EDITION ANTIKE

THEON VON SMYRNA

# MATHEMATIK FÜR DIE PLATONLEKTÜRE

ALTGRIECHISCH/DEUTSCH

wbg Academic

EDITION ANTIKE

EDITION ANTIKE

Herausgegeben von
Thomas Baier, Kai Brodersen
und Martin Hose

THEON VON SMYRNA

# MATHEMATIK FÜR DIE PLATONLEKTÜRE

*Griechisch und deutsch*

Zweisprachige Ausgabe

von Kai Brodersen

wbg Academic

Die EDITION ANTIKE wird gefördert durch den
Wilhelm-Weischedel-Fonds der Wissenschaftlichen Buchgesellschaft.

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
über http:/dnb.db.de abrufbar.



wbg Academic ist ein Imprint der wbg.


Die Herausgabe des Werks wurde
durch die Vereinsmitglieder der wbg ermöglicht.
Satz: Kai Brodersen
Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier.
Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: www.wbg-wissenverbindet.de

ISBN 978-3-534-27334-8

Elektronisch ist folgende Ausgabe erhältlich:
eBook (pdf): ISBN 978-3-534-74642-2

INHALTSVERZEICHNIS

## EINFÜHRUNG

### Theons Leiter

Wie kann man das Verhältnis der Diagonale zur Seitenlänge in einem Quadrat berechnen? Das Ergebnis für $\sqrt{2}$ ist uns heute aus dem Mathematikunterricht wohlbekannt: Wir wissen, dass $\sqrt{2}$ die irrationale Zahl 1,414213562373095... ist. Grundlage unseres Wissens ist ein Algorithmus, den die Antike noch nicht kannte.

Ein vergleichsweise besser verständliches (und daher gelegentlich noch heute im Unterricht herangezogenes) Verfahren zur Ermittlung von $\sqrt{2}$ besteht darin, sich dem gesuchten Wert anzunähern. Diese Methode heißt nach dem antiken Gelehrten, der es in seinem Werk *Mathematik für die Platonlektüre* (I 31) erstmals beschrieben hat, das Verfahren des Theon von Smyrna. Im Englischen wird es *Theon's ladder*, »Theons Leiter«, genannt.

Theon stellt auf jede Sprosse seiner Leiter zwei Zahlen, die »Seite« (s) und die »Diagonale« (d) eines Quadrats. Da die Eins der Ursprung aller Zahlen ist, stehen an der Basis $s = 1$ und $d = 1$. Auf den Sprossen werden nun jeweils für die neue Seite die vorherige Seite und die vorherige Diagonale addiert ($s + d$), für die neue Diagonale die vorherige Diagonale und das Doppelte der vorherigen Seite ($d + 2s$). Für die erste Sprosse gilt Seite $1 + 1 = 2$, Diagonale $1 + 2 \cdot 1 = 3$, für die zweite Sprosse Seite $2 + 3 = 5$, Diagonale $3 + 2 \cdot 2 = 7$, für die dritte Sprosse Seite $5 + 7 = 12$, Diagonale $7 + 2 \cdot 5 = 17$ und so fort. Wenn jeweils die Diagonale durch die Seite dividiert wird, nähern sich die Quotienten ($d/s$) auf den Leitersprossen dem Wert $\sqrt{2}$ an, indem sie abwechselnd eine Unter- und eine Obergrenze für $\sqrt{2}$ liefern.

Theon bietet keine theoretische Begründung seines Vorgehens, sondern beschreibt es wie ein Rezept – eine Form der Darlegung von Wissen für die praktische Anwendung, das wir in der Antike auch bei anderen Wissenschaften (*mathemata*) beobachten können, etwa in der Medizin. In moderner Notation mit den notwendigen Auf- bzw. Abrundungen ergibt »Theons Leiter« folgende Abfolge:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grundlage | s = 1 | d = 1 | d/s = 1,000000000000000 |
| Sprosse 1 | s = 2 | d = 3 | d/s = 1,500000000000000 |
| Sprosse 2 | s = 5 | d = 7 | d/s = 1,400000000000000 |
| Sprosse 3 | s = 12 | d = 17 | d/s = 1,416666666666667 |
| Sprosse 4 | s = 29 | d = 41 | d/s = 1,413793103448276 |
| Sprosse 5 | s = 70 | d = 99 | d/s = 1,414285714285714 |
| Sprosse 6 | s = 169 | d = 239 | d/s = 1,414201183431953 |
| Sprosse 7 | s = 408 | d = 577 | d/s = 1,414215686274510 |
| Sprosse 8 | s = 985 | d = 1393 | d/s = 1,414213197969543 |
| Sprosse 9 | s = 2378 | d = 3363 | d/s = 1,414213624894870 |
| Sprosse 10 | s = 5741 | d = 8119 | d/s = 1,414213551646055 |
| Sprosse 11 | s = 13860 | d = 19601 | d/s = 1,414213564213564 |
| Sprosse 12 | s = 33461 | d = 47321 | d/s = 1,414213562057320 |
| Sprosse 13 | s = 80782 | d = 114243 | d/s = 1,414213562427273 |
| Sprosse 14 | s = 195025 | d = 275807 | d/s = 1,414213562363800 |
| Sprosse 15 | s = 470832 | d = 665857 | d/s = 1,414213562374690 |
| Sprosse 16 | s = 1136689 | d = 1607521 | d/s = 1,414213562372821 |
| Sprosse 17 | s = 2744210 | d = 3880899 | d/s = 1,414213562373142 |
| Sprosse 18 | s = 6625109 | d = 9369319 | d/s = 1,414213562373087 |
| Sprosse 19 | s = 15994428 | d = 22619537 | d/s = 1,414213562373096 |
| Sprosse 20 | s = 38613965 | d = 54608393 | d/s = 1,414213562373095 |
| Sprosse 21 | s = 93222358 | d = 131836323 | d/s = 1,414213562373095 |
| Sprosse 22 | s = 225058681 | d = 318281039 | d/s = 1,414213562373095 |

THEONS Verfahren lässt sich übrigens – wie zuletzt in einem Beitrag zum *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* gezeigt wurde (Osler u. a. 2005) – zur Berechnung von beliebigen Wurzeln verallgemeinern.

Mit dem Näherungswert für die Quadratwurzel werden auch kompliziertere, namentlich astronomische Berechnungen möglich. Ja, THEONS Nachruhm als Mathematiker und Astronom ist so groß, dass seit 1935 ein Mondkrater (0.81° südliche Breite, 15.42° östliche Länge) nach ihm *Theon Senior* heißt.

## Theon und sein Werk

Wer aber war THEON von Smyrna? Das unter seinem Namen überlieferte Werk τῶν κατὰ τὸ μαθηματικὸν χρησίμων τὴν Πλάτωνος ἀνάγνωσιν (*In der Mathematik Nützliches für die Lektüre Platons* – so lautet die Überschrift in den mittelalterlichen Handschriften, denen wir – dazu

s. u. S. 16 – die Erhaltung des Werks verdanken) gibt sich als Einführung in mathematische Überlegungen, deren Kenntnis für eine gedeihliche Platonlektüre notwendig sei. Der Bezug zu PLATON ist dann freilich gleichsam nur der Anlass für eine Darstellung von Grundwissen über Arithmetik, mathematische Musiktheorie und mathematische Astronomie. Man hat überlegt, ob die zu Beginn des Teils zur Arithmetik (I 2) genannten weiteren Bereiche Geometrie und Stereometrie auf eigene (und später verlorene) Abschnitte hinweisen, doch behandelt THEON diese Aspekte (nämlich die zweite und dritte Dimension) im I. Teil mit, so dass eine solche Annahme nicht zwingend ist.

THEON selbst erwähnt in seiner *Mathematik* (II 16) einen *Kommentar zu Platons Politeia* als weiteres eigenes Werk; dieses ist jedoch nicht erhalten. Vielleicht war das (ebenfalls nicht auf Griechisch erhaltene) Verzeichnis von PLATONS Werken, das unter dem Namen des THEON in mittelalterlichen arabischen Quellen (s. Dodge 1970, 592) genannt wird, ein Teil dieses Kommentars.

## Theon und seine Zeitgenossen

In seinem Werk *Mathematik für die Platonlektüre* führt THEON eine ganze Reihe älterer Autoren an, beginnend mit PYTHAGORAS und den Pythagoreern, die für ihre Zahlentheorien berühmt waren. Besonders häufig nennt er aber zwei jüngere Autoren: THRASYLLOS und ADRASTOS. TIBERIUS CLAUDIUS THRASYLLOS war ein platonischer Philosoph, der in anderen Quellen als astrologischer Berater des römischen Kaisers TIBERIUS (42 v. Chr. – 37 n. Chr., Kaiser seit 14 n. Chr.) bezeugt ist (astrologische Angaben fehlen bei THEON übrigens völlig). ADRASTOS von Aphrodisias war ein peripatetischer Philosoph wohl des frühen 2. Jahrhunderts n. Chr. und Zeitgenosse des THEON.

Nicht genannt werden hingegen zwei Autoren jenes Jahrhunderts: NIKOMACHOS von Gerasa und CLAUDIUS PTOLEMAIOS. Die (erhaltene) *Einführung in die Arithmetik* des NIKOMACHOS weist deutliche Parallelen zu THEON auf, bietet allerdings nicht »Theons Leiter«. Welches Werk früher und vielleicht eine Vorlage des anderen war, lässt sich nicht ermitteln; vielleicht gab es auch eine heute unbekannte gemeinsame Vorlage. Das später berühmte astronomische Werk *Mathematike* oder *Megiste Syntaxis* (bekannt unter dem arabischen Titel *Almagest*) des CLAUDIUS PTOLEMAIOS (um 100–170 n. Chr.)

wird von THEON nicht genannt, vielleicht, weil es noch nicht entstanden oder ihm nicht zugänglich war, vielleicht auch, weil er (angesichts seines didaktischen Ansatzes) ein kompliziertes Fachbuch anzuführen nicht hilfreich fand. Umgekehrt wäre es gewagt, einen in diesem Werk (*Almagest* 9.9; 10.1; 10.2) genannten Mathematiker THEON mit dem Gelehrten aus Smyrna zu identifizieren – zu häufig ist dafür in der Antike dieser Name. Dasselbe gilt schließlich auch von einem »alten Theon«, den der spätere Astronom THEON von Alexandreia in seinem *Kommentar zu Ptolemaios' Almagest* zu den genannten Stellen zitiert.

## Eine Büste des Theon

Eine etwas deutlichere Aussage zur Datierung des Autors ist durch eine Büste möglich, die aus Smyrna (heute İzmir in der Türkei) stammt, im 17. Jahrhundert nach Rom gebracht wurde und heute dort in der *Sala dei Filosofi* im Kapitolinischen Museum ausgestellt ist (Museo Capitolino Inv. 529; s. Fittschen 2010). Die Büste zeigt einen bärtigen Mann, der seinen Kopf stark zu seiner rechten Seite wendet. Er ist nur mit dem nach Philosophenart auf beiden Schultern aufliegenden Mantel bekleidet. Die Inschrift auf dem Sockel der Büste identifiziert den Dargestellten:

> Θέωνα Πλατωνι|κὸν φιλόσοφον | ὁ ἱερεὺς Θέων | τὸν πατέρα.
> Theon, den platonischen Philosophen, (ehrt) der Priester Theon, den Vater.
> (Inschriften von Smyrna 648 [ed. Petzl 1987])

Es handelt sich also um eine von dem Priester THEON für seinen gleichnamigen Vater, einen platonischen Philosophen, in Smyrna aufgestellte Büste. Wo und in welchem Zusammenhang sie dort zu sehen war – etwa in einer Schule oder einem Heiligtum oder an einem Grab –, lässt sich nicht mehr ermitteln. Die Büste wird aufgrund stilistischer Kriterien in die frühe Herrschaftszeit des römischen Kaisers HADRIAN (76–138 n. Chr., Kaiser seit 117) vor 130 n. Chr. datiert; demnach würde die Wirkungszeit des Philosophen THEON in Smyrna in das erste Drittel des 2. Jahrhunderts n. Chr. fallen. Dazu passt, dass Smyrna seinerzeit ein wichtiges Kulturzentrum war, wo THEON also vielleicht als Lehrer der platonischen Philosophie wirkte. Das massive Erdbeben, das die Stadt im Jahr 178 n. Chr. zerstörte und das Ende ihrer kulturellen Blüte bedeutete, hat er sicher nicht mehr miterleben müssen.

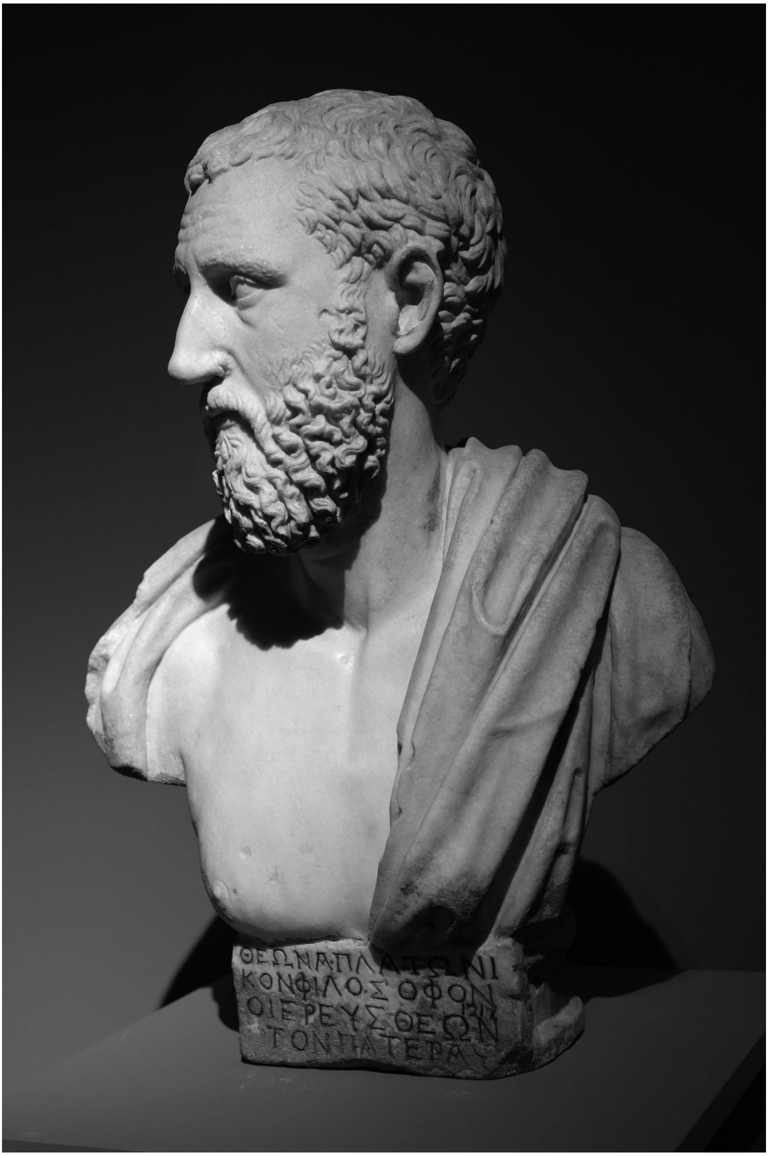


Abb. 1: Büste des Theon aus Smyrna (Rom, Kapitolinische Museen)

## Zahlen

Das erhaltene Werk des THEON von Smyrna behandelt dem überlieferten Titel zufolge *mathemata* (»Wissenschaften«, speziell Mathematik) und besteht nach einem Prooimion (I 1) aus drei inhaltlich deutlich unterscheidbaren Teilen: Arithmetik (I 2–32), Musik (II) und Astronomie (III). Um einem heutigen Lesepublikum das Verständnis zu erleichtern, sollen im Folgenden ein paar der antiken Leserschaft vertraute Grundlagen vorgestellt werden, zunächst zu den Zahlen.

Für die Arithmetik (*arithmetike*, »Zahlenkunde«, unterschieden von der *logistike*, dem angewandten »Rechnen«) ist die Kenntnis der traditionellen griechischen Zahlschrift wichtig. Der Antike waren nämlich die Null und das durch sie ermöglichte Stellenwertsystem noch nicht vertraut (im griechischsprachigen Europa geht seine Bekanntheit zu einem beachtlichen Teil auf das Rechenbuch des Maximos PLANUDES aus dem 13. Jahrhundert n. Chr. zurück; vgl. Brodersen/Brodersen 2020).

Die griechische Zahlenschrift nutzt die 24 Buchstaben des aus dem Phönizischen adaptierten griechischen Alphabets und dazu drei weitere, in der griechischen Sprache nicht verwendete Zeichen, nämlich für 6 das Digamma (ϝ), das ins Westgriechische und damit Lateinische als F einging und im späteren Griechisch als ϛ geschrieben wird, für 90 das Koppa (ϙ), im Westgriechischen und Lateinischen Q, sowie für 900 das Sampi (ϡ), das dem phönizischen Sade (San) entspricht und im Westgriechischen und Lateinischen nicht verwendet wurde. Damit ergibt sich folgende Zahlenreihe:

| | |
|---|---|
| 1–9 | α β γ δ ε ϛ ζ η θ |
| 10–90 | ι κ λ μ ν ξ ο π ϙ |
| 100–900 | ρ σ τ υ φ χ ψ ω ϡ |

Die Buchstaben werden durch einen hochgestellten Strich als Zahl markiert (so stehen α' für 1 und β' für 2). Ab 1000 wird wieder die Einerreihe verwendet und durch einen vorgestellten Unterstrich markiert (so stehen ͵α für 1000 und ͵β für 2000).

Zahlen, die kleiner als 1 sind, werden als Stammbrüche ($\frac{1}{n}$) oder als Summe von Stammbrüchen dargestellt (vgl. Vogel 1982). Auch THEON gibt nötigenfalls eine Summe mehrerer Stammbrüche an (siehe III 26.1 »91 plus $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{16}$« für 91 + 0,25 + 0,0625 = 91,3125).

## Töne

Zweifellos am schwierigsten nachzuvollziehen ist für eine heutige Leserschaft der Abschnitt zur Musik, zumal THEON selbst immer wieder einmal ein Missverständnis (»misunderstanding«) unterläuft (Barker 1989, 223). Grundsätzlich versucht der Autor das Thema über zwei Wege zu erschließen: über das anhand von Instrumenten Wahrnehmbare (vgl. die Schlussbemerkung III 44: »Musik und Harmonie in den Instrumenten«) und über das gedankliche Erfassen (vgl. ebenda: »Musik und Harmonie in den Zahlen«).

Beim Zugang über das Wahrnehmbare (II 1–16) geht es um tatsächlich hörbare Töne, etwa auf einem Monochord (griechisch *kanon*), also einem Musikinstrument (*organon*) mit einer Saite, die durch einen verschiebbaren Steg in unterschiedlich lange Abschnitte geteilt werden kann und somit unterschiedlich hohe Töne von sich gibt. Lässt man dann auf mehreren Monochorden unterschiedliche Töne erklingen, werden Dissonanzen (*diaphona*) und Konsonanzen (*symphoniai*) hörbar. THEON setzt auch eine Vertrautheit mit der Leier (*lyra*) voraus, die zunächst nur über drei Saiten verfügte: *hypate*, die »obere« Saite, gab den tiefsten Ton, *mese* war die »mittlere« und *nete*, die »untere«, gab den höchsten Ton. Im Lauf der Zeit wurde die Leier erst mit fünf, dann mit acht und schließlich mit 15 Saiten ausgestattet, deren Namen das Diagramm nach II 16 (S. 140/141) darlegt. Die jeweilige Tonhöhe, die sich aus der Spannung jener Saiten ergibt, wurde dabei als *tasis* (»Spannung«) bezeichnet; die genaue Spannung der Saiten konnte (wie noch heute bei Saiteninstrumenten) mit Wirbeln reguliert werden.

Beim gedanklichen Zugang zur Musiktheorie (II 17–43) wird hingegen versucht, Konsonanzen und Dissonanzen durch die Berechnung der Zahlenverhältnisse zu gewinnen, wie sie THEON in Teil I zur Arithmetik vorgestellt hat.

## Sterne

Musik und Harmonie gibt es bei THEON nicht nur in Zahlen und Tönen, sondern auch im Kosmos (wie die eben zitierte Schlussbemerkung III 44 zusammenfasst). Der Autor übernimmt dabei das geozentrische Weltbild seiner Zeit: Die kugelförmige Erde hat im

Universum die zentrale Position inne; alle Himmelskörper (Mond, Sonne, Planeten, Fixsterne) laufen um sie in nahezu gleichförmiger Kreisbewegung von Ost nach West. Die Ebene, in der sie kreisen, steht dabei schief zum Äquatorkreis (Ekliptik).

Von der Erde aus erscheinen die Bewegungen von Mond, Sonne und Planeten unterschiedlich und meistens etwas langsamer als die Drehung des Fixsternhimmels; besondere Unregelmäßigkeiten zeigen sich zudem bei den Planeten Merkur und Venus, die periodisch die Sonne überholen und dann wieder zurückfallen, während bei Mars, Jupiter und Saturn immer dann rückläufige Bewegungen auftreten, wenn sie der Sonne gegenüberstehen. Diese Phänomene führen insgesamt aus der Erdperspektive zu einer scheinbaren Schleifenbewegung von Planeten.

Die Aufgabe der Vertreter des geozentrischen Weltbilds bestand nun darin, diese »Phänomene zu retten« (so Theon III 23, 26.1–2 und 30 mehrfach), indem sie plausible Erklärungen vorlegten. Die auch von Theon bevorzugte Theorie besagt, dass die Gestirne an verschiedenen, von innen nach außen konzentrisch angeordneten rotierenden durchsichtigen Hohlkugeln (Sphären) angebracht sind, deren Drehachsen alle durch das Erdzentrum gehen. An der innersten und langsamsten Kugel ist der Mond befestigt, an der äußersten und schnellsten sind dies die Fixsterne. Die Unregelmäßigkeiten bei den Planetenläufen werden dann mit der Annahme von »Epizykeln« erklärt: Zusätzlich zum täglichen Umlauf um die Erde bewegen sich die Planeten – so diese Theorie weiter – entlang eines kleinen Kreises, des Epizykels (*epikyklos*, »Aufkreis«), der sich seinerseits entlang eines größeren Kreises bewegt, welcher als *enkentros* (Zentralkreis, lateinisch *deferens*, wörtlich »Mitnehmender«, als Fachwort »Deferent«) bezeichnet wird (s. das Diagramm zu III 26.2 u. S. 280).

Beide Kreise liegen dabei etwa parallel zueinander und die Bewegung entlang eines jeden Kreises erfolgt mit konstanter Geschwindigkeit jeweils – modern gesprochen – gegen den Uhrzeigersinn. Befindet sich nämlich im Mittelpunkt des Deferenten die Erde, dann bewegt sich von ihr aus gesehen der Planet zunächst mit der Bewegung auf dem Deferenten, was der durchschnittlichen Bewegung des Planeten durch den Sternenhimmel entspricht. Während der Hälfte der Zeit summiert sich zu dieser Bewegung aber die (ebenfalls gegen den Uhrzeigersinn gerichtete) Bewegung auf dem Epizykel; in der übrigen Zeit läuft der Planet auf dem Epizykel entgegengesetzt zur

Bewegung des Deferenten, wodurch sich seine Gesamtbewegung am Himmel verlangsamt und schließlich für kurze Zeit rückläufig erscheint, so dass die Planetenbahn insgesamt als eine Schleife vollführend erscheint.

Es wurde freilich in der antiken Astronomie dann auch deutlich, dass ein »homozentrisches« System, bei dem die Erde dasselbe Zentrum wie der Deferent hat, zur »Rettung der Phänomene« nicht ausreicht, weshalb neben die Epizykeltheorie die Exzentertheorie trat, in der die Erde gegenüber dem Zentrum des Deferenten versetzt ist (s. das Diagramm zu III 26.2 u. S. 284). Zur »Rettung der Phänomene« wurden also den beweglichen Sternen statt der einfachen gleichförmig durchlaufenen Kreisbahn zusammengesetzte Kreisbahnen zugewiesen (Epizykeltheorie) und/oder die Erde als aus dem genauen Mittelpunkt der Planetenbewegungen verschoben angenommen. Diese Auffassung blieb – in dem von Claudius Ptolemaios (s. o. S. 9–10) weiter ausgearbeiteten System – bis in die frühe Neuzeit maßgeblich.

## Platon

Theon wird sowohl im Text als auch in der Inschrift der von seinem Sohn aufgestellten Büste (s. o. S. 10–11) als platonischer Philosoph vorgestellt. Im vorliegenden Werk zitiert er in der Tat immer wieder in durchaus freier Weise und in Ausschnitten aus Platons Werken, insbesondere aus der *Politeia* sowie aus der zu seiner Zeit offenbar ebenfalls Platon zugeschriebenen, heute meist als Werk seines Schülers Philippos von Opus angesehenen Schrift *Epinomis*, mit der jener Platons von ihm herausgegebenes Alterswerk *Nomoi* ergänzte.

Theon zitiert eine ganze Reihe von vorsokratischen Philosophen, die zu den Begründern naturwissenschaftlicher Fragestellungen gehören (Anaximandros, Anaximenes, Archytas, Empedokles, Hippasos, Philolaos, Oinopides und Thales), er zitiert neben Platon auch den Platoniker Derkyl(l)ides, den großen Aristoteles sowie spätere Vertreter der von diesem begründeten peripatetischen Schule, darunter Dikaiarchos und Eudemos. Er nennt Mathematiker und Astronomen wie Archimedes, Eratosthenes, Eudoxos, Hipparchos, Kallippos und Menaichmos sowie Musiktheoretiker wie Aristoxenos und Lasos. Er zitiert aber auch Dichter, frühe wie Hesiodos, die Orphiker, Ibykos und den Tragödienautor Euripides ebenso wie hellenistische, darunter Alexandros von Aitolien und Aratos. Ferner genannt werden große Redner wie Demosthenes und Lysias, der Arzt Herophilos und der Universalgelehrte Poseidonios.

Angaben zu diesen Autoren finden sich im Anhang zu diesem Band (s. u. S. 350). In der Übersetzung sind die Fundstellen für die Zitate, Exzerpte und Paraphrasen aus den Werken Platons in der heute üblichen Form angegeben; für die Zitate aus und Verweise auf Werke, Fragmente (*Frg.*) und Testimonien (*Test.*) anderer Autoren sind moderne Editionen und Übersetzungen der angeführten Werke im Anhang zu diesem Band verzeichnet.

## Textüberlieferung und Editionen

Theons Werk ist in einer ganzen Reihe mittelalterlicher Abschriften überliefert, die sich fast alle auf zwei Codices zurückführen lassen, die beide in der *Bibliotheca Marciana* in Venedig bewahrt werden. Diese erhielt sie 1468 als Schenkung von dem gelehrten Kardinal Bessarion (1399/1408–1472), dem lateinischen Patriarchen von Konstantinopel im Exil. Es handelt sich um folgende Codices:

- Codex Marcianus gr. 307 (Pergament, 12. Jh.) für die Teile I und II,
- Codex Marcianus gr. 303 (Papier, 14./15. Jh.) für den Teil III.

Ferner gibt es von dieser Tradition unabhängige Exzerpte aus Teil II 1–12a (bis τοῦ πνεύματος), die wohl alle auf eine frühe (freilich verlorene) Abschrift zurückgehen.

Die maßgebliche Rekonstruktion des griechischen Texts, der nicht ohne Lücken überliefert ist, wird Eduard Hiller 1878 verdankt. Dieser hielt allerdings die in beiden *Codices Marciani* erhaltenen Zwischenüberschriften, die den Text zu gliedern versuchen, für nicht sachgerecht und beschrieb die dort wiedergegebenen Graphiken als *negligentissime* (»äußerst nachlässig«, Hiller 1878, vi) angefertigt. Beides ist freilich nichts Ungewöhnliches: Bei den wiederholten Abschriften antiker Werke waren Kopisten immer wieder darum bemüht, den Text durch Überschriften zu gliedern, und während bloßer Text durch Diktate recht gut vervielfältigt werden konnte, entzogen sich Diagramme diesem Verfahren und wurden daher oft nur schlecht tradiert.

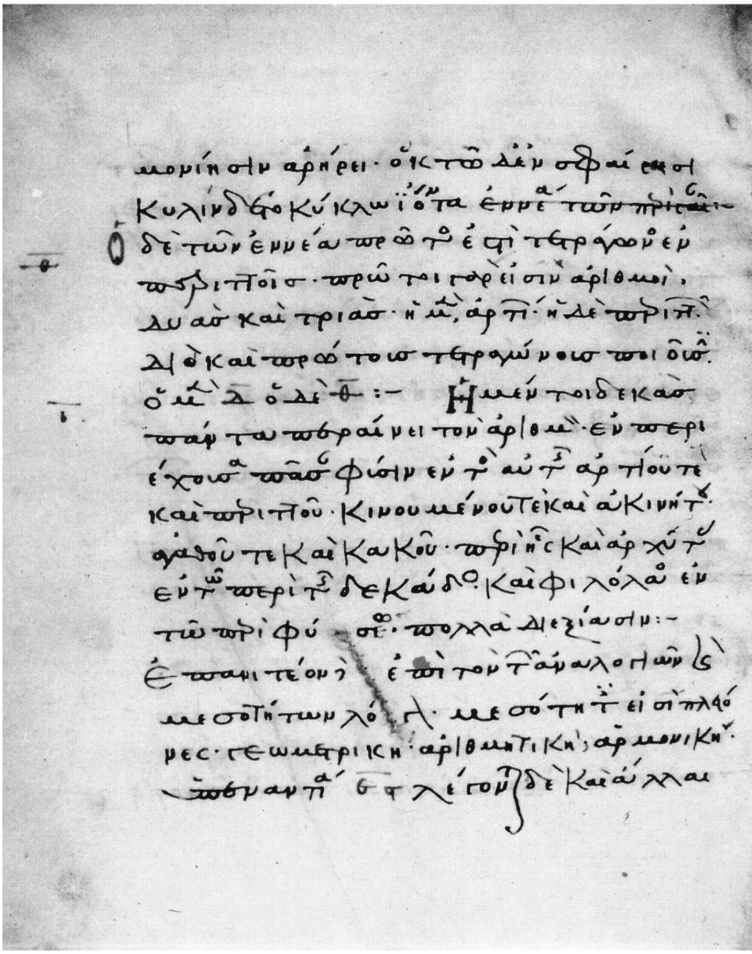

Abb. 2: Codex Marcianus gr. 307, fol. 98v (II 47–49)

In der vorliegenden Ausgabe wurden die Überschriften wieder eingesetzt, da sie – auch wenn sie vielleicht nicht auf THEON selbst zurückgehen – das Verständnis des Werks erleichtern; auch wurden die Diagramme nach HILLERS maßgeblicher Edition neu gezeichnet.

THEONS Werk ist erst im 19. Jahrhundert ganz im Druck vorgelegt worden. Die erste Druckausgabe, die freilich nur die Teile I und II umfasste, wird dem französischen Gelehrten Ismael BOULLIAU (auch Boulliaud, latinisiert Bullialdus; 1605–1694) verdankt, der seine Ausgabe 1644 mit einer lateinischen Übersetzung herausbrachte (Teil I wurde dann 1827 von dem niederländischen Gelehrten Jan Jacob DE GELDER neu bearbeitet). Teil III hingegen wurde erst 1849 von Thomas Henri MARTIN (1813–1884) im Druck ediert.

Bis heute maßgeblich ist, wie schon gesagt, die 1878 publizierte Textausgabe von Eduard HILLER (1844–1891), der sich die beiden Codices aus Venedig an seinen seinerzeitigen Arbeitsplatz in Bonn hatte schicken lassen und für seine genaue Edition nutzte. Sie erschien, als er bereits Professor in Halle war. HILLER verstarb – noch nicht einmal 50-jährig – an Diabetes mellitus und ließ seiner Edition keine weiteren Arbeiten zu THEON folgen.

Im Jahr 1892 brachte Jean DUPUIS auf der Grundlage von HILLERS Edition eine zweisprachige griechisch-französische Ausgabe heraus, in der auch die von HILLER als spätere Zutaten nicht im Text wiedergegebenen Zwischenüberschriften aufgenommen und für eine Kapitelzählung herangezogen wurden. Die französische Übersetzung von DUPUIS wurde dann wiederum 1979 von Robert und Deborah LAWLOR ins Englische übersetzt (ein Verfahren, das etwa Richard D. MCKIRAHAN 1982 scharf kritisierte). Zuletzt publiziert wurden auf der Grundlage von HILLERS Edition eine neue, mit Anmerkungen versehene französische Übersetzung von Joëlle DELATTRE-BIENCOURT 2010 und eine kommentierte italienische von Federico PETRUCCI 2012; auf beide Arbeiten sei nachdrücklich verwiesen. Eine deutsche Übersetzung gab es bisher nicht.

In der vorliegenden Ausgabe sind zur besseren Nutzbarkeit die Seitenzahlen der maßgeblichen Edition von HILLER (1878) im griechischen Text (in dem einige Satzfehler jener Edition stillschweigend korrigiert sind) in eckigen Klammern eingetragen (und im linken Kolumnentitel wiederholt), die von DUPUIS (1892) eingeführten Kapitelnummern stehen in runden Klammern im griechischen Text und in der deutschen Übersetzung (und auch im rechten Kolumnentitel).

Der griechische Text ist, wie schon gesagt, nicht ohne Lücken überliefert; solche Fehlstellen sind durch spitze Klammern markiert, in denen – sofern eine Ergänzung gut möglich ist – der verlorene Texts steht, sonst nur ...; die Ergänzungen werden übersetzt. Überlieferte, aber zu tilgende Textteile – dies sind meist spätere Erläuterungen, die bei wiederholten Abschriften nicht mehr als solche erkannt und in den Text eingefügt wurden – stehen in eckigen Klammern und werden nicht übersetzt. In runden Klammern bietet die deutsche Übersetzung außer den Kapitelangaben auch Verweise und Erläuterungen zum besseren Verständnis des Werks.

## Rezeption

Von der anhaltenden Rezeption der mathematischen Überlegungen THEONS war eingangs bereits die Rede. Es gibt freilich ein weiteres, für einen antiken Autor eher ungewöhnliches Nachleben des Werks. THEON von Smyrna gehörte nämlich zu den antiken Autoren, die von der einflussreichen russlanddeutschen, auf Englisch publizierenden Okkultistin Helena Petrovna BLAVATSKY (1831–1891; geb. Helena Petrovna VON HAHN-ROTTENSTEIN, verh. Jelena Petrowna BLAWATSKAJ) geschätzt wurden. Ihre jeweils mehrbändigen Hauptwerke *Isis Unveiled* (1877) und *The Secret Doctrine* (1888) trugen maßgeblich zur Begründung der sogenannten Theosophie bei und erlangten einen bedeutenden Einfluss auch auf weite Bereiche der modernen Esoterik.

Im erstgenannten Werk zitiert BLAVATSKY (1877, I xiv und II 101) die fünf Stufen der Einweihung, auf die THEON einmal (gegen Ende von I 1) Bezug nimmt, in zweitgenannten (1888, II 600) die Angaben zur *tetraktys* bei THEON (II 37–38); sie deutet diese Angaben jeweils im Zusammenhang mit ihrer theosophischen Weltanschauung.

Allein dieses Interesse an THEON führte übrigens zur bisher einzigen englischen Übersetzung seines Werks: Die bereits genannte, aus der französischen erarbeitete englische Übersetzung von Robert und Deborah LAWLOR erschien nämlich im theosophischen Verlag *Wizards Bookshelf* in der Reihe *Secret Doctrine Reference Series*. Sie nimmt im Vorwort (1979, viii) ausdrücklich auf den Freimaurer und Kabbalisten James Ralston SKINNER (1830–1893) und seine Zahlenmystik zu den ägyptischen Pyramiden sowie eben auf BLAVATSKY selbst Bezug.

Die vorliegende Ausgabe löst sich von solchen späteren Vereinnahmungen und will den Text der *Mathematik für die Platonlektüre* des Theon von Smyrna einem heutigen Lesepublikum präsentieren. Das Werk bietet nämlich nicht nur Anregungen für die vertiefte Beschäftigung mit antiker Philosophie im Allgemeinen und Platon im Besonderen, sondern vor allem eine Einführung in die mathematischen Überlegungen eines Gelehrten und Lehrers im frühen 2. Jahrhundert n. Chr., der seiner Leserschaft die Zusammenhänge von Zahl, Musik und Kosmos erklärt.

Das Buch entstand am Wissenschaftskolleg Greifswald, an dem ich mit Unterstützung der *Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung* als Senior Fellow arbeiten durfte. Abb. 1 wird Stephen Bisgrove (via Alamy, Abingdon Oxon.) verdankt, Abb. 2 der *Biblioteca Nazionale Marciana* (via Wikimedia Commons).

Für die Aufnahme des Bandes in die *Edition Antike* der Wissenschaftlichen Buchgesellschaft danke ich den Mitherausgebern, für die freundliche Betreuung im Verlag Anne-Marie Stöhr und Daniel Zimmermann und für das Mitlesen der Korrekturen an meiner Heimatuniversität Erfurt Johanna Leithoff und Ansgar Teichgräber sowie meiner lieben Frau Christiane.

Kai Brodersen

Theon von Smyrna

Mathematik für die Platonlektüre

griechisch und deutsch

[1]

# Θέωνος Σμυρναίου Πλατωνικοῦ
# τῶν κατὰ τὸ μαθηματικὸν χρησίμων
# εἰς τὴν Πλάτωνος ἀνάγνωσιν

## I

### ὅτι ἀναγκαῖα τὰ μαθήματα

(1) ὅτι μὲν οὐχ οἷόν τε συνεῖναι τῶν μαθηματικῶς λεγομένων παρὰ Πλάτωνι μὴ καὶ αὐτὸν ἠσκημένον ἐν τῇ θεωρίᾳ ταύτῃ, πᾶς ἄν που ὁμολογήσειεν· ὡς δὲ οὐδὲ τὰ ἄλλα ἀνωφελὴς οὐδὲ ἀνόνητος ἡ περὶ ταῦτα ἐμπειρία, διὰ πολλῶν αὐτὸς ἐμφανίζειν ἔοικε. τὸ μὲν οὖν συμπάσης γεωμετρίας καὶ συμπάσης μουσικῆς καὶ ἀστρονομίας ἔμπειρον γενόμενον τοῖς Πλάτωνος συγγράμμασιν ἐντυγχάνειν μακαριστὸν μὲν εἴ τῳ γένοιτο, οὐ μὴν εὔπορον οὐδὲ ῥᾴδιον ἀλλὰ πάνυ πολλοῦ τοῦ ἐκ παίδων πόνου δεόμενον.

ὥστε δὲ τοὺς διημαρτηκότας τοῦ ἐν τοῖς μαθήμασιν ἀσκηθῆναι, ὀρεγομένους δὲ τῆς γνώσεως τῶν συγγραμμάτων αὐτοῦ μὴ παντάπασιν ὧν ποθοῦσι διαμαρτεῖν, κεφαλαιώδη καὶ σύντομον ποιησόμεθα τῶν ἀναγκαίων καὶ ὧν δεῖ μάλιστα τοῖς ἐντευξομένοις Πλάτωνι μαθηματικῶν θεωρημάτων παράδοσιν, ἀριθμητικῶν τε καὶ μουσικῶν καὶ γεωμετρικῶν τῶν τε κατὰ στερεομετρίαν καὶ ἀστρονομίαν, ὧν χωρὶς [2] οὐχ οἷόν τε εἶναί φησι τυχεῖν τοῦ ἀρίστου βίου, διὰ πολλῶν πάνυ δηλώσας ὡς οὐ χρὴ τῶν μαθημάτων ἀμελεῖν.

Ἐρατοσθένης μὲν γὰρ ἐν τῷ ἐπιγραφομένῳ Πλατωνικῷ φησιν ὅτι, Δηλίοις τοῦ θεοῦ χρήσαντος ἐπὶ ἀπαλλαγῇ λοιμοῦ βωμὸν τοῦ ὄντος

# Theon von Smyrna, Platoniker:
# In der Mathematik Nützliches
# für die Lektüre Platons

## I (Prooimion)

### Dass die Mathematik notwendig ist

(1) Dass es nicht möglich ist, die mathematischen Aussagen zu verstehen, die von PLATON in dieser Theorie gesagt worden sind, wenn man sie nicht eingeübt hat, wird wohl jeder für richtig halten. Dass dieses Wissen auch in den anderen Wissenschaften nicht unnütz und ergebnislos ist, scheint PLATON selbst an vielen Stellen gezeigt zu haben. Wer bereits über Kenntnisse in der ganzen Geometrie, der ganzen Musik und Astronomie verfügt und erst dann den Schriften PLATONS begegnet, sollte daher als glücklich betrachtet werden. Dies sind ja Wissensgebiete, zu denen der Zugang weder schnell noch einfach gelingt – im Gegenteil, sie erfordern von der frühen Jugend an viel Mühe.

Damit diejenigen, die keine Gelegenheit hatten, sich in der Mathematik zu üben, und die den Wunsch haben, seine (PLATONS) Schriften zu kennen, nicht ganz auf die Erfüllung dieses Wunsches verzichten müssen, wollen wir eine summarische und kompakte Darstellung der notwendigen Kenntnisse und derjenigen mathematischen Theoreme bieten, welche diejenigen am meisten benötigen, die sich mit PLATON befassen: Arithmetik, Musik, Geometrie, Stereometrie und Astronomie. Ohne diese ist es – wie jener (*Epinomis* 992a) sagt – unmöglich, das beste Leben zu erlangen, wobei er durch Vieles ganz deutlich macht, dass man die Mathematik nicht vernachlässigen darf.

ERATOSTHENES berichtet in dem Buch mit dem Titel *Platonikos* (*Test.* 7.2 Dörrie), dass die Delier, als sie den Orakelgott (Apollon) nach der διπλασίονα κατασκευάσαι, πολλὴν ἀρχιτέκτοσιν ἐμπεσεῖν ἀπορίαν ζητοῦσιν ὅπως χρὴ στερεὸν στερεοῦ γενέσθαι διπλάσιον, ἀφικέσθαι τε πευσομένους περὶ τούτου Πλάτωνος. τὸν δὲ φάναι αὐτοῖς, ὡς ἄρα οὐ διπλασίου βωμοῦ ὁ θεὸς δεόμενος τοῦτο Δηλίοις ἐμαντεύσατο, προφέρων δὲ καὶ ὀνειδίζων τοῖς Ἕλλησιν ἀμελοῦσι μαθημάτων καὶ γεωμετρίας ὠλιγωρηκόσιν.

ἀκολούθως δὲ τῇ τοῦ Πυθίου παραινέσει πολλὰ καὶ αὐτὸς διέξεισιν ὑπὲρ τοῦ ἐν τοῖς μαθήμασι χρησίμου. ἔν τε γὰρ τῇ Ἐπινομίδι προτρέπων ἐπὶ τὰ μαθήματά φησιν·

> οὐ γὰρ ἄνευ τούτων ποτέ τις ἐν πόλει εὐδαιμόνων γενήσεται φύσις, ἀλλ’ οὗτος ὁ τρόπος, αὕτη ἡ τροφή, ταῦτα τὰ μαθήματα, εἴτε χαλεπὰ εἴτε ῥᾴδια, διὰ ταύτης ἰτέον· ἀμελῆσαι δὲ οὐ θεμιτόν ἐστι θεῶν.

καὶ ἐν τοῖς ἐφεξῆς τὸν τοιοῦτόν φησιν·

> ἐκ πολλῶν ἕνα γεγονότα εὐδαίμονά τε ἔσεσθαι καὶ σοφώτατον ἅμα καὶ μακάριον.

ἐν δὲ τῇ Πολιτείᾳ φησίν·

> ἐκ τῶν κε' ἐτῶν οἱ προκριθέντες τιμάς τε τῶν ἄλλων μείζους οἴσονται, τά τε [3] χύδην μαθήματα πᾶσιν ἐν τῇ παιδείᾳ γενόμενα τούτοις συνακτέον εἰς σύνοψιν οἰκειότητός τε ἀλλήλων τῶν μαθημάτων καὶ τῆς τοῦ ὄντος φύσεως.

παραινεῖ τε πρῶτον μὲν ἔμπειρον γενέσθαι ἀριθμητικῆς, ἔπειτα γεωμετρικῆς, τρίτον δὲ στερεομετρίας, τέταρτον ἀστρονομίας, ἥν φησιν εἶναι θεωρίαν φερομένου στερεοῦ, πέμπτον δὲ μουσικῆς. τό τε χρήσιμον παραδεικνὺς τῶν μαθημάτων φησίν·

> ἡδὺς εἶ, ὅτι ἔοικας δεδιέναι, μὴ ἄχρηστα τὰ μαθήματα προστάττοιμι. τὸ δ’ ἔστιν οὐ πάνυ φαύλοις, ἀλλὰ πᾶσι χαλεπὸν πιστευθῆναι, ὅτι ἐν τού-

Rettung vor einer Seuche fragten, den Auftrag erhielten, einen Altar zu errichten, der doppelt so groß sein sollte wie der bereits vorhandene. Dieses Problem brachte die Architekten in große Verlegenheit. Sie fragten sich, wie man aus einem Körper einen doppelt so großen machen konnte, und wandten sich mit dieser Frage an PLATON. Er aber – so heißt es – antwortete, dass der Gott den Deliern diese Weissagung nicht deshalb geschickt hatte, weil er einen doppelten Altar brauchte, sondern um den Griechen vorzuwerfen, sie hätten die Mathematik vernachlässigt und den Wert der Geometrie herabgesetzt.

Im Hinblick auf diese Aufforderung des (Apollon) Pythios geht PLATON ausführlich auf die Nützlichkeit der Mathematik (*mathemata*) ein. So sagt er in der *Epinomis*, um zur Mathematik anzuregen:

> In der Polis würde es ohne sie keine glückliche Natur geben, vielmehr sind dies die Art, dies die Erziehung, dies die *mathemata*; gleich, ob sie leicht oder schwer sind, dies der Weg, den man gehen muss; man hat ja nicht das Recht, die Götter zu vernachlässigen. (*Epinomis* 992a)

Im Weiteren sagt er noch einmal:

> Wenn es unter vielen einen (solchen) gibt, dann wird er glücklich sein und sehr weise zugleich und selig. (*Epinomis* 992b)

In der *Politeia* sagt er:

> Ab einem Alter von 25 Jahren müssen die hervorragend Erprobten größere Ehren als die anderen genießen, und die ihnen in ihrer Jugend unzusammenhängend mitgeteilten Kenntnisse müssen für sie so zusammengestellt werden, dass sie einen Überblick über die Verwandtschaft der Wissenschaften untereinander und mit der Natur des Seienden erhalten.
> (PLATON, *Politeia* VII 537b–c [dort steht 20 statt 25 Jahren])

Er fordert dazu auf, dass man sich zuerst dem Studium der Arithmetik, dann der Geometrie, an dritter Stelle der Stereometrie und an vierter der Astronomie widmet, von der er sagte, sie sei die Betrachtung der Körper in Bewegung, an fünfter Stelle dann der Musik. Die Nützlichkeit der Mathematik aufzeigend sagt er:

> Du bist drollig, dass du besorgt erscheinst, dass ich unnütze Lehrgegenstände anordne. Nicht nur ganz schlechte Gemüter, sondern alle Men-

τοις τοῖς μαθήμασιν ἑκάστου οἷον ὀργάνοις τὸ ψυχῆς ἐκκαθαίρεται καὶ ἀναζωπυρεῖται ὄμμα τυφλούμενον καὶ ἀποσβεννύμενον ὑπὸ τῶν ἄλλων ἐπιτηδευμάτων, κρεῖττον ὂν σωθῆναι μυρίων ὀμμάτων· μόνῳ γὰρ αὐτῷ ἀλήθεια ὁρᾶται.

ἐν δὲ τῷ ἑβδόμῳ τῆς Πολιτείας περὶ ἀριθμητικῆς λέγων ὡς ἔστιν ἀναγκαιοτάτη πασῶν φησιν, ἔπειτα ἧς [4] δεῖ πάσαις μὲν τέχναις, πάσαις δὲ διανοίαις καὶ ἐπιστήμαις καὶ τῇ πολεμικῇ.

παγγέλοιον γοῦν στρατηγὸν Ἀγαμέμνονα ἐν ταῖς τραγῳδίαις Παλαμήδης ἑκάστοτε ἀποφαίνει. φησὶ γὰρ ἀριθμὸν εὑρὼν τάς τε τάξεις καταστῆσαι τῷ στρατοπέδῳ ἐν Ἰλίῳ καὶ ἐξαριθμῆσαι ναῦς τε καὶ τὰ ἄλλα πάντα, ὡς πρὸ τοῦ ἀναριθμήτων ὄντων καὶ τοῦ Ἀγαμέμνονος ὡς ἔοικεν οὐδὲ ὅσους εἶχε πόδας εἰδότος, εἴγε μὴ ἠπίστατο ἀριθμεῖν. κινδυνεύει οὖν τῶν πρὸς νόησιν ἀγόντων φύσει εἶναι, καὶ οὐδεὶς αὐτῷ χρῆται ἑλκτικῷ ὄντι πρὸς οὐσίαν καὶ νοήσεως παρακλητικῷ.

ὅσα μὲν γὰρ ἁπλῶς κινεῖ τὴν αἴσθησιν, οὐκ ἔστιν ἐπεγερτικὰ καὶ παρακλητικὰ νοήσεως, οἷον ὅτι ὁ ὁρώμενος δάκτυλός ἐστι, καὶ ὅτι παχὺς ἢ λεπτὸς ἢ μέγας ἢ μικρός. ὅσα δ’ ἐναντίως κινεῖ αἴσθησιν, ἐπεγερτικὰ καὶ παρακλητικά ἐστι διανοίας, οἷον ὅταν τὸ αὐτὸ φαίνηται μέγα καὶ μικρόν, κοῦφον καὶ βαρύ, ἓν καὶ πολλά. καὶ τὸ ἓν οὖν καὶ ὁ ἀριθμὸς παρακλητικὰ καὶ ἐπεγερτικά ἐστι διανοίας, ἐπεὶ τὸ ἕν ποτε πολλὰ φαίνεται· λογιστικὴ δὲ καὶ ἀριθμητικὴ ὁλκὸς καὶ ἀγωγὸς πρὸς ἀλήθειαν.

ἁπτέον δὲ λογιστικῆς μὴ ἰδιωτικῶς, [5] ἀλλ’ ὡς ἂν ἐπὶ θέαν τῆς τῶν ἀριθμῶν φύσεως ἀφίκωνται τῇ νοήσει, οὐδέ πράσεως χάριν ἐμπόρων ἢ καπήλων μελετῶντας, ἀλλ’ ἕνεκα ψυχῆς τῆς ἐπ’ ἀλήθειαν καὶ οὐσίαν ὁδοῦ. τοῦτο γὰρ ἄνω ἄγει τὴν ψυχὴν καὶ περὶ αὐτῶν τῶν ἀριθμῶν

> schen haben Schwierigkeiten, sich selbst zu überzeugen, dass man durch diese Studien wie durch Instrumente das Auge der Seele reinigt und dass man in ihr, die von den Schatten der anderen Wissenschaften verdunkelt und wie ausgelöscht wurde, ein neues Feuer entfacht – in ihr, deren Erhaltung wichtiger ist als zehntausend Augen, da wir allein durch sie die Wahrheit betrachten. (Platon, *Politeia* VII 527d–e)

Im siebten Buch der *Politeia*, in dem er von der Arithmetik spricht, sagt er, dass dies das notwendigste Studium von allen ist, da alle Künste, alle Vorstellungen unseres Geistes, alle Wissenschaften und sogar das Kriegswesen sie benötigen. (Er sagt weiter:)

> Als einen ganz lächerlichen Feldherrn lässt Palamedes (der griechische Heerführer vor Troja) in den Tragödien oft den Agamemnon erscheinen, der sich damit brüstete, die Zahlen erfunden zu haben und das Lager und die Flotten der Griechen vor Ilion und all den Rest in Ordnung gebracht zu haben, während vorher keine Nummerierung vorgenommen wurde, und dass Agamemnon selbst nicht zu wissen schien, wie viele Füße er hatte, da er es nicht verstand zu zählen. (Die Arithmetik) scheint mir eine der Natur nach zur Vernunfterkenntnis führenden Wissenschaften zu sein, nach denen wir suchen, es scheint mir aber niemand noch davon den richtigen Gebrauch zu machen, wiewohl sie eine besondere Kraft hat, auf alle Weise zum Sein hinzuziehen. (Platon, *Politeia* VII 522d–523a)

Dinge, die nur generell einen Eindruck auf die Sinne machen, laden den Verstand überhaupt nicht zum Nachdenken ein – so etwa das Betrachten eines Fingers, sei er dick oder dünn, lang oder kurz. Das aber, was zwei gegensätzliche Empfindungen hervorruft, hat die Kraft, unser Verständnis zu wecken und zu erregen, wie wenn derselbe Gegenstand groß oder klein, leicht oder schwer, als einer oder als mehrere erscheint. Es sind also die Eins und die Zahl, welche die Tugend haben, unser Denken zu erwecken und zu erregen, da das Eine mehrfach erscheint. Die Kunst des Rechnens und die Arithmetik führen uns dann zur Erkenntnis der Wahrheit.

> Die Kunst des Rechnens darf daher nicht laienhaft behandelt werden, sondern nur in einer Weise, welche die Menschen zur Betrachtung des Wesens der Zahlen anleitet, nicht vom Standpunkt des Handels wie bei Kaufleuten und Krämern, sondern der Seele halber für deren Weg zur Wahrheit und zum Sein. Dieses nämlich führt die Seele nach oben und zwingt sie, sich mit den Zahlen selbst zu beschäftigen, wobei es dies durchaus nicht gestat-

> ἀναγκάζει διαλέγεσθαι, οὐκ ἀποδεχόμενον, ἄν τις αὐτῷ σώματα ἢ οὗ τὰ ὁρατὰ ἔχοντα ἀριθμοὺς προσφερόμενος διαλέγηται.

καὶ πάλιν ἐν τῷ αὐτῷ φησιν·

> ἔτι οἱ λογιστικοὶ εἰς ἅπαντα τὰ μαθήματα ὀξεῖς φύονται, οἵ τε βραδεῖς εἰς τὸ ὀξύτεροι αὐτοὶ αὑτῶν γενέσθαι.

ἔτι ἐν τῷ αὐτῷ φησι· καὶ ἐν πολέμῳ δ᾽ αὖ χρήσιμον πρὸς τὰς στρατοπεδεύσεις καὶ καταλήψεις χωρίων καὶ ξυναγωγὰς καὶ ἐξετάσεις στρατιᾶς. ἔν τε τοῖς ἑξῆς ἐπαινῶν τὴν περὶ τὰ τοιαῦτα μαθήματα σπουδήν, γεωμετρία μέν, φησίν, ἐστὶ περὶ τὴν τοῦ ἐπιπέδου θεωρίαν, ἀστρονομία δὲ περὶ τὴν τοῦ στερεοῦ φοράν· αὕτη δ᾽ ἀναγκάζει εἰς τὸ ἄνω ὁρᾶν καὶ ἀπὸ τῶν ἐνθένδε ἐκεῖσε ἄγει. καὶ μὲν δὴ περὶ μουσικῆς ἐν τῷ αὐτῷ φησιν, ὅτι δυεῖν δεῖται ἡ τῶν ὄντων [6] θεωρία, ἀστρονομίας καὶ ἁρμονίας· καὶ αὗται ἀδελφαὶ αἱ ἐπιστῆμαι, ὡς οἱ Πυθαγορικοί.

οἱ μὲν οὖν τὰς ἀκουομένας συμφωνίας αὖ καὶ φθόγγους ἀλλήλοις ἀναμετροῦντες ἀνήνυτα πονοῦσι. τελείως παραβάλλοντες τὰ ὦτα, οἷον ἐκ γειτόνων φωνὴν θηρώμενοι, οἱ μέν φασιν ἀκούειν ἐν μέσῳ τινὰ ἦχον καὶ μικρότατον εἶναι διάστημα τοῦτο, ᾧ μετρητέον, οἱ δὲ ἀμφισβητοῦσιν ὡς ὅμοιον ἤδη φθεγγομένου, τὰ ὦτα τοῦ νοῦ προστησάμενοι. ταῖς χορδαῖς πράγματα παρέχουσιν ἐπὶ τῶν κολλάβων στρεβλοῦντες. οἱ δὲ ἀγαθοὶ ἀριθμητικοὶ ζητοῦσιν ἐπισκοποῦντες, τίνες σύμφωνοι ἀριθμοὶ ἀριθμοῖς καὶ τίνες οὔ.

> tet, wenn jemand sichtbare oder greifbare Zahlen in sie hineinbringen und sie betrachten wollte. (PLATON, *Politeia* VII 525a)

In demselben Buch sagt er wieder:

> Diejenigen, die zu rechnen verstehen, wenden sich mit Erfolg allen Wissenschaften (*mathemata*) zu, und selbst diejenigen, die einen langsameren Verstand haben, werden dadurch schneller.
> (PLATON, *Politeia* VII 526b)

In demselben Buch sagt er, dies sei auch im Krieg sehr nützlich, »für Lager, für die Inbesitznahme von Gebieten, für das Zusammenziehen und das Ausdehnen eines Heeres (in einer Schlachtreihe)« (*Politeia* VII 526d). Weiter lobt er die Wissenschaften davon und sagt, dass die Geometrie sich auf die Fläche beziehe, aber »dass die Astronomie die Bewegung des Körpers zum Gegenstand hat, was folglich die Seele dazu zwingt, nach oben zu schauen und die Dinge der Erde zu umgehen, um die Dinge des Himmels zu betrachten« (*Politeia* VII 529a). Auch von der Musik spricht er, weil für die Betrachtung von allem, was existiert, zwei Dinge notwendig seien: »Astronomie und Harmonie, die nach der pythagoreischen Lehre zwei Schwesterwissenschaften sind« (*Politeia* VII 530d).

Diejenigen also, die versuchen, Konsonanzen zu erkennen und Töne zu vergleichen, handeln vergeblich. Sie geben sich damit zufrieden, ihr Ohr aufmerksam anzustrengen und sich so nahe wie möglich an das Instrument heranzutasten, als wollten sie heimlich die Stimme ihrer Nachbarn belauschen (*Politeia* VII 531a). Manche sagen, dass sie einen bestimmten Ton zwischen zwei Tönen hören und dass der Abstand dazwischen, mit dem man ihn messen müsse, sehr klein ist. Andere zweifeln, dass die Gleichheit dieser Töne besteht, da sie die Autorität des Ohres der des Verstandes vorziehen. Sie suchen die Tatsachen vielmehr im Zupfen der Saiten und im Anspannen der Wirbel ihrer Instrumente. Die guten Arithmetiker aber suchen in der Betrachtung, welche Zahlen Konsonanzen zu Zahlen entsprechen und welche nicht (*Politeia* VII 531c).