.		8	8	Waage		187	-2.84
2	Okt.	VI Non.	Oct.		9	9	Waage		188	-3.25
3	Okt.	V Non.	Oct.		10	10	Waage		189	-3.65
4	Okt.	IV Non.	Oct.		11	11	Waage		190	-4.05
5	Okt.	III Non.	Oct.		12	12	Waage		191	-4.45
6	Okt.	pr. Non.	Oct.		13	13	Waage		192	-4.85
7	Okt.	Nonis	Oct.		14	14	Waage		193	-5.25
8	Okt.	VIII Id.	Oct.		15	15	Waage		194	-5.65
9	Okt.	VII Id.	Oct.		16	16	Waage		195	-6.04
10	Okt.	VI Id.	Oct.		17	17	Waage		196	-6.44
11	Okt.	V Id.	Oct.		18	18	Waage		197	-6.83

12	Okt.	IV Id.	Oct.		19	19	Waage		198	-7.22
13	Okt.	III Id.	Oct.		20	20	Waage		199	-7.61
14	Okt.	pr. Id.	Oct.		21	21	Waage		200	-8
15	Okt.	Idus	Oct.		22	22	Waage		201	-8.38
16	Okt.	XVII k.	Nov.		23	23	Waage		202	-8.76
17	Okt.	XVI k.	Nov.		24	24	Waage		203	-9.14
18	Okt.	XV k.	Nov.		25	25	Waage		204	-9.52
19	Okt.	XIV k.	Nov.		26	26	Waage		205	-9.9
20	Okt.	XIII k.	Nov.		27	27	Waage		206	-10.27
21	Okt.	XII k.	Nov.		28	28	Waage		207	-10.64
22	Okt.	XI k.	Nov.		29	29	Waage		208	-11.01
23	Okt.	X k.	Nov.		30	30	Waage		209	-11.37
24	Okt.	IX k.	Nov.		31	30	Waage		209	-11.37
25	Okt.	VIII k.	Nov.		32	1	Skorpion		210	-11.73
26	Okt.	VII k.	Nov.		33	2	Skorpion		211	-12.09
27	Okt.	VI k.	Nov.		34	3	Skorpion		212	-12.45
28	Okt.	V k.	Nov.		35	4	Skorpion		213	-12.8
29	Okt.	IV k.	Nov.		36	5	Skorpion		214	-13.15
30	Okt.	III k.	Nov.		37	6	Skorpion		215	-13.49
31	Okt.	pr. k.	Nov.		38	7	Skorpion		216	-13.83
1	Nov.	Kal.	Nov.		39	8	Skorpion		217	-14.17
2	Nov.	IV Non.	Nov.		40	9	Skorpion		218	-14.5
3	Nov.	III Non.	Nov.		41	10	Skorpion		219	-14.83
4	Nov.	pr. Non.	Nov.		42	11	Skorpion		220	-15.16
5	Nov.	Nonis	Nov.		43	12	Skorpion		221	-15.48
6	Nov.	VIII Id.	Nov.		44	13	Skorpion		222	-15.79
7	Nov.	VII Id.	Nov.		45	14	Skorpion		223	-16.1
8	Nov.	VI Id.	Nov.		46	15	Skorpion	G: FrU Orion (Euktemon) G: FrU Plejaden (Euktemon)	224	-16.41
9	Nov.	V Id.	Nov.	FrU Orion (313)	47	16	Skorpion	G: FrU Plejaden (Kallipos)	225	-16.71
10	Nov.	IV Id.	Nov.		48	17	Skorpion		226	-17.01
11	Nov.	III Id.	Nov.	FrU der Plejaden (313)	49	18	Skorpion		227	-17.31

12	Nov.	pr. Id.	Nov.	50	19	Skorpion	G: FrU Plejaden (Eudoxos)	228	-17.59
13	Nov.	Idus	Nov.	51	20	Skorpion		229	-17.88
14	Nov.	XVIII k.	Dec.	52	21	Skorpion		230	-18.15
15	Nov.	XVII k.	Dec.	53	22	Skorpion		231	-18.43
16	Nov.	XVI k.	Dec.	54	23	Skorpion		232	-18.69
17	Nov.	XV k.	Dec.	55	24	Skorpion		233	-18.96
18	Nov.	XIV k.	Dec.	56	25	Skorpion		234	-19.21
19	Nov.	XIII k.	Dec.	57	26	Skorpion		235	-19.46
20	Nov.	XII k.	Dec.	58	27	Skorpion		236	-19.71
21	Nov.	XI k.	Dec.	59	28	Skorpion		237	-19.95
22	Nov.	X k.	Dec.	60	29	Skorpion		238	-20.18
23	Nov.	IX k.	Dec.	61	30	Skorpion		239	-20.4
24	Nov.	VIII k.	Dec.	62	1	Schütze		240	-20.62
25	Nov.	VII k.	Dec.	63	2	Schütze		241	-20.84
26	Nov.	VI k.	Dec.	64	3	Schütze		242	-21.05
27	Nov.	V k.	Dec.	65	4	Schütze		243	-21.25
28	Nov.	IV k.	Dec.	66	5	Schütze		244	-21.44
29	Nov.	III k.	Dec.	67	6	Schütze		245	-21.63
30	Nov.	pr. k.	Dec.	68	7	Schütze		246	-21.81
1	Dez.	Kal.	Dec.	69	8	Schütze		247	-21.99
2	Dez.	IV Non.	Dec.	70	9	Schütze		248	-22.16
3	Dez.	III Non.	Dec.	71	10	Schütze		249	-22.32
4	Dez.	pr. Non.	Dec.	72	11	Schütze		250	-22.47
5	Dez.	Nonis	Dec.	73	12	Schütze		251	-22.62
6	Dez.	VIII Id.	Dec.	74	13	Schütze		252	-22.76
7	Dez.	VII Id.	Dec.	75	14	Schütze		253	-22.89
8	Dez.	VI Id.	Dec.	76	15	Schütze		254	-23.02
9	Dez.	V Id.	Dec.	77	16	Schütze		255	-23.13
10	Dez.	IV Id.	Dec.	78	17	Schütze		256	-23.24
11	Dez.	III Id.	Dec.	79	18	Schütze		257	-23.35
12	Dez.	pr. Id.	Dec.	80	19	Schütze		258	-23.44
13	Dez.	Idus	Dec.	81	20	Schütze		259	-23.53
14	Dez.	XIX k.	Ian.	82	21	Schütze		260	-23.61
15	Dez.	XVIII k.	Ian.	83	22	Schütze		261	-23.69

16	Dez.	XVII k.	Ian.		84	23	Schütze		262	-23.75
17	Dez.	XVI k.	Ian.		85	24	Schütze		263	-23.81
18	Dez.	XV k.	Ian.		86	25	Schütze		264	-23.86
19	Dez.	XIV k.	Ian.		87	26	Schütze		265	-23.9
20	Dez.	XIII k.	Ian.		88	27	Schütze		266	-23.94
21	Dez.	XII k.	Ian.		89	28	Schütze		267	-23.97
22	Dez.	XI k.	Ian.		90	29	Schütze		268	-23.98
23	Dez.	X k.	Ian.		91	30	Schütze		269	-24
24	Dez.	IX k.	Ian.		92	1	Steinbock	χειμερινός τροπικός	270	-24
25	Dez.	VIII k.	Ian.	WS / bruma (221)	1					-24
26	Dez.	VII k.	Ian.		2	2	Steinbock		271	-24
27	Dez.	VI k.	Ian.		3	3	Steinbock		272	-23.98
28	Dez.	V k.	Ian.		4	4	Steinbock		273	-23.97
29	Dez.	IV k.	Ian.		5	5	Steinbock		274	-23.94
30	Dez.	III k.	Ian.	FrU Sirius (234)	6	6	Steinbock		275	-23.9
31	Dez.	pr. k.	Ian.		7	7	Steinbock	G: FrU Sirius (Euktemon)	276	-23.86

## 13.11 Werte der Kegelsohnenuhren

Alle Längen sind auf mm genau gemessen, die Winkel mit Kommastellen sind berechnet. Nähere Erläuterungen der einzelnen Größen in Kap. 10.

Nr.	Autor	$\overline{FW}$	$\overline{WA}$	$\overline{AS}$	$\overline{SB}$	$\overline{GA}$	$\overline{FG}$	$w$	$a$	$s$	$\beta_A$	$\gamma$	$\sigma$	$\varepsilon_W$	$\varepsilon_S$
ii 3	Gibbs 3031	58	52	100	5		102	18,5	29	50	26;12°		61°		
ii 3	Schaldach	58	52	100	5	109	104	18,5	29	50	29°	57°	62°	-28,5°	27,9°
ii 4	Gibbs 3029	34	34	55,5	6		77	12,5	21	34		48°			
ii 4	Schaldach	34	34	55	6	74	68	12	20	33	33°	57°		-27,2°	23,9°
ii 5	Gibbs 3025										37,5°	68°	58°		
ii 5	Schaldach					76	81			27	37°	67°	60°		
ii 6	Gibbs 3026	58,5	58,5	101			130	24	38	65	39;36°	64°	64°		
ii 6	Schaldach	60	58	103		135	144	22,5	38	64	40°	69°	61°	-25,4°	29,2°
ii 7	Gibbs 3028	26	28,5	45,5	6		64,1	10	17	28	38°	51,5°			
ii 7	Schaldach	24	29	45	7	63	56	10	17	22,5	37,5°	57°		-27,3°	23,3°
ii 9	Gibbs 3030	58	40,5	55	16		117	19	27	38	35,5°	70°	55,5°		
ii 9	Schaldach	58	41	54	16	98	119	18	26	37	37°	74,5°	52,5°	24,4°	24,8°
ii 10	Gibbs 3027	33,5	23	81	3		78	12	21	45		35°	90°		
ii 10	Schaldach	32	30	87	2	77	48	11	21	44	37°	38°	89°	-19,1°	20,2°
ii 11	Gibbs 3033										37°	54°			
ii 11	Schaldach										38°	51°			
ii 13	Gibbs 3024	14	31,5	55,5	7,5		65,4	11	19	33,5	39°	43,5			
ii 13	Schaldach	29	30	55,5	7,5	73	62	10	19	34	38°	54,5	74,5	-23,7°	23,2°
ii 15	Schaldach		50	92	5			19	31	53					
ii 17	Schaldach				5					40					
ii 18	Schaldach	19	12	19	7	32	34				35°	65°	60°	-22,0°	23,3°
ii 19	Schaldach	36	35	61	6	82	77	13	21	36	37,5°	60°		-25,2°	25,2°
ii 21	Schaldach	45	83	83	5	140	146	18,5	38	56	37°	66°		-35,5°	23,6°
ii 23	Schaldach	34	36	55	1	85	68	12,5	22	35	36°	52°		-24,3°	20,0°
ii 32	Schaldach	59	55	100	6	133	115	23	36	61	36°	55°		-24,0°	23,3°
ii 34	Schaldach	73	49	67	5	122	133	22	33	46	33°	66°		-23,7°	22,3°
ii 35	Gibbs 3042		40	66				17	27	42					
ii 35	Schaldach	73	40	66	6	94	99	17	27	42	34°	65°		-25,2°	26,1°
ii 37	Schmid	32	38	75		86,7	72	12.	23	43	38,7°	53,7°		-25,2°	26,1°
ii 42	Schaldach	53	46	79	0	95	103	14	26	40	30°	64°		-28,7°	28,9°
ii 45	Schaldach	63	52	79	0	130	132	22	34	52	38°	65°	64°	-23,6°	23,5°
ii 46	Schaldach	38	49	69	0	99	96	15	26	44	37°	62°	65°	-29,7°	24,9°
ii 47	Gibbs 3038	44	44,5	86			87,6	16	27	50		37,5°	83,5°		
ii 47	Schaldach	42	44	85	0	106	74	21	27	51,5	36°	44°	82°	-22,4°	19,5°
ii 48	Gibbs 3039	38	41	77			87,6	14,2	24	47,5		40°	81°		
ii 48	Schaldach	39	41	78	0	95	66	13,5	25	48	34°	43°	81°	-23,3°	19,3°



Nr.	Autor	$\overline{FW}$	$\overline{WA}$	$\overline{AS}$	$\overline{SB}$	$\overline{GA}$	$\overline{FG}$	$w$	$a$	$s$	$\beta_A$	$\gamma$	$\sigma$	$\varepsilon_W$	$\varepsilon_S$
ii 49	Gibbs 3040	56,5	57,5	101,5			121	22,2	35	58,8	37;10°	59°	67,8°		
ii 49	Schaldach	57	58	99	0	128	120	21	34	58	35°	59°	66°	-26,9°	25,4°
ii 50	Schaldach	59	60	131,5	0	144	107		38	75	36°	47°	79°	-23,1°	22,4°
ii 51	Schaldach	49	50	94	0	118	90	17	31	54	35°	48°	77°	-23,7°	21,1°
ii 52	BSP	57	62	109		142	106	22	35	60	35°	47°	78°	-24,4°	20,2°
ii 53	Gibbs 3035	55	70	117	5	146	138	21,5	38	67		52°	72,5°		
ii 53	Schaldach	56	70	117	5	150	123	22	39	68	36°	52°	74°	-27,3°	22,6°
ii 54	Gibbs 3106		48	98	0		62,6	18	30	55		56°	78°		
ii 54	Schaldach	42	48	99	0	115	93	19	30	56	40°	52°	78°	-27,9°	23,9°
ii 55	Schaldach	84	46	64	155	122	154	25	35	45	35°	75°	50°	-22,0°	24,0°
ii 56	Schaldach	48	44	91	8	111	86	16	29	55	36°	49°	77°	-22,0°	22,0°
ii 57	Schaldach	52	55	128	7	130	97	18	34	67	36°	47°	79°	-23,5°	23,3°
ii 58	Schaldach	55	50	90	0	130	104	20	34	57	38°	51°	77°	-21,5°	20,5°
ii 59	Schaldach	52	50	115	2	124	92	19	33	63	36°	47°	79°	-22,1°	22,6°
ii 60	Schaldach	71	68	129	0	162	136	25	44	76	35°	53°	72°	-24,2°	23,3°
ii 61	Schaldach	68	50	119	8	139	110	23	37	69	35°	50°	75°	-22,9°	19,7°
ii 63	Gibbs 3036	65	63	149	14		121	24	42	83		42,5°	79,5°		
ii 63	BSP	66	64	149	13	161	123	24	42	82	37,8°	48,6°	79,2°	-22,0°	23,3°
ii 64	BSP	79	112	211	5	221	153	38	65	121	32°	43°	79°	-28,8°	21,0°
ii 66	Schaldach	68	65	143	2	157	122	23	41	79	35°	49°	76°	-23,2°	23,3°
ii 67	Schaldach	28	43	91	5	85	62	13	24	48	35°	46°	79°	-29,3°	23,8°
ii 68	Schaldach		60					20	36						
ii 69	Gibbs 3034	70	81	150+	0		162	29,5	49	84		55°	72°		
ii 69	BSP	73	83	155	1	183	156	28	48	86	36°	54°	72°	-26,6°	24,6°
ii 72	Gibbs 3037	104	107	370		15	163	40	68	140		47,5°	79°		
ii 72	BSP	111	106	266	259	12	193	38	69	140	35°	47°	78°	-22,6°	23,8°
ii 76	Schaldach	41	36	62	1	85	81	14	23	39	35°	60°	65°	-24,9°	24,8°
i 47	Schaldach	34	32	57	0	54	60	13	20	33	19°	59°	50°	-36,2°	30,4°
i 49	Burnouf	70,5	51	111		124	112				28,3°	54,5°	63,8°	-23,7°	25,6°
i 53	Schaldach	53	44	71	0	109	110	18	28	46	37°	64°	63°	-23,8°	24,5°
i 56	BSP	35	74	127	0	111	117	13	29	56	33°	64°	59°	-40,2°	34,4°

### 13.12 Werte zu weiteren Hohlsonnenuhren

Der Kugelradius  $r_m$  und der Äquinoktialkreisradius  $r_a$ , sind zumeist interpoliert, die übrigen Längen sind auf mm genau gemessen, die Winkel mit Kommastellen sind berechnet. Nähere Erläuterungen der einzelnen Größen in Kap. 10.

Nr.	Autor	$b(\text{FW})$	$b(\text{WA})$	$b(\text{AS})$	$b(\text{SB})$	$r_m$	$\beta_A$	w	a	s	$r_a$	$\varepsilon_W$	$\varepsilon_S$
ii 1	Gibbs 7001			85,5					57	50			
ii 1	Schaldach		105	87	0	228	38°		54,5	50	205	-23,7°	24,3°
ii 2	Schaldach			77	1	181			47,5	52,5	181		24,4°
ii 12	Gibbs 1071	55,5	48			113	37°	19,5	29			-24;48°	
ii 12	Schaldach	55	43			103	35,5°	21	29		107	-23,9°	
ii 14	Gibbs 1072	69	63	66		150		28	39	42	149		
ii 14	Schaldach	70	63	66		146	37,8	28	38	42	144	-24,7°	25,9°
ii 24	Gibbs 1022					137,5	39,5°	18	32,5	45,5	138		
ii 24	Schaldach	39	47	65	9		38,9°					-26,6°	26,8°
ii 25	Gibbs 1070	83	63	64		150		31	41	45	156		
ii 25	Schaldach	78	64	64		157	38°	31	41	46	157	-23,4°	23,4°
ii 38	Schaldach			64		153					153		24,0°
ii 65	Schaldach	10	15	22	2	82	36°	5	10	15	31	-28,9°	24,8°
i 57	Dietz					139	43,2°	14	30	38		-32°	32°
i 57	Schaldach		78	78		141	52,9°	15	30	38		-31,3°	31,3°

## 13.13 Stellenindex

Verweis nach Doppelpunkt auf Kapitelnummer (Kap. 1 bis 10); steht die Stelle in Kursive, so ist sie im laufenden Text zu finden sowie in Kap. 12 vollständig wiedergegeben.

### Achilleus Tatios

Ach. Tat. isag. 3, 6: 5; *Ach. Tat. isag.* 25, 6: 2, 4;

### Agathemerus

Agathem. 1, 1: 1; Agathem. 2, 6: 1.3;

### Ailianos

*Ail. var.* 10, 7: 2;

### Aineias Taktikos

Aen. Tact. 22, 24–5: 2;

### Aischylos

*Aischyl. Ag.* 1130–1: 1; Aischyl. frg. 677: 5;

### Alexanderroman

*Res gest. Alex.* 1, 4, 38–44: 2, 4, 5;

### Alkiphron

*Alki. epist.* 3, 1: 2, 5, 6;

### Alkman

Alkm. frg. 20: 4;

### Ammianus Marcellinus

*Amm.* 23, 6, 77: 2; *Amm.* 28, 4, 3–5: 4; *Amm.* 14, 6, 25: 4;

### Anonymer Astrologe

CCAG 26, F. 117: 1;

### Anonymer Perieget

*P.Hawara* 81, FGrH 369 FI, §1: 2;

### Anthologia Graeca

*Anth. Gr.* 9, 355: 5; *Anth. Gr.* 9, 541: 5; *Anth. Gr.* 9, 779: 4; *Anth. Gr.* 9, 780: 4; *Anth. Gr.* 9, 806: 4; *Anth. Gr.* 9, 807: 4; *Anth. Gr.* 10, 43: 4, 5; *Anth. Gr.* 11, 51: 5; *Anth. Gr.* 11, 418: 4, 5; *Anth. Gr.* 14, 139: 2, 3, 4;

### Apuleius

*Apul. met.* 3, 3: 2;

### Aratos: Scholie

*Arat. Sch.* 499: 2, 3, 5;

### Archimedes

Archim. aren. 8: 10;

### Aristophanes

*Aristoph. Av.* 1009: 1; *Aristoph. Av.* 997: 1; *Aristoph. Eccl.* 651–2: 1;

### Aristoteles (et Corpus Aristotelicum)

*Aristot. an.* 1, 5, 411a8: 5; *Aristot. Ath. pol.* 30, 6: 2, 4; *Aristot. Ath. pol.* 67, 2: 2; *Aristot. Ath. pol.* 67, 3: 2, 4; *Aristot. cael.* 2, 14, 16: 10; *Aristot. cat.* 15a30–1: 1; *Aristot. eth. nic.* 1098a24–32: 1; *Aristot. metaph.* 983a: 1; *Aristot. metaph.* 986a22: 1; *Aristot. metaph.* 1026a: 5; *Aristot. metaph.* 1060a33: 1; *Aristot. metaph.* 1073b: 1; *Aristot. metaph.* 1078a: 1; *Aristot. metaph.* 1080b16: 1; *Aristot. metaph.* 1084a10: 1; *Aristot. metaph.* 1084a20: 1; *Aristot. metaph.* 1092b10: 1; *Aristot. meteor.* 2, 6, 363: 3; *Aristot. meteor.* 2, 6, 364a: 3; *Aristot. mund.* 396b7: 5; *Aristot. probl.* 15, 13: 6; *Aristot. probl.* 15, 5: 10; FGrHist 646 FI: 1;

### Artemidor

*Artem.* 3, 66: 2, 5;

### Asterios

*Aster. soph. Comm. in Ps.* 20, 14: 4, 6;

### Athenaios

*Athen. deipn.* 1, 8b–c: 1; *Athen. deipn.* 4, 163b–c: 2; *Athen. deipn.* 4, 174c–d: 2; *Athen. deipn.* 5, 207e–f: 2; *Athen. deipn.* 6, 243a: 1; *Athen. deipn.* 13, 567: 2;

### Biblia

2 Kg. 20, 9–11: 5; Jes. 38, 7–8: 5; Jos. 10, 13–4: 5;

### Caesar

*Caes. Gall.* 5, 13, 4: 2;

### Cassiodor

*Cassiod. inst.* 1, 30, 5: 2; *Cassiod. inst.* 2, 7, 1: 5; *Cassiod. inst.* 2, 7, 3: 2, 10; *Cassiod. var.* 1, 45, 2: 5; *Cassiod. var.* 1, 45, 7: 5; *Cassiod. var.* 1, 45, 8: 2, 5; *Cassiod. var.* 1, 45, 9: 5; *Cassiod. var.* 1, 45, 10: 2, 5; *Cassiod. var.* 1, 45, 11–2: 5; *Cassiod. var.* 1, 46, 1: 5; *Cassiod. var.* 1, 46, 2–3: 4;

### Cassius Dio

*Cass. Dio* 37, 18: 4; *Cass. Dio* 37, 46, 4: 4; *Cass. Dio* 57, 14, 7: 6;

### Catullus

*Catull.* 26, 3: 3;

### Censorinus

*Cens.* 21, 13: 3; *Cens.* 22, 1–3: 6, 10; *Cens.* 22, 4: 10; *Cens.* 23, 2: 4; *Cens.* 23, 3: 4; *Cens.* 23, 6: 1, 4, 6; *Cens.* 23, 7: 2, 4; *Cens.* 23, 8: 4; *Cens.* 23, 9: 4; *Cens.* 24, 1: 4; *Cens.* 24, 2: 4; *Cens.* 24, 3: 4; *Cens.* 24, 4–5: 4;

### Cetius Faventinus

*Cet. Fav.* 2, 1: 3; *Cet. Fav.* 2, 2: 3; *Cet. Fav.* 2, 3: 3; *Cet. Fav.* 29, 1: 2; *Cet. Fav.* 29, 2: 2, 4; *Cet. Fav.* 29, 3: 2, 4, 10; *Cet. Fav.* 29, 4: 2, 4;

### Cicero

*Cic. Att.* 7, 19: 4; *Cic. Brut.* 312: 4; *Cic. fam.* 16, 18, 3: 2; *Cic. Lael.* 2, 7: 6; *Cic. nat. deor.* 2, 34: 2, 5; *Cic. off.* 1, 40: 5; *Cic. off.* 1, 107: 5; *Cic. off.* 1, 151: 5; *Cic. Quinct.* 59: 2; *Cic. rep.* 1, 21–2: 5; *Cic. rep.* 1, 63: 5; *Cic. Tusc.* 1, 63: 5;

### Clemens

*Clem. Al. strom.* 6, 4, 35, 4: 1, 2, 5;

### Diodor

*Diod.* 2, 35, 2: 1; *Diod.* 5, 76: 5.10; *Diod.* 12, 36, 2: 2;

**Diogenes Laertios**

*Diog. Laert.* 1, 23: 1; *Diog. Laert.* 1, 27: 1; *Diog. Laert.* 1, 119: 2, 4; *Diog. Laert.* 2, 1: 2, 4; *Diog. Laert.* 4, 1: 5; *Diog. Laert.* 4, 19: 5; *Diog. Laert.* 6, 28: 1; *Diog. Laert.* 6, 73: 1; *Diog. Laert.* 6, 104: 2, 4; *Diog. Laert.* 8, 12: 6; *Diog. Laert.* 9, 6: 6; *Diog. Laert.* 9, 46–9: 1;

**Empedokles**

*Emp.* 31 B, 100, 6–15: 1, 2;

**Euklid**

*Eukl. elem.* 1, Praef., 13: 1; *Eukl. elem.* 2, Praef., 2: 1;

**Eusebios**

*Eus. Is.* 38, 4–8: 2, 5; *Eus. Pr. Ev.* 10, 14, 11: 1;

**Galen**

*Gal. pecc. dig.* 3, p. 68–9: 2, 5; *Gal. pecc. dig.* 5, p. 80: 5; *Gal. pecc. dig.* 5, p. 80–2: 2, 5; *Gal. pecc. dig.* 5, p. 82: 2, 5; *Gal. pecc. dig.* 5, p. 82–4: 2, 5; *Gal. pecc. dig.* 5, p. 84–5: 2, 5; *Gal. pecc. dig.* 5, p. 85–6: 2, 5; *Gal. pecc. dig.* 5, p. 86–8: 5; *Gal. pecc. dig.* 5, p. 88: 5; *Gal. cur. rat. ven. sect.* 3, p. 255–6: 2, 5; *Gal. dig. puls.* 3, 1, p. 884–5: 1, 5; *Gal. dig. puls.* 3, 2, p. 892: 1; *Gal. inst. log.* 12, 4: 2; *Gal. lib. prop.* 40: 2, 5;

**Gellius**

*Gell.* 1, 9, 6–7: 5; *Gell.* 2, 22: 3; *Gell.* 2, 22, 8: 3; *Gell.* 3, 3, 5: 2, 5; *Gell.* 3, 10: 5; *Gell.* 14, 7, 8: 4;

**Geminos**

*Gem.* 1, 9: 3; *Gem.* 2, 35: 2, 3, 5; *Gem.* 2, 38: 2, 3; *Gem.* 2, 45: 2, 3; *Gem.* 3, 2: 10; *Gem.* 6, 9: 4, 7; *Gem.* 6, 32: 2, 3, 5, 10; *Gem.* 6, 33: 2; *Gem.* 6, 46: 2, 3; *Gem.* 8, 3: 6; *Gem.* 8, 23: 2; *Gem.* 13, 2: 3; *Gem.* 13, 3–9: 3; *Gem.* 16, 12: 6; *Gem.* 16, 13: 2, 5; *Gem.* 16, 18: 2; *Gem.* 17, 40: 10;

**Geographus Ravennas**

*Geogr. Rav.* 1, 1: 3; *Geogr. Rav.* 1, 4: 3;

**Heliodor**

*Hld.* 9, 22: 2;

**Herodot**

*Hdt.* 1, 74: 1; *Hdt.* 2, 36: 1; *Hdt.* 2, 109: 1, 4; *Hdt.* 3, 131: 1.; *Hdt.* 4, 22: 3; *Hdt.* 4, 180: 1; *Hdt.* 4, 194: 1; *Hdt.* 4, 199: 4; *Hdt.* 7, 188: 3;

**Heron**

*Heron* 31: 2, 4; *Heron* 35: 10; *Heron* 35 (Z. 62–70): 10;

**Hesiod**

*Hes. theolog.* 902–3: 4;

**Hesych**

*Hesych. gamma*, 748: 1, 2; *Hesych. delta*, 560: 1; *Hesych. epsilon*, 5555: 1; *Hesych. kappa*, 2941: 2; *Hesych. phi*, 852: 2;

**Hibeh Papyrus**

*P.Hibeh* i 110: 4; *P.Hibeh* i 27 Fr.(a), Col. ii, 19–28: 2, 4;

**Hieronymus**

*Hier. comm. in Is.* 11, 38, 4/8.: 5; *Hier. epist.* 22, 37: 4;

**Hipparch**

*Hipparch.* 1, 2, 22: 10; *Hipparch.* 1, 3, 5: 10; *Hipparch.* 1, 3, 6–7: 2, 4, 10; *Hipparch.* 1, 3, 8–10: 1; *Hipparch.* 2, 1, 18: 10;

**Hippokrates (et Corpus Hippocraticum)**

*Hippokr. aff.* 7, 238: 4; *Hippokr. epid.* 5, 150: 4;

**Hippolytos**

*Hippol. haer.* 4, 5, 3–5: 2; *Hippol. haer.* 9, 21, 1–4: 4;

**Historia Augusta**

*Hist. Aug.* 22, 7: 4;

**Homer**

*Hom. Od.* 15, 403–4: 2; *Hom. Od.* 9, 131: 4;

**Horapollon**

*Horapollon* 16: 2;

**Horaz**

*Hor. ars* 302: 4; *Hor. carm.* 3, 13, 9: 4; *Hor. carm.* 2, 16, 31: 4; *Hor. epist.* 1, 1, 20: 4; *Hor. epist.* 2, 1, 189: 4; *Hor. epod.* 2: 6; *Hor. sat.* 1, 6, 113: 4;

**Hygin**

*Hyg. p.* 147: 3; *Hyg. p.* 152: 2, 10; *Hyg. p.* 153a: 10; *Hyg. p.* 153b: 10; *Hyg. p.* 153–4: 10; *Hyg. p.* 154: 10;

**Hypsikles**

*Hyps. anaph.* 55–66: 10;

**Iamblichos**

*Iambl. in Nicom.* 7, 8: 1;

**Isidor**

*Isid. orig.* 3, 42: 10; *Isid. orig.* 8, 9, 17: 2; *Isid. orig.* 20, 13, 5: 2;

**Isokrates**

*Isokr. or. Antid.* 261: 1; *Isokr. or. Panath.* 26: 1;

**Juvenal**

*Iuv.* 8, 158: 4; *Iuv.* 10, 215–6: 4; *Iuv.* 11, 204–6: 4;

**Kleomedes**

*Kleom.* 42–3: 2, 10; *Kleom.* 43 (1.8): 10; *Kleom.* 49–50: 10; *Kleom.* 50–1: 10; *Kleom.* 51–2: 10; *Kleom.* 52–3: 2, 10; *Kleom.* 65–92 (6): 10; *Kleom.* 53–4: 2, 10; *Kleom.* 54–5: 2, 10; *Kleom.* 55: 2, 10; *Kleom.* 55–6: 2, 10; *Kleom.* 59–60: 2;

**Leptines**

*Leptines* 1, 10–2, 33: 4;

**Livius**

*Liv.* 9, 46, 1: 6;

**Lukianos**

*Lukian. Herm.* 76: 1; *Lukian. Hipp.* 8: 6; *Lukian. laps.* 5, 3, 360: 1; *Lukian. Lex.* 4: 2; *Lukian. Lex. Sch.* 46, 2–4: 2; *Lukian. Sat.* 2, 17: 1;

**Lydus**

*Lyd. mens.* 3, 17: 10; *Lyd. mens.* 4, 22: 2, 5;

**Macrobius**

*Macr. somn.* 1, 20, 26–7: 2; *Macr. somn.* 1, 20, 28–9: 10; *Macr. somn.* 1, 20, 30–2: 10; *Macr. somn.* 2, 7, 15: 2;

**Malalas**

*Iob. Mal.* 13, 30: 2;

## Marcellinus

Marcellin. puls. 11: 2;

## Martial

*Mart.* 4, 8: 4; *Mart.* 7, 34: 4; *Mart.* 8, 67, 1–2: 4; *Mart.* 9, 59: 4; *Mart.* 10, 48, 3–4: 4; *Mart.* 12, 57: 4;

## Martianus Capella

*Mart. Cap.* 6, 581: 2; *Mart. Cap.* 6, 595: 1, 2, 10; *Mart. Cap.* 6, 596–7: 2; *Mart. Cap.* 6, 598: 2; *Mart. Cap.* 6, 609: 10; *Mart. Cap.* 8, 860: 2, 10; *Mart. Cap.* 8, 876: 10; *Mart. Cap.* 8, 877: 10; *Mart. Cap.* 8, 878: 6;

## Menander

Men. frg. 1015: 4;

## Mesomedes

*Mesom. frg.* 7: 5; *Mesom. frg.* 8: 5;

## Mimnermos

Mimn. frg. 1: 5;

## Olympiodor

Olymp. ad Arist. meteor. 188, 31: 3;

## Origines

*Orig. de or.* 17, 1a: 1, 4;

## Ovid

Ov. met. 1, 60: 3;

## Pappos

Pappos coll. 8, 1: 5; *Pappos coll.* 8, 2: 2, 5, 5, 5; *Pappos coll.* 8, 3: 3;

## Paulus (Iulius Paulus)

Paul. sent. 5, 21, 3: 1;

## Pausanias

Paus. 8, 33, 2: 6;

## Petronius

*Petron.* 26, 9: 4, 5; *Petron.* 71, 11: 5;

## Philodemos

*Philod.* 47: 1, 2;

## Philogelos

*Philog.* 75: 2, 4;

## Philolaos

Philolaos B11: 1;

## Pindar

Pind. P. 8, 95–6: 5; *Pind. Sch.* 4, 336: 2, 5;

## Platon

Plat. leg. 900e: 5; Plat. leg. 904bc: 5; Plat. polit. 617e: 5; *Plat. rep.* 516e–517a: 1; Plat. rep. 522e: 1; Plat. rep. 528d: 1; Plat. rep. 530d: 1;

## Plinius d. Ä.

Plin. nat. 1, 2: 3; Plin. nat. 1, 64: 5; Plin. nat. 1, 111: 5; Plin. nat. 1, 113: 5; Plin. nat. 2, 109: 2; Plin. nat. 2, 118: 3; Plin. nat. 2, 119: 3; Plin. nat. 2, 120: 3; Plin. nat. 2, 121: 3; Plin. nat. 2, 123: 3; Plin. nat. 2, 127: 10; *Plin. nat.* 2, 182: 10; *Plin. nat.* 2, 183–5: 2, 4, 10; *Plin. nat.* 2, 186–7: 1, 2, 5, 10; *Plin. nat.* 3, 45: 3; *Plin. nat.* 6, 211: 10; *Plin. nat.* 6, 212: 10; *Plin. nat.* 6, 213: 10; *Plin. nat.* 6, 214: 10; *Plin. nat.* 6, 215: 10; *Plin. nat.* 6, 216: 10; *Plin. nat.* 6, 217: 3, 10; *Plin. nat.* 6, 218: 10; *Plin. nat.* 6, 219–20: 10; Plin. nat. 7, 182: 4; *Plin. nat.* 7, 212: 4; *Plin. nat.* 7, 213–5: 2, 4, 5; Plin. nat. 12, 15: 4; Plin. nat. 18, 188: 4; Plin. nat. 18, 212–3: 3; Plin. nat. 18, 214: 3; Plin. nat. 18, 220–318: 3; *Plin. nat.* 18, 220–1: 10; *Plin. nat.* 18, 222: 10; Plin. nat. 18, 246: 10; *Plin. nat.* 18, 264: 10; Plin. nat. 18, 272: 10; Plin. nat. 18, 288: 10; Plin. nat. 18, 310: 10; Plin. nat. 18, 311: 10; Plin. nat. 18, 326–39: 3; Plin. nat. 18, 331: 3; Plin. nat. 22, 57: 2; Plin. nat. 36, 69: 6; *Plin. nat.* 36, 72: 3, 6; *Plin. nat.* 36, 73: 5, 6; *Plin. nat.* 37, 14: 2;

## Plinius d. J.

*Plin. epist.* 2, 11, 14: 2; Plin. epist. 3, 5: 4; *Plin. epist.* 9, 36, 1–5: 4;

## Plutarch

*Plut. Dion* 29, 2–3: 2; *Plut. Marcell.* 19, 11: 2; *Plut. Per.* 6, 5: 1; *Plut. qu. Plat.* 1006e: 1; *Plut. qu. R.* 84b: 4;

## Pollux

Poll. 1, 71: 4; *Poll.* 9, 46: 2;

## Polybios

*Polyb.* 5, 99, 7–8: 2;

## Poseidippos

*Poseidipp.* 52: 2, 4, 5;

## Proklos

*Prokl. astr. hyp.* 3, 23–4: 3, 10; *Prokl. astr. hyp.* 4, 54–5: 3, 4; *Prokl. astr. hyp.* 4, 71–3: 10; *Prokl. astr. hyp.* 4, 73–7: 2, 10; *Prokl. astr. hyp.* 4, 78–9: 2, 10; *Prokl. astr. hyp.* 4, 87–111: 10; *Prokl. astr. hyp.* 7, 30 7, 30: 10; *Prokl. Eucl.* p. 35–6: 1; *Prokl. Eucl.* p. 41: 2; *Prokl. Eucl.* p. 283: 1;

## Pseudo-Plutarch

Ps.-Plut. X orat. 10, 838d: 5;

## Pseudo-Zonaras

Ps.-Zon. eta, col. 987: 2;

## Ptolemaios

*Ptol. anal.* 1: 2, 3; *Ptol. geogr.* 1, 2, 2: 2; *Ptol. geogr.* 1, 3, 1: 2; *Ptol. geogr.* 1, 4, 1: 10; *Ptol. geogr.* 1, 13: 3; *Ptol. geogr.* 1, 23: 3, 10; *Ptol. synt.* Praef.: 5; *Ptol. synt.* 1, 3, p. 9: 2; *Ptol. synt.* 1, 6, p. 20: 10; *Ptol. synt.* 1, 12, p. 64–6: 10; *Ptol. synt.* 1, 12, p. 66–8: 10; *Ptol. synt.* 2, 1, p. 87–8: 1; *Ptol. synt.* 2, 2: 10; *Ptol. synt.* 2, 3: 10; *Ptol. synt.* 2, 5, p. 98–9: 4, 10; *Ptol. synt.* 2, 5, p. 99: 10; *Ptol. synt.* 2, 5, p. 100–1: 10; *Ptol. synt.* 2, 6, p. 102: 1, 10; *Ptol. synt.* 2, 6, p. 104–9: 10; *Ptol. synt.* 2, 13: 10; *Ptol. synt.* 3, 1, p. 143: 2; *Ptol. synt.* 3, 7: 4; *Ptol. synt.* 4, 6: 4; *Ptol. synt.* 5, 14a: 10; *Ptol. synt.* 5, 5: 4; *Ptol. synt.* 7, 3: 4; *Ptol. synt.* 7, 8: 3; *Ptol. synt.* 8, 1: 3; *Ptol. synt.* 8, 4–6: 3; *Ptol. tetr.* 3, 3, 1–2: 2;

## Rhetorica ad C. Herennium

*Rhet. Her.* 4, 14: 2;

**Seneca**

*Sen. apocol.* 2, 2: 4, 5; *Sen. dialog.* 12, 6: 4; *Sen. epist.* 56, 2: 4; *Sen. nat.* 5, 16: 3; *Sen. nat.* 5, 16, 3–4: 3; *Sen. nat.* 5, 16, 4: 3; *Sen. nat.* 5, 16, 5: 3; *Sen. nat.* 5, 17, 4: 3; *Sen. nat.* 5, 17, 5: 3;

**Servius**

*Serv. ecl.* 3, 105: 3;

**Sextus Empiricus**

*Sext. Emp. adv. math.* 1, 132–3: 1; *Sext. Emp. adv. math.* 5, 1–3: 1, 5; *Sext. Emp. adv. math.* 5, 52–4: 2; *Sext. Emp. adv. math.* 7, 95: 1;

**Simplikios**

*Simpl. phys.* 158, 1: 1;

**Solinus**

*Solin.* 37, 3: 3;

**Sophokles**

*Soph. frg.* 13: 5;

**Stobaios**

*Stob. anth.* 1, 21, 7: 1;

**Strabon**

*Strab. geogr.* 1, 1, 1: 5; *Strab. geogr.* 1, 3, 11: 5; *Strab. geogr.* 1, 4, 3: 4; *Strab. geogr.* 1, 3, 5: 5; *Strab. geogr.* 1, 4, 4: 1, 10; *Strab. geogr.* 2, 1, 20: 1, 10; *Strab. geogr.* 2, 1, 34–5: 10; *Strab. geogr.* 2, 2: 10; *Strab. geogr.* 2, 5, 14: 2; *Strab. geogr.* 2, 5, 24: 2; *Strab. geogr.* 2, 5, 34–43: 10; *Strab. geogr.* 2, 5, 43: 1; *Strab. geogr.* 10, 5, 4: 6; *Strab. geogr.* 12, 3, 6: 2; *Strab. geogr.* 12, 3, 16: 2; *Strab. geogr.* 16, 2, 10: 5; *Strab. geogr.* 17, 1, 7: 10; *Strab. geogr.* 17, 1, 48: 2; *Strab. geogr.* 17, 27: 6;

**Suda**

*Suda alpha*, 1986: 1; *Suda omega*, 199: 2; *Suda omega*, 203: 2; *Suda pi*, 622: 5; *Suda sigma*, 613: 2;

**Sueton**

*Suet. Aug.* 50, 1: 4; *Suet. Aug.* 99, 1: 5; *Suet. Claud.* 10, 1: 2; *Suet. Claud.* 34, 2: 4; *Suet. Nero* 16, 1: 2;

**Synesios**

*Synes. ad Paeon.* 311b–c: 2;

**Tacitus**

*Tac. dial.* 9, 3: 4; *Tac. ann.* 12, 43: 6;

**Tertullian**

*Tert. pall.* 3, 6: 2; *Tert. pall.* 6, 2: 5;

**Theognis**

*Theogn.* 1, 805–6: 1;

**Theon**

*Theon exp. rer. math.* 37, 11–3: 1;

**(Pseudo)–Theophrast**

*Theophr. sign.* 3: 1; *Theophr. sign.* 4: 1, 2; *Theoph. vent.* 1: 3;

**Thukydides**

*Thuk.* 1, 138, 3: 1;

**Valerius Maximus**

*Val. Max.* 1, *Par.* 4, 6: 5;

**Varro**

*Varro ling.* 6, 4: 2; *Varro ling.* 6, 89: 4; *Varro ling.* 7, 73–5: 3; *Varro rust.* 3, 5, 17: 2, 4;

**Vegetius**

*Veg. mil.* 3, 8, 17–8: 2; *Veg. mil.* 4, 38, 677–8: 3;

**Vergil**

*Verg. ecl.* 10, 69: 5; *Verg. georg.* 1, 425–6: 4;

**Vettius Valens**

*Vett. Val.* 9, 8, 29–30: 10;

**Vitruv**

*Vitr.* 1, *Praef.*, 2: 5; *Vitr.* 1, *Praef.*, 3: 5; *Vitr.* 1, 1, 1: 5; *Vitr.* 1, 1, 3: 5; *Vitr.* 1, 1, 11: 5; *Vitr.* 1, 1, 12–3: 5; *Vitr.* 1, 1, 16: 5; *Vitr.* 1, 1, 17: 5; *Vitr.* 1, 1, 10: 2, 3, 5; *Vitr.* 1, 1, 17: 1, 5; *Vitr.* 1, 2, 3: 6; *Vitr.* 1, 3, 1a: 6; *Vitr.* 1, 6, 1: 3; *Vitr.* 1, 6, 4: 3, 5; *Vitr.* 1, 6, 5: 3; *Vitr.* 1, 6, 6: 2, 5, 10; *Vitr.* 1, 6, 9: 2; *Vitr.* 1, 6, 11: 3; *Vitr.* 1, 6, 12: 3, 5, 10; *Vitr.* 4, *Praef.*, 1: 5; *Vitr.* 5, 1, 4: 4; *Vitr.* 5, 1, 6: 5; *Vitr.* 5, 10, 1: 4; *Vitr.* 6, *Praef.*, 5: 5; *Vitr.* 6, 1, 6: 5; *Vitr.* 7, *Praef.*, 14: 5; *Vitr.* 7, *Praef.*, 15: 5; *Vitr.* 7, 3, 3: 2; *Vitr.* 8, 6, 15: 5; *Vitr.* 9, *Praef.*, 3: 5; *Vitr.* 9, *Praef.*, 18: 5; *Vitr.* 9, 1, 1: 2, 3, 4, 5, 10; *Vitr.* 9, 1, 2: 5; *Vitr.* 9, 6, 1: 5; *Vitr.* 9, 6, 2: 1, 2, 5; *Vitr.* 9, 6, 3: 1; *Vitr.* 9, 7, 1: 1, 2, 4, 5, 10; *Vitr.* 9, 7, 2–4: 1, 2, 10; *Vitr.* 9, 7, 5: 1, 2, 10; *Vitr.* 9, 7, 6: 1, 2, 3, 10; *Vitr.* 9, 7, 7: 1, 2, 10; *Vitr.* 9, 8, 1: 2, 4; *Vitr.* 9, 8, 2: 2; *Vitr.* 9, 8, 4: 2; *Vitr.* 9, 8, 6: 2; *Vitr.* 9, 8, 8: 2; *Vitr.* 9, 8, 10: 2; *Vitr.* 9, 8, 15: 2;

**Xenophon**

*Xen. mem.* 1, 4, 5: 1; *Xen. mem.* 4, 3, 4: 4;





# Bibliographie

## Textausgaben

Ausfeld und Koller 1907

Alexanderroman. *Der griechische Alexanderroman von Adolf Ausfeld, nach des Verfassers Tode herausgegeben von Wilhelm Kroll.* Hrsg. von Adolf Ausfeld und Wilhelm Kroll. Leipzig: Teubner, 1907.

Baumstark 1836

Gaius Iulius Cäsar. *Caius Iulius Cäsar's Werke, zweites Bändchen, Denkwürdigkeiten des Gallischen Kriegs. Uebersetzt von Anton Baumstark.* Hrsg. von Anton Baumstark. Römische Prosaiker in neuen Übersetzungen 116. Stuttgart: J. B. Metzler, 1836.

Beckby 1965 III

Hermann Beckby, Hrsg. *Anthologia Graeca: griechisch-deutsch, Bd. 3: Buch IX–XI.* München: Heimeran, 1965.

Büttner-Wobst 1889

Polybios. *Πολυβίου Ιστορίαι = Polybii Historiae, editionem a Ludovico Dindorfio curatam retractavit Theodorus Büttner-Wobst, Vol. II.* Hrsg. von Theodor Büttner-Wobst. Bibliotheca scriptorum Graecorum et Romanorum Teubneriana. Leipzig: Teubner, 1889.

Czwalina 1927

Kleomedes. *Die Kreisbewegung der Gestirne, übersetzt und erläutert von Arthur Czwalina.* Hrsg. von Arthur Czwalina. Leipzig: Akademie-Verlag, 1927.

DeFalco und Krause 1966

Hypsikles. *Die Aufgangszeiten der Gestirne, herausgegeben und übersetzt von V. De Falco und M. Krause, mit einer Einführung von O. Neugebauer.* Hrsg. von V. De Falco und M. Krause. Göttingen: Vandenhoeck et Ruprecht, 1966.

Endres 1978

Lucius Annaeus Seneca. *Moralische Briefe/Von der Vorsehung.* Hrsg. von H. M. Endres. München: Goldmann, 1978.

Evans und Berggren 2006

Geminus. *Geminus's Introduction to the Phenomena: A Translation and Study of a Hellenistic Survey of Astronomy.* Hrsg. von James Evans und J. Lennart Berggren. Princeton, 2006.

Fensterbusch 1964

Vitruv. *Vitruvii de architectura libri decem = Zehn Bücher über Architektur, latein-deutsch, übersetzt und durch Anmerkungen versehen von Curt Fensterbusch.* Hrsg. von Curt Fensterbusch. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1964.

Flach 1996

Marcus Terentius Varro. *Marcus Terentius Varro-Gespräche über die Landwirtschaft, Buch I.* Hrsg. von Dieter Flach. Darmstadt, 1996.

Flashar 1983

Aristoteles. *Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung, begründet von Ernst Grumbach herausgegeben von Hellmut Flashar. Band 19: Problemata Physica, übersetzt von Hellmut Flashar.* Hrsg. von Hellmut Flashar. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1983.

Forster 1927

Aristoteles. *The Works of Aristotle. Translated into English under the Editorship of W. D. Ross, Vol. VII: Problemata.* Hrsg. von E. S. Forster. Oxford: Clarendon Press, 1927.

Goetz und Schöll 1910

Theophrast von Eresos. *M. Terenti Varronis De lingua Latina quae supersunt, recensuerunt Georgius Goetz et Fridericus Schoell, accedunt grammaticorum Varronis librorum fragmenta.* Hrsg. von Georg Goetz und Fritz Schoell. Leipzig: Teubner, 1910.

K. Brodersen und Ch. Brodersen 2015

Marcus Cetus Faventinus. *Marcus Cetus Faventinus-Das römische Eigenheim/De Architectura Privata.* Hrsg. von Kai Brodersen und Christiane Brodersen. Wiesbaden: Marix Verlag, 2015.

Kent 1938

Marcus Terentius Varro. *Varro, On the Latin Language, with an english translation by Roland G. Kent, in two volumes, I: Books V.-VII.* Hrsg. von Roland G. Kent. London: Heinemann et al., 1938.

Koetschau 1899

Origenes. *Origenes Werke, zweiter Band: Buch V-VIII Gegen Celsus, Die Schrift vom Gebet, herausgegeben von Paul Koetschau.* Hrsg. von Paul Koetschau. Leipzig: J. C. Hinrichs'sche Buchhandlung, 1899.

König et al. 1995

Plinius der Ältere. *C. Plinii Secundi Naturalis Historiae libri XXXVII, liber XVIII = C. Plinius Secundus d. Ä., Naturkunde. Lateinisch-deutsch, Buch XVIII Botanik: Ackerbau. Herausgegeben und übersetzt von Roderich König in Zusammenarbeit mit Joachim Hopp und Wolfgang Glöckner.* Hrsg. von Roderich König, Joachim Hopp und Wolfgang Glöckner. Tusculum. Düsseldorf et al.: Artemis et Winkler, 1995.

Manitius 1894

Hipparch aus Nikaia. *Ἰππάρχου τῶν Ἀράτου καὶ Εὐδόξου φαινομένων ἐξηγήσεως = Hipparchi in Arati et Eudoxi phaenomena commentariorum libri tres, ad codicum fidem recensuit Germanica interpretatione et commentariis instruxit Carolus Manitius.* Hrsg. von Karl Manitius. Bibliotheca scriptorum Graecorum et Romanorum Teubneriana. Lipsiae in Aedibus B. G. Teubneri. Leipzig: Teubner, 1894.

Manitius 1909

Proklos. *Πρόκλου Διαδόχου Ὑποτύπωσις τῶν Ἀστρονομικῶν Ὑποθέσεων = Procli Diadochi Hypotyposis Astronomicarum Positionum, una cum scholiis antiquis e libris manu scriptis edidit Germanica interpretatione et commentariis instruxit Carolus Manitius.* Hrsg. von Karl Manitius. Bibliotheca scriptorum Graecorum et Romanorum Teubneriana. Leipzig: Teubner, 1909.

Manitius 1963 I

Klaudios Ptolemaios. *Claudius Ptolemäus: Handbuch der Astronomie-aus dem Griechischen übersetzt und mit erklärenden Anmerkungen versehen von Karl Manitius, Bd. 1.* Hrsg. von Karl Manitius. Bibliotheca scriptorum Graecorum et Romanorum Teubneriana. Leipzig: Teubner, 1963.

**Preysing 1922**

Hippolytos. *Des heiligen Hippolytus von Rom Widerlegung aller Häresien (Philosophumena)*, übersetzt von Konrad Preysing. Hrsg. von Konrad Preysing. Bibliothek der Kirchenväter. München: Kösel et Pustet, 1922.

**Sallmann 1988**

Censorinus. *Censorinus: Betrachtungen zum Tag der Geburt—De die natali, mit deutscher Übersetzung, herausgegeben von Klaus Sallmann*. Hrsg. von Klaus Sallmann. Leipzig: Teubner, 1988.

**Schnur 1959**

Juvenal. *Satiren*. Hrsg. von Harry C. Schnur. Stuttgart: Reclam, 1969.

**Schöne 1903**

Heron von Alexandria. *Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia, Volumen III: Rationes dimetiendi et commentatio dioptica, recensuit Hermannus Schoene: Herons von Alexandria Vermessungslehre und Dioptra, griechisch—deutsch von Hermann Schöne*. Hrsg. von Hermann Schöne. Lipsiae in Aedibus B.G. Teubneri. Leipzig: Teubner, 1903.

**Sider und Brunschön 2007**

Theophrast von Eresos. *Theophrastus of Eresus: On Weather Signs*. Hrsg. von David Sider und Carl Wolfram Brunschön. *Philosophia antiqua* 104. Leiden et al.: Brill, 2007.

**Stückelberger und Graßhoff 2006**

Klaudios Ptolemaios. *Ptolemaios, Handbuch der Geographie, Einleitung und Buch 1–4, herausgegeben von Alfred Stückelberger und Gerd Graßhoff*. Hrsg. von A. Stückelberger und G. Graßhoff. Basel: Schwabe, 2006.

**V. Rose 1899**

Vitruv. *Vitruvii De architectura libri decem*. Hrsg. von Valentin Rose. Leipzig: Teubner, 1899.

**Weis 1973**

Bertold K. Weis, Hrsg. *Julian—Briefe: griechisch—deutsch*. München, 1973.

**Wimmer 1966**

Theophrast von Eresos. *Theophrasti Eresii opera, quae supersunt omnia, Graeca recensuit Latine interpretatus est indices rerum et verborum abso-lutissimos adjecit Friedericus Wimmer*. Hrsg. von Friedrich Wimmer. Bibl. Didot. Paris: Firmin Didot, 1866.

**Sekundärliteratur****Accame 1948**

Silvio Accame. „Iscrizioni del Cabirio di Lemno“. *Annuario della Scuola Archeologica di Atene e delle Missioni Italiane in Oriente* Annuario 19-21 (1941-1943) (1948), 75-105.

**AD**

Υπουργείο Πολιτισμού, Hrsg. *Αρχαιολογικόν Δελτίον* (1915ff).

**AE**

Centre scientifique (France) national de la recherche, Hrsg. *L'Année épigraphique* (1888ff).

**Albéri Auber 2005**

Paolo Albéri Auber. „Orologi solari romani a semisfera e foro sommitale“. *Archeografo triestino*. IV 65 (2005), 155-180.

**Albéri Auber 2006**

Paolo Albéri Auber. „Gli orologi solari della Torre dei venti a Atene e a Tinos del greco Andronico Cirreste“. *Archeografo triestino*. IV Vol. 66 (2006), 1-33.

**Ameling 1984**

Walter Ameling. „Lucius Flavius Arrianus neos Xenophon“. *Epigraphica Anatolica* 4 (1984), 119-122.

**AncSun**

Gerd Graßhoff, Elisabeth Rinner, Karlheinz Schaldach und Bernhard Fritsch et al., Hrsg. *Ancient Sundials—Objektdatenbank, hervorgegangen aus dem Forschungsprojekt (Topoi D-5-6) Ancient Sundials des Exzellenzcluster Topoi*. URL: <http://repositorytest.ancient-astronomy.org/collection/BSDP/search>.

**Andreou 1980**

Ilias Andreou. „Ἀρχαιολογική Συλλογή Λευκάδος“. *Αρχαιολογικά Ανάλεκτα ἐξ Ἀθηνῶν* 13, Heft 1 (1980), 74-84.

**Archimedes 1983 [reprint]**

Archimedes. *Archimedes: Werke*. Hrsg. von Arthur Czwalina. Darmstadt, 1983 [reprint].

**Archontidou und Achilara 1999**

Aglaia Archontidou und L. Achilara, Hrsg. *Αρχαιολογικό Μουσείο Χίου*. Mytilini, 1999.

**Ardaillon 1900**

Édouard Ardaillon. „Horologium“. In: *Dictionnaire des Antiquités Grecques et Romaines*. Bd. Vol. 3, Pt. 1. Paris, 1900, 256-264.

**Audiat 1930**

Jean Audiat. „Le Gymnase de Délos et l'inventaire de Kallistratos“. *Bulletin de Correspondance Hellénique* 54 (1930), 95-130.

**Basch 1969**

Lucien Basch. „Trois modèles de navires en marbre au musée de Sparte“. *L'Antiquité Classique* 38, fasc. 2 (1969), 430-446.

**BCH Chroniques 1971**

Jean-Pierre Michaud. „Chronique des foilles et découvertes archéologiques en Grèce en 1970“. *Bulletin de correspondance hellénique* 95, livraison 2 (1971), 803-1067.

**Berns 2007**

Christof Berns. „Ein Antefix aus Nemea und der emblematische Architekturdekor im späten Hellenismus“. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts—Athenische Abteilung* 122 (2007), 329-340.

**Blegen 1939**

Carl W. Blegen. „Prosymna: Remains of Post-Mycenaean Date“. *American Journal of Archaeology* 43.3 (1939), 410-444.

**Bodnar und Mitchell 1976**

Edward W. Bodnar und Charles Mitchell, Hrsg. *Cyriacus of Ancona's Journeys in the Propontis and the Northern Aegean, 1444-1445*. Memoirs of the American Philosophical Society v. 112. Philadelphia, 1976.

- Boehme 2001**  
Harald Boehme. „Oinopides–Astronomie und Geometrie“. In: *Mathematik im Wandel–Anregungen zu einem fächerübergreifenden Mathematikunterricht, Band 2*. Hrsg. von Michael Toepell. Mathematikgeschichte und Unterricht III. Hildesheim/Berlin, 2001, 40–53.
- Bowen 2008**  
Alan C. Bowen. „Cleomedes and the Measurement of the Earth: a Question of Procedures“. *Centaurus* 50, Issue 1–2 (2008), 195–204.
- Bowen und Todd 2012**  
Alan C. Bowen und R. B. Todd. „Kleomedes“. In: *The Encyclopedia of Ancient Natural Scientists: The Greek Tradition and Its Many Heirs*. Hrsg. von Paul T. Keyser und Georgia L. Irby-Massie. 2012, 479–480.
- Bruneau und Ducat 2005**  
Philippe Bruneau und Jean Ducat. *Guide de Délos*. Paris, 2005.
- Buchner 1976**  
Edmund Buchner. „Solarium Augusti und Ara Pacis“. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Römische Abteilung* 83 (1976), 319–365.
- Buchner 1982**  
Edmund Buchner. *Die Sonnenuhr des Augustus: Nachdruck aus RM 1976 und 1980 und Nachtrag über die Ausgrabung 1980/1981*. Mainz, 1982.
- Buchner und Dunst 1973**  
Edmund Buchner und Günter Dunst. „Aristomenes-Uhren in Samos“. *Chiron. Mitteilungen der Kommission für Alte Geschichte und Epigraphik des Deutschen Archäologischen Instituts* 3 (1973), 119–129.
- Cantor 1875**  
Moritz Benedikt Cantor. *Die römischen Agrimensoren und ihre Stellung in der Feldmesskunst. Eine historisch-mathematische Untersuchung*. Leipzig, 1875.
- CIL**  
Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Hrsg. *Corpus Inscriptionum Latinarum* (1863ff).
- Corso 2009**  
Antonio Corso. „A Few Thoughts on the Tower of the Winds in Athens“. In: *Κεράμια Φιλίας: τιμητικός τόμος για τον Ιωάννη Τουράτσογλου, Β: Επιγραφική, αρχαιολογία, varia*. Hrsg. von S. Dougou, B. Evgenidou, Ch. Kritzas, N. Kaltsas, B. Penna, I. Tsourti, M. Galani-Krikou und E. Ralli. 2009, 313–319.
- Couve 1895**  
Louis Couve. „Fouilles à Délo“. *Bulletin de correspondance hellénique* 19 (1895), 460–516.
- Crönert 1907**  
Wilhelm Crönert. „Das Epigramm auf Andronikos Kyrrhestes“. *Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Instituts in Wien* X, Beibl. (1907), Sp. 41–42.
- Daux 1965**  
Georges Daux. „Chronique des fouilles et découvertes archéologiques en Grèce en 1964“. *Bulletin de correspondance hellénique* 89, livraison 2 (1965), 683–1007.
- Daux 1967**  
Georges Daux. „Chronique des fouilles“. *Bulletin de correspondance hellénique* 91, livraison 2 (1967), 623–889.
- Delambre 1817**  
J. Baptiste Joseph Delambre. *Histoire de l'Astronomie Ancienne, tome II*. 1817, 487–504.
- Deonna 1938**  
Waldemar Deonna. *Le mobilier délien*. Exploration archéologique de Délos 18. 2 Bde. Paris, 1938.
- Diels 1920**  
Hermann Diels. *Antike Technik*. Leipzig u. Berlin, 1920.
- Dietz und Stavropoulou-Gatsi 2011**  
Søren Dietz und Maria Stavropoulou-Gatsi, Hrsg. *Kalydon in Aitolia I + II: Reports and Studies–Danish/Greek Field Work 2001–2005*. Athen, 2011.
- Dohrn-van Rossum 2002**  
Gerhard Dohrn-van Rossum. „Uhr: II. Klassische Antike“. In: *Der Neue Pauly: Enzyklopädie der Antike*. Bd. 12, 1. 2002.
- Donderer 1998**  
Michael Donderer. „Signaturen auf Sonnenuhren: Konstrukteure oder Steinmetze?“ *Epigraphica* 60 (1998), 165–182.
- Drecker 1925**  
Joseph Drecker. *Die Theorie der Sonnenuhren*. Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren. Bd. 1 Lfg. E. Berlin, 1925.
- Dresken-Weiland 1991**  
Jutta Dresken-Weiland. „Ein Kämpfer-Kapitell mit Monogramm im Campo Santo Teutonico in Rom“. *Römische Quartalschrift für christliche Altertumskunde und Kirchengeschichte* 86 (1991), 209–214.
- Dürnbach und Jardé 1905**  
Félix Dürnbach und Auguste Jardé. „Fouilles de Délos: Exécutées aux frais de M. le Duc de Loubat (1903)–Inscriptions (suite)“. *Bulletin de Correspondance Hellénique* 29 (1905), 169–257.
- Dyggve und Poulsen 1960**  
Ejnar Dyggve und Vagn Poulsen. *Lindos: fouilles de l'acropole, 1902–1914 et 1952. III, Le sanctuaire d'Athana Lindia et l'architecture lindienne, t. 2*. Berlin u. Kopenhagen, 1960.
- Evans 1998**  
James Evans. *The History and Practice of Ancient Astronomy*. New York u. Oxford, 1998.
- Fantoni 1990**  
Girolamo Fantoni. *Orologi solari dell'antica Grecia: i globi di Prosymna e di Matelica*. 1990.
- Feustel 2008**  
Ortwin Feustel. „Rätselhafte Linie auf der Süduhr am Turm der Winde–Versuch einer Deutung“. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie* 116 (2008), 3–6.
- Feustel 2013**  
Ortwin Feustel. „The Mathematical Analysis of the Globe Sundial of Prosymna“. *North American Sundial Society Compendium* 20.3 (2013), 4–16.
- Feustel 2014**  
Ortwin Feustel. „Mathematische Analyse der Kugel Sonnenuhr von Prosymna“. *Deutschen Gesellschaft für Chronometrie. Jahresschrift* 53 (2014), 181–204.

- Fiehn 1934**  
Karl Fiehn. „Tenos 1“. In: *Paulys Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft*, Bd. V A, 1. 1934, 507–532.
- Fischer, Stahl Gretsche und Zein 2015**  
Stéphane Fischer, Laurence-Isaline Stahl Gretsche und Maha el Zein, Hrsg. *Terre & Soleil: Katalog zur Ausstellung vom 13.5.2015 bis 4. April 2016 im Musée d'histoire des sciences in Genf*. 2015.
- Freeden 1983**  
Joachim von Freeden. *OIKIA KYPPHETOY: Studien zum sogenannten Turm der Winde in Athen*. *Archaeologica* 29. Rom, 1983.
- Friedrich 1913**  
Gustav Friedrich. „Drei Epigramme des Martial“. *Rheinisches Museum für Philologie* 68 (1913), 257–278.
- Gardthausen 1913**  
Victor Gardthausen. *Die Schrift: Unterschriften und Chronologie im Altertum und im byzantinischen Mittelalter*. Gardthausen, Viktor Emil, 1843–1925. Griechische Palaeographie: Bd. 2. Leipzig, 1913.
- Georges und Baier 2013**  
Karl-Ernst Georges und Thomas Baier, Hrsg. *Der Neue Georges–ausführliches lateinisch-deutsches Handwörterbuch: aus den Quellen zusammengetragen und mit besonderer Bezugnahme auf Synonymik und Antiquitäten unter Berücksichtigung der besten Hilfsmittel*. Darmstadt, 2013.
- Geus 2002**  
Klaus Geus. *Eratosthenes von Kyrene: Studien zur hellenistischen Kultur- und Wirtschaftsgeschichte*. Münchener Beiträge zur Papyrusforschung und antiken Rechtsgeschichte, Heft 92. München, 2002.
- Gibbs 1976**  
Sharon L. Gibbs. *Greek and Roman Sundials*. New Haven/London, 1976.
- Graindor 1906**  
Paul Graindor. „Les fouilles de Tenos (1905)“. *Le musée belge: revue de philologie classique* 10 (1906), 309–361.
- Graindor 1908**  
Paul Graindor. „Mélanges d'archéologie et d'épigraphie“. *Le musée belge: revue de philologie classique* 12 (1908), 5–33.
- Graindor 1910**  
Paul Graindor. „Fouilles et recherches à Ténos (1909)“. *Le musée belge: revue de philologie classique* 14 (1910), 5–54 und 233–252.
- Guarducci 1974**  
Margherita Guarducci. *Epigrafia greca: 3. Epigrafi di carattere privato*. Rom, 1974.
- Hahn 2001**  
Robert Hahn. *Anaximander and the Architects: the Contributions of Egyptian and Greek Architectural Technologies to the Origins of Greek philosophy*. Albany NY, 2001.
- Haller von Hallerstein 1986**  
Carl Haller von Hallerstein. *Carl Haller von Hallerstein in Griechenland, 1810–1817: Architekt, Zeichner, Bauforscher*. Hrsg. von Hansgeorg Bankel. Berlin, 1986.
- Hannah 2005**  
Robert Hannah. *Greek and Roman Calendars: Constructions of Time in the Classical World*. London, 2005.
- Hannah 2009**  
Robert Hannah. *Time in Antiquity*. London et al., 2009.
- Heath 1981 [1921]**  
Thomas Little Heath. *A History of Greek Mathematics*. 2 Bde. Oxford, 1981 [1921].
- Herrmann, Sipsi und Schaldach 2015**  
Klaus Herrmann, Maria Sipsi und Karlheinz Schaldach. „Frühe Arachnen–über die Anfänge der Zeitmessung in Griechenland“. *Archäologischer Anzeiger* 1 (2015), 39–67.
- Herzog 1899**  
Rudolf Herzog. *Koische Forschungen und Funde*. Leipzig, 1899.
- Honigsmann 1992 [1929]**  
Ernst Honigsmann. *Die sieben Klimata und die Poleis Episēmoi: eine Untersuchung zur Geschichte der Geographie und Astrologie im Altertum und Mittelalter*. ND Frankfurt a. M. 1992. Frankfurt a. M., 1992 [1929].
- Hunt 1945**  
D. W. S. Hunt. „An Archaeological Survey of the Classical Antiquities of the Island of Chios Carried out between the Months of March and July 1938“. *The Annual of the British School at Athens* 41 (1945), 29–52.
- Hüttig 1999**  
Manfred Hüttig. „The Sundial from Patras: a Second Analysis“. *Archäologikon δελτίον* 54 (1999), 279–284.
- Hüttig 2002**  
Manfred Hüttig. „Konstruktionsprinzipien bei antiken Sonnenuhren eröffnen Zugang zu Längenmaßen der Antike“. In: *Ordo et Mensura VII*. Hrsg. von Florian Huber und Rolf C. A. Rottländer. Bd. 7. 2002, 147–157.
- I. Aeg. Thrac.**  
Louiza Loukopoulou, Antigoni Zournatzi, Maria Gabriella Parisaki und Selini Psoma, Hrsg. *Επιγραφές της Θράκης του Αιγαίου: Μεταξύ των Ποταμών Νέστου και Έβρου (Νομοί Ξάνθης, Ροδόπης και Έβρου)*. Athen, 2005.
- IG**  
Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, Hrsg. *Inscriptiones Graecae*. Berlin, 1873ff.
- ILGR**  
Marietta Šasel Kos, Hrsg. *Inscriptiones Latinae in Graecia repertae. Ad ditamenta ad CIL III*. Faenza, 1979.
- Jockey 1998**  
Philipp Jockey. „Neither School nor Koine: the Local Workshops of Delos and their Unfinished Sculpture“. In: *Regional Schools in Hellenistic Sculpture: Proceedings of an International Conference Held at the American School of Classical Studies at Athens, March 15–17, 1996*. Hrsg. von Olga Palagia und William Coulson. Oxford, 1998, 177–184.
- Johnston 1985**  
Paul Forsythe Johnston. *Ship and Boat Models in Ancient Greece*. Annapolis, 1985.

- Jones 1999**  
Alexander Jones. *Astronomical papyri from Oxyrhynchus: (P. Oxy. 4133–4300a)*. Memoirs of the American Philosophical Society, 233, 1999.
- Jones 2014**  
Alexander Jones. „Some Greek Sundial Meridians“. In: *From Alexandria, through Baghdad: Surveys and Studies in the Ancient Greek and Medieval Islamic Mathematical Sciences in Honor of J. L. Berggren*. Hrsg. von Nathan Sidoli und Glen van Brummelen. New York, 2014, 175–198.
- Kähler 1971**  
Heinz Kähler. *Lindos*. Zürich, 1971.
- Kanatsoulis 1955**  
D. Kanatsoulis. *Μακεδονική Προσωπογραφία: (από του 148 π.Χ. μέχρι των χρόνων του Μ. Κωνσταντίνου)*. Ελληνικά/Περιοδικόν σύγγραμμα Εταιρείας Μακεδονικών Σπουδών Παράρτημα, 8. Thessaloniki, 1955.
- Kienast, Karanastasi und Schaldach 2014**  
Hermann J. Kienast, Pavlina Karanastasi und Karlheinz Schaldach. *Der Turm der Winde in Athen*. Hrsg. von Herrmann J. Kienast. Archäologische Forschungen 30. Wiesbaden, 2014.
- Kirsten und Kraiker 1967**  
Ernst Kirsten und Wilhelm Kraiker. *Griechenlandkunde: ein Führer zu klassischen Stätten*. 2 Bde. Heidelberg, 1967.
- Kotzias 1951**  
N. Ch. Kotzias. „Λείβηθρα, Πίπλεια, Πιερὶς ἢ πατρὶς τοῦ Ὀρφέως“. *Αρχαιολογική Εφημερίς* 1948–49 (1951), 25–40.
- Kragten 2000**  
Jan Kragten. *The Gnomonical Quality of Greek and Roman Sundials: a Study about the Conical Type*. Eindhoven, 2000.
- Kraus 1953**  
Theodor Kraus. *Die Ranken der Ara Pacis: ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der augusteischen Ornamentik*. Berlin, 1953.
- Kraus 1991**  
Theodor Kraus. „XVI. Katalog der Einzelfunde“. In: *Die deutschen Ausgrabungen in Karthago, I, 2: Verzeichnisse und Beilage*. Hrsg. von F. Rakob. Mainz, 1991, 254–258.
- Krumbacher 1886**  
Kurt Krumbacher. *Griechische Reise: Blätter aus dem Tagebuche einer Reise in Griechenland und in der Türkei—Unveränderte wohlfeile Ausgabe*. Berlin, 1886.
- Kubitschek 1927**  
Wilhelm Kubitschek. *Grundriss der antiken Zeitrechnung*. Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft 1,7. München, 1927.
- Langner 2001**  
Martin Langner. *Antike Graffitizeichnungen: Motive, Gestaltung und Bedeutung*. Palilia, Bd. 11. Wiesbaden, 2001.
- Le Bas 1854**  
Philippe Le Bas. *Voyage archéologique en Grèce et Asie Mineure—fait par ordre du gouvernement français pendant les années 1843 et 1844 II, T. 2, 4: Iles*. Paris, 1854.
- Le Bas 1888**  
Philippe Le Bas. *Voyage archéologique en Grèce et Asie Mineure: Planches de Topographie, de Sculpture et d'Architecture*. Hrsg. von Salomon Reinach. Paris, 1888.
- Lehoux 2007**  
Daryn Lehoux. *Astronomy, Weather and Calendars in the Ancient World: Parapegmata and Related Texts in Classical and Near Eastern Societies*. Cambridge et al., 2007.
- Lelgemann 2010**  
Dieter Lelgemann. *Die Erfindung der Messkunst: angewandte Mathematik im antiken Griechenland*. Darmstadt, 2010.
- Liddell und Scott 1940**  
Henry George Liddell und Robert Scott. *A Greek-English lexicon: with a Revised Supplement*. Revised and augmented throughout by Henry Stuart Jones with the assistance of Roderick McKenzie and with the cooperation of many scholars. Oxford, 1940.
- Luckey 1927**  
Paul Luckey. „Das Analemma von Ptolemäus“. *Astronomische Nachrichten* 230, Nr. 5498 (1927), Sp. 17–46.
- Markoulaki, Christodoulakos und Frangonikolaki 2004**  
S. Markoulaki, I Christodoulakos und C. Frangonikolaki. „Η αρχαία Κισαμὸς και η πολεοδομική οργάνωσή“. In: *Creta romana e protobizantina: atti del congresso internazionale, Iraklion 23–30 settembre 2000, Bd. 2*. Hrsg. von Monica Livadiotti und I. Siniakaki. Padua, 2004, 355–380.
- McCabe, Brownson und Ehrman 1986**  
Donald F. McCabe, James V. Brownson und Bart D. Ehrman. *Samos Inscriptions: Texts and List*. Princeton, 1986.
- McCredie 1979**  
James R. McCredie. „Samothrace. Supplementary investigations, 1968–1977“. *Hesperia. The Journal of the American School of Classical Studies at Athens* 48.1 (1979), 1–44.
- J.-C. Moretti 1997**  
Jean-Charles Moretti. „Les inventaires du gymnase de Délos“. *Bulletin de Correspondance Hellénique* 121, 1 (1997), 125–152.
- L. Moretti 1956**  
Luigi Moretti. „Iscrizioni greche inedite di Roma“. *Archeologia classica* 8 (1956), 69–79.
- Müller 1915**  
Valentin Kurt Müller. *Der Polos: die griechische Götterkrone*. Berlin, 1915.
- Orlandos 1965**  
Anastasios K. Orlandos. „Ευρήματα κατά την αναπαλαίωσιν της Καταπολιανής Πάρου“. *Αρχαιολογική Εφημερίς* 104 (1965), 1–5, pl. A–IA.
- Palaskas 1846**  
Leonidas Palaskas. „Mémoire présenté à la Société Archéologique d'Athènes“. *Resumé des actes de la société archeologique d'Athènes* (1846), 247–286.
- Pandermalis 1981**  
Dimitrios Pandermalis. „Inscriptions from Dion. Addenda et Corrigenda“. In: *Ancient Macedonian Studies in Honor of Charles F. Edson*. Hrsg. von H. J. Dell. Thessaloniki, 1981, 283–294.

- Panou, Theodossiou und Kalachanis 2013**  
 Evangelia Panou, Efstratios Theodossiou und Konstantinos Kalachanis. „The Planar and the Spherical Sundials of the Archaeological Museum of Athens“. *Journal of Natural Sciences* 1.2 (2013), 5–11.
- Panou, Theodossiou, V. N. Manimanis u. a. 2013**  
 Evangelia Panou, Efstratios Theodossiou, Vassilios N. Manimanis und Konstantinos Kalachanis. „The Cylindrical Sundials of the Archaeological Museum of Athens“. *Journal of Natural Sciences* 1.2 (2013), 31–39.
- Papazoglou 1988**  
 Fanoula Papazoglou. *Les villes de Macédoine à l'époque romaine*. Bulletin de correspondance hellénique: Supplément 16. Athen, 1988.
- Pape 1866**  
 Wilhelm Pape. *Griechisch-deutsches Handwörterbuch von W. Pape*. In drei Bänden deren dritter die griechischen Eigennamen enthält: Zweiter Band: Α–Ω. Handwörterbuch der griechischen Sprache von W. Pape. In vier Bänden: Zweiter Band: griechisch-deutsches Wörterbuch Α–Ω. Braunschweig, 1866.
- Petrakos 1997**  
 Basil Ch. Petrakos. *Οι Επιγραφές του Ωρωπού*. Athen, 1997.
- Pfohl 1965**  
 Gerhard Pfohl, Hrsg. *Griechische Inschriften als Zeugnisse des privaten und öffentlichen Lebens: griechisch-deutsch*. München, 1965.
- Pfrommer 1990**  
 Michael Pfrommer. „Wurzeln hermogeneischer Bauornamentik“. In: *Hermogenes und die hochhellenistische Architektur. Internationales Kolloquium in Berlin vom 28. bis 29. Juli 1988 im Rahmen des XIII. Internationalen Kongresses für Klassische Archäologie*. Hrsg. von W. Hoepfner und E.-L. Schwandner. Mainz, 1990, 69–80.
- Plassart 1912**  
 André Plassart. „Fouilles de Délos exécutées aux frais de M. le Duc de Loubat. Inscriptions du Gymnase“. *Bulletin de Correspondance Hellénique* 36 (1912), 387–435.
- Plassart 1913**  
 André Plassart. „La synagogue juive de Délos“. In: *Melanges Holleaux: recueil de mémoires concernant l'antiquité grecque-offert à Maurice Holleaux en souvenir de ses années de direction à l'Ecole française d'Athènes (1904–1912)*. Paris, 1913, 199–215.
- Prakt.**  
 Αθήναις Αρχαιολογική Εταιρεία, Hrsg. *Πρακτικά της εν Αθήναις Αρχαιολογικής Εταιρείας* (1837ff).
- Prantl 1857**  
 Carl von Prantl, Hrsg. *Aristoteles' vier Bücher über das Himmelsgebäude; griechisch und deutsch und mit sacherklärenden Anmerkungen*. Aristoteles' Werke: griechisch und deutsch-mit sacherklärenden Anmerkungen; Bd. 2. Leipzig, 1857.
- Preuner 1924**  
 Erich Preuner. „Aus alten Papieren II“. *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Athenische Abteilung* XLIX (1924), 102–152.
- Rayet 1875**  
 M. G. Rayet. „Les Cadran Solaires Coniques“. *Annales de Chimie et de Physique*. 5. Ser. 6 (1875), 52–86.
- Rehm 1913**  
 Albert Rehm. „Horologium“. In: *Paulys Real-Encyclopädie der klassischen Altertumswissenschaft*, Bd. VIII, 2. Hrsg. von Georg Wissowa et al. 1913, 2416–2433.
- Rehm 1916**  
 Albert Rehm. *Griechische Windrosen*. Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-Philologische und Historische Klasse, 3. Abh. München, 1916.
- Rinner, Fritsch und Graßhoff 2013**  
 Elisabeth Rinner, Bernhard Fritsch und Gerd Graßhoff. „Die unvollendete Sonnenuhr von der Agora der Italiker auf Delos“. *eTopoi. Journal for Ancient Studies* 2 (2012/2013) (2013). Hrsg. von Gerd Graßhoff und Michael Meyer, 111–130.
- Robert 1960**  
 Louis Robert. *Hellenica. Recueil d'épigraphie, de numismatique et d'antiquités grecques*, 11–12. Paris, 1960.
- Robinson 1943**  
 Henry S. Robinson. „The Tower of the Winds and the Roman Market-Place“. *American Journal of Archaeology* 47.3 (1943), 291–305.
- Rousset u. a. 2005**  
 Denis Rousset, Philippe Gauthier, Laurent Dubois, Michel Sève, Sophie Minon, Jean-Claude Decourt, Bruno Helly, Miltiade Hatzopoulos, Claude Brixhe, Georges Rougemont, Jean-Baptiste Cayla, Jean Bingen und Catherine Dobias-Lalou. „Bulletin Épigraphique“. *Revue des Études Grecques* 118 (2005), 436–591.
- Rumscheid 1994**  
 Frank Rumscheid. *Untersuchungen zur kleinasiatischen Bauornamentik des Hellenismus, Bd. 2: Katalog, Abbildungsnachweis, Register, Tafeln und Beilagen*. Beiträge zur Erschließung hellenistischer und kaiserzeitlicher Skulptur und Architektur, Bd. 14. 2 Bde. Mainz, 1994.
- Salviat 1994**  
 François Salviat. „Au gymnase de Délos: la cour de la balle et l'horloge“. In: *EYKPATA: Mélanges offerts à Claude Vatin*. Centre Camille Jullian <Aix-en-Provence>: Travaux du Centre Camille Jullian 17. Aix-en-Provence, 1994, 189–200.
- Sayer 1764**  
 Robert Sayer. *Ruinen und Ueberbleibsel von Athen: nebst andern merkwürdigen Alterthümern Griechenlands*. Hrsg. von Georg Christoph Kilian. Augsburg, 1764.
- Sayer 1825**  
 Robert Sayer. *Ruinen und Ueberbleibsel von Athen: nebst andern merkwürdigen Alterthümern Griechenlands*. Hrsg. von Georg Christoph Kilian. Augsburg, 1825.
- Schädler 2009**  
 Ulrich Schädler. „Pente grammai—the Ancient Greek Board Game Five Lines“. In: *Proceedings of Board Game Studies Colloquium XI*. Hrsg. von Jorge Nuno Silva. Lissabon, 2009, 173–196.
- Schaefer 2004**  
 Bradley E. Schaefer. „The Latitude and Epoch for the Origin of the Astronomical Lore of Eudoxus“. *Journal for the History of Astronomy* 35 (2004), 161–223.

- Schaldach 2006**  
Karlheinz Schaldach. *Die antiken Sonnenuhren Griechenlands: Festland und Peloponnes*. Frankfurt a. M., 2006.
- Schaldach 2011**  
Karlheinz Schaldach. „Eine seltene Form antiker Sonnenuhren: der Meridian von Chios“. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 41, 1 (2011), 73–83.
- Schaldach und Feustel 2013**  
Karlheinz Schaldach und Ortwin Feustel. „The Globe Dial of Prosymna“. *Bulletin of the British Sundial Society* (2013), 6–12.
- Schmid 2001**  
Stephan G. Schmid. „Wie gingen die Uhren im römischen Eretria?“ In: *Griechenland in der Kaiserzeit: neue Funde und Forschungen zu Skulptur, Architektur und Topographie; Kolloquium zum 60. Geburtstag von Prof. Dietrich Willers, Bern, 12.–13. Juni 1998*. Hrsg. von Christoph Reusser. Hefte des Archäologischen Seminars der Universität Bern. Beiheft 4. Bern, 2001, 101–106.
- Schmidt 1988 [1935]**  
Fritz Schmidt. *Geschichte der geodätischen Instrumente und Verfahren im Altertum und Mittelalter*. Schriftenreihe des Förderkreises Vermesungstechnisches Museum e. V. 14. Stuttgart, 1988 [1935].
- Scholz 2007**  
Peter Scholz. „Philosophie und Wissenschaft. Idee, Institutionen und Innovationen“. In: *Kulturgeschichte des Hellenismus: von Alexander dem Großen bis Kleopatra*. Hrsg. von G. Weber. Stuttgart, 2007, 158–176.
- Schütz 2014**  
Michael Schütz. „The Horologium on the Campus Martius Reconsidered“. In: *The Horologium of Augustus: Debate and Context*. Hrsg. von Lothar Haselberger. *Journal of Roman Archaeology. Supplementary series no. 99*. Portsmouth, 2014, 43–51.
- SEG**  
Jacobus Johannes Ewoud Hondius (bis 1950), Arthur Geoffrey Woodhead (bis 1971), Henri Willy Pleket (bis 2003), Ronald S. Stroud, Angelos Chaniotis, Thomas Corsten, Nikolaos Papazarkadas und Eftychia Stavrianopoulou, Hrsg. *Supplementum Epigraphicum Graecum* (1923ff).
- Siebert 2001**  
Gerard Siebert. *L'Îlot des Bijoux, l'Îlot des Bronzes, la Maison des Sceaux. 1. Topographie et Architecture*, Exploration Archéologique de Délos 38. 2 Bde. Athen et al., 2001.
- Sørensen und Pentz 1992**  
Lone Wriedt Sørensen und Peter Pentz. *Lindos IV, 2: Excavations and Surveys in Southern Rhodes—The Post-Mycenaean Period until Roman Times and the Medieval Period*. Kopenhagen, 1992.
- Soubiran 1969**  
Jean Soubiran. *Vitruve: De l'architecture. Livre IX—texte établi, trad. et commenté par Jean Soubiran*. Paris, 1969.
- Stephanidou-Tiveriou 1993**  
Theodosia Stephanidou-Tiveriou. *Τραπεζοφόρα με πλαστική διακόσμηση: η αττική ομάδα*. Athen, 1993.
- Stephanou 1971**  
Antonios P. Stephanou. „Λεοντοπόδες—Λεοντοκεφαλάι και ηλιακά ωρολόγια“. *Χιακή Επιθεώρηση* (1971), 247–252.
- Stuart und Revett 1762**  
James Stuart und Nicholas Revett. *The Antiquities of Athens, Bd. 1*. London, 1762.
- Tannery 1937**  
Paul Tannery. *Mémoires scientifiques: correspondance, Bd. 14*. Paris, 1937.
- Themelis 1999**  
Petros Themelis. „Ausgrabungen in Kallipolis (Ost–Aetolien)“. In: *Geschichte des Wohnens, Bd. 1. 5000 v. Chr.–500 n. Chr.: Vorgeschichte, Frühgeschichte, Antike*. Hrsg. von Wolfram Hoepfner. Stuttgart, 1999, 427–440.
- Theodossiou 2006**  
Efstratios Theodossiou. „The Roman Sundial at Dion: The Famous Macedonian Sanctuary“. *Bulletin of the British Sundial Society* 18 (2006), 184–185.
- Theodossiou, Mantarakis und V. Manimanis 2006**  
Efstratios Theodossiou, Petros Mantarakis und Vassilios Manimanis. „The Quadruplex Sundial of Tinos“. *The Compendium* 13, 2 (2006), 27–30.
- Theophaneides 1932**  
Vasileos D. Theophaneides. „Ἐνεπίγραφον ἡλιακὸν ὠρολόγιον ἐκ Σάμου“. *Αρχαιολογικὸν δελτίον* 12, 1929 (1932), 236–237.
- Tölle 1969**  
Renate Tölle. „Uhren auf Samos“. In: *Opus Nobile: Festschrift für Ulf Jantzen*. Hrsg. von Peter Zazoff. Wiesbaden, 1969, 164–171.
- Touchais 1987**  
Gilles Touchais. „Chronique des fouilles et découvertes archéologiques en Grèce en 1986“. *Bulletin de correspondance hellénique* 111, livraison 2 (1987), 519–583.
- Trümper 2004**  
Monika Trümper. „The Oldest Original Synagogue Building in the Diaspora: the Delos Synagogue Reconsidered“. *Hesperia. The Journal of the American School of Classical Studies at Athens* 73, 4 (2004), 513–598.
- Tsigarida, Vasileiou und Naoum 2009**  
Elisabeth Bettina Tsigarida, Spiros Vasileiou und Elpi Naoum. „Νέα στοιχεία για την οργάνωση και την οικονομία της Κασσάνδρας κατά την ελληνιστική και ρωμαϊκή περίοδο“. *Το αρχαιολογικό έργο στη Μακεδονία και Θράκη* 23 (2009), 377–398.
- Tupikova und Soffel 2012**  
Irina Tupikova und Michael Soffel. „Modelling Ancient sundials: Ancient and Modern Errors“. In: *Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte: Preprint 430—Productive Errors: Scientific Concepts in Antiquity*. Hrsg. von Mark Geller und Klaus Geus. 2012, 93–114.
- Ulrichs 1863**  
Heinrich N. Ulrichs. *Reisen und Forschungen in Griechenland, Bd. 2: Topographische und archäologische Abhandlungen*. Bremen, 1863.
- Wachsmuth 1874**  
Curt Wachsmuth. *Die Stadt Athen im Alterthum. Erster Band*. Leipzig, 1874.

#### Wenskus 1990

Otta Wenskus. *Astronomische Zeitangaben von Homer bis Theophrast*. Hermes: Einzelschriften 55. Wiesbaden, 1990.

#### Wilhelm 1937

Adolf Wilhelm. „Inschriften zweier Sonnenuhren aus Amastris“. *Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Instituts in Wien XXX* (1937), 135–148.

#### C. Williams und H. Williams 1987

Caroline Williams und Hector Williams. „Excavations at Mytilene (Lesbos), 1986“. *Echos du monde classique: Classical Views* 6, 31.2 (1987), 247–262.

#### C. Williams und H. Williams 1988

Caroline Williams und Hector Williams. „Excavations at Mytilene (Lesbos), 1987“. *Echos du monde classique: Classical Views* 7, 32.2 (1988), 135–149.

#### C. Williams und H. Williams 1991

Caroline Williams und Hector Williams. „Excavations at Mytilene, 1990“. *Echos du monde classique: Classical Views* 10, 35.2 (1991), 175–191.

#### Winter 2013

Eva Winter. *Zeitzeichen: Zur Entwicklung und Verwendung antiker Zeitmesser*. 2 Bde. Berlin/Boston, 2013.

#### Wolkenhauer 2005

Anja Wolkenhauer. „Ordo vitae: Die Entwicklung der Uhrenmetapher als Sinnbild guter Herrschaft in der spätantiken lateinischen Literatur“. In: *Physica et historia: Festschrift für Andreas Kleinert*. Hrsg. von Susan Splinter, Sybille Gerstengarbe, Horst Remane und Benno Parthier. Acta historica Leopoldina 45. Stuttgart, 2005, 43–50.

#### Wolkenhauer 2011

Anja Wolkenhauer. *Sonne und Mond, Kalender und Uhr: Studien zur Darstellung und poetischen Reflexion der Zeitordnung in der römischen Literatur*. Untersuchungen zur antiken Literatur und Geschichte 103. Berlin et al., 2011.

#### Zinner 1931

Ernst Zinner. *Die Geschichte der Sternkunde: Von den Ersten Anfängen bis zur Gegenwart*. Berlin et al., 1931.

## Abbildungs- und Tabellennachweis

**ABBILDUNGEN:** 129–132 Karlheinz Schaldach. 133 Berlin Sundial Collaboration, Ancient Sundials, Dialface ID 168, Pompei, Inv. Nr. 14330, 2014, Edition Topoi, DOI: 10.17171/1-1-2070, CC BY-NC-SA 3.0 DE. 134 Berlin Sundial Collaboration, Ancient Sundials, Dialface ID 540, Pompei, Inv. Nr. 23825, 2014, Edition Topoi, DOI: 10.17171/1-1-4205, CC BY-NC-SA 3.0 DE. 135 Berlin Sundial Collaboration, Ancient Sundials, Dialface ID 28, Pompei, Inv. Nr. 34219, 2014, Edition Topoi, DOI: 10.17171/1-1-368, CC BY-NC-SA 3.0 DE. 136 Berlin Sundial Collaboration, Ancient Sundials, Dialface ID 29, Pompei, Inv. Nr. 44295, 2014, Edition Topoi, DOI: 10.17171/1-1-403, CC BY-NC-SA 3.0 DE. 137 Karlheinz Schaldach. 138 Karl Schwarzing (Aug. 1987). 139 Martin Langner. 140 IG XII 5 (BBAW). 141 Graindor 1906, 357, Fig. 19. 142–143 Karlheinz Schaldach. 144 Archiv der IG (BBAW), Abklatsch: W. Peek. 145–146 Karlheinz Schaldach. 147 Graindor 1906, 357, Fig. 21. 148 Graindor 1906, 358, Fig. 22, Fig. 22. 149–150 Karlheinz Schaldach. 151 Graindor 1906, 356, Fig. 18. 152–169 Karlheinz Schaldach. 170 P. Collet, École française d’Athènes, Foto-Nrn. R4442, 9 und 11. 171–186 Karlheinz Schaldach. 187 Berlin Sundial Collaboration, Ancient Sundials, Dialface ID 65, Delos, 2014, Edition Topoi, DOI: 10.17171/1-1-845, CC BY-NC-SA 3.0 DE. 188–189 Karlheinz Schaldach. 190 AE 1960 (1965), Taf. 6: 17a. 191–194 Karlheinz Schaldach. 195 IG XII, 5.1, 645, Zeichnung: M. Luebke. 196 Berlin Sundial Collaboration, Ancient Sundials, Dialface ID 513, Ere-

tria, Inv. Nr. 18910, 2014, Edition Topoi, DOI: 10.17171/1-1-4148, CC BY-NC-SA 3.0 DE. 197–199 Karlheinz Schaldach. 200 Bodnar und Mitchell 1976, Fig. 7. 201 Karlheinz Schaldach. 202 Accame 1948, Abb. 8. 203–205 Karlheinz Schaldach. 206 Berlin Sundial Collaboration, Ancient Sundials, Dialface ID 57, London, Inv. Nr. 2545, Registration number: 1821, 0301.1., 2014, Edition Topoi, DOI: 10.17171/1-1-731, CC BY-NC-SA 3.0 DE. 207 Fischer, Stahl Gretsche und Zein 2015, 57. 208–242 Karlheinz Schaldach. 243 Arachne 893259, <http://arachne.uni-koeln.de/item/marbilderbestand/893259>. 244 Berlin Sundial Collaboration, Ancient Sundials, Dialface ID 695, Kos, 2014, Edition Topoi, DOI: 10.17171/1-1-5201, CC BY-NC-SA 3.0 DE. 245 Archiv der IG (BBAW), Foto: K. Hallof. 246–248 Karlheinz Schaldach. 249 Sayer 1825, Taf. 10. 250–253 Karlheinz Schaldach. 254 Sayer 1764, Taf. 11 (Ausschnitt). 255–259 Karlheinz Schaldach. 260 Gibbs 1976, 351. 261–268 Karlheinz Schaldach. 269–270 Ortwin Feustel. 271–272 Karlheinz Schaldach. 273–275 Klaus Herrmann. 276 Manfred Hüttig. 277–283 Karlheinz Schaldach. 284 Maria Sipsi. 285–288 Karlheinz Schaldach. 289 Privatarhiv Hector Williams (Vancouver). 290–300 Karlheinz Schaldach. 301 Manitius 1909, 74. 302–357 Karlheinz Schaldach. 358 Manitius 1963 I, 41. 359 Manitius 1963 I, 43. 360–373 Karlheinz Schaldach. **TABELLEN:** 21–47 Karlheinz Schaldach.



KARLHEINZ SCHALDACH, geb. 1951, studierte Mathematik, Physik und Geschichte der Naturwissenschaften und war Lehrer an einem Gymnasium. Sonnenuhren der griechisch-römischen Antike und des Mittelalters bilden Schwerpunkte seiner Forschung.

In der Reihe BERLIN STUDIES OF THE ANCIENT WORLD erscheinen Monographien und Sammelbände aller altertumswissenschaftlichen Disziplinen.

Die Publikationen gehen aus der Arbeit des Exzellenzclusters *Topoi. The Formation and Transformation of Space and Knowledge in Ancient Civilizations* hervor, einem Forschungsverbund der Freien Universität Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin sowie den Partnerinstitutionen Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Deutsches Archäologisches Institut, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte und Stiftung Preußischer Kulturbesitz.

Die Reihe ist Bestandteil der Publikationsplattform *Edition Topoi*. Alle Bände der Reihe sind elektronisch unter [www.edition-topoi.org](http://www.edition-topoi.org) verfügbar.

**76/2** BERLIN STUDIES OF  
THE ANCIENT WORLD

[www.edition-topoi.org](http://www.edition-topoi.org)

ISBN 978-3-9820670-7-0



9 783982 067070