

3145
3145
TRIEBEL S, G.
1989

Medizin und Symmetrie Zur Verwendung eines mathematischen Begriffes in den frühen Schriften des Corpus Hippocraticum

Von CHARLOTTE TRIEBEL-SCHUBERT

In den Grundzügen der geistigen Entwicklung des 5. Jhs. v. Chr. findet sich durchgängig die Beschäftigung mit der äußeren Erscheinung der Phänomene. Dies betrifft den Menschen und seine Umwelt, jedoch auch die Beziehung beider zueinander. Die Versuche, einheitliche Erklärungssysteme zu entwickeln, beschäftigen sich zum einen damit, die Phänomene der Natur zu ordnen, zu gliedern und zu strukturieren; zum anderen ist ihr Ziel, die Phänomene der menschlichen Wahrnehmung zu erklären und zu strukturieren. Die Vorstellungen von den Phänomenen Raum und Zeit nehmen in dieser Entwicklung eine besondere Stellung ein, sowohl in Hinsicht auf die Erscheinungen der Welt als auch in Hinsicht auf die Formen der menschlichen Erkenntnis. Astronomie und Mathematik lieferten wesentliche Teile des Rüstzeuges, mit dessen Hilfe man versuchte, aus den Erscheinungen das „Wahre“ zu erklären. Die besondere Bedeutung der Mathematik und die mit dieser Bedeutung immer einhergehende Suche nach einer – im mathematischen Sinn verstandenen – Vollkommenheit zeigt sich im 5. Jh. in den verschiedensten Bereichen der Wissenschaft, in kosmologischen Modellen, in Philosophie und politischer Theorie, in der Kunst und Architektur, in der Musik und auch in der Medizin¹. Gerade die medizinische Überlieferung des 5. Jhs. beschäftigt sich intensiv mit den Phänomenen Raum und Zeit. Der Raum des menschlichen Körpers wird in seinen Bestandteilen definiert und das Verhältnis der einzelnen Bestandteile zueinander wird zu beschreiben versucht². Die zeitlichen Prozesse, die den Erscheinungen der Krankheit und des Alterns zugrunde liegen, werden in ihren Verlaufsformen festgehalten³. Hier ist eine bestimmte Denkart zu erkennen, die in den Rahmen einer Geschichte des intellektuellen Rüstzeuges gehört, dessen sich im 5. Jh. v. Chr. eine bestimmte, sehr kleine Gruppe der Gesellschaft bediente, zu der vor allem die Naturphilosophen, die Sophisten, aber auch theoretisch orientierte Ärzte zu zählen sind. Sie alle beschäftigen sich mit der Entwicklung von modellartigen Deutungsmitteln für die Naturerscheinungen, wobei hier Mathematik und Philosophie in einen engen Zusammenhang treten⁴. Mit Hilfe mathematischer Modelle wird die Erkenntnis der Natur strukturiert und bestimmte Verhältnisse in kosmologisch-philoso-

¹ Vgl. Fritz Krafft: Geschichte der Naturwissenschaft 1. Die Begründung einer Wissenschaft von der Natur durch die Griechen. Freiburg i. Br. 1971, S. 200f.; Jürgen Mittelstraß: Die Rettung der Phänomene. Berlin 1962, S. 2.

² Vgl. Krafft (1971) [wie Anm. 1], S. 221f., 227f.; Walter Müri: Der Maßgedanke bei griechischen Ärzten. Gymnasium 57 (1950), 183–201; Felix Heinemann: Maß – Gewicht – Zahl. Museum Helveticum 32 (1975), 183–196.

³ z. B. Alkmaion (Krotoniates): Fragment B 4. In: Hermann Diels: Fragmente der Vorsokratiker, Bd. 1–3, 6. Aufl., hrsg. v. Walter Kranz, Berlin 1951/2 [im folgenden abgekürzt: DK], S. 251f.

⁴ Vgl. Volker Langholf: Symptombeschreibungen in Epidemien I und III und die Struktur des Prognostikon. In: Formes des pensée dans la collection hippocratique. Hrsg. v. Francois Lasserre u. a., Genf 1983, S. 109–119; Simon Byl: la vieillesse dans le corpus hippocratique. In: Lasserre (w. o.), S. 85–95.

⁵ Zum Einfluß der eleatischen Philosophie auf die Mathematik s. Árpád Szabó: Anfänge der griechischen Mathematik. München u. a. 1969; vgl. Krafft (1971) [wie Anm. 1], S. 295f.

phischen Systemen beschrieben⁶. Die Mathematisierung des Weltbildes ebenso wie die Strukturanalogien zwischen dem Raum der gesellschaftlich-politischen Erfahrung und dem physikalischen Raum sind im Rahmen der griechischen Vorstellung von Natur an der Wende zum 5. Jh. sicher schon als „Gemeinplatz“ zu betrachten⁷.

Der mathematische Begriff der Symmetrie⁸ tritt nicht so häufig wie andere zentrale Worte des vorsokratischen Vokabulars auf, führt jedoch ebenso wie diese Begriffe (z. B.: ἀναλογία, δύναμις, μεσότης, λόγος, φύσις) in diesen grundsätzlichen Bereich der Vorstellungs- und Erkenntniswelt. Der antike Symmetriebegriff unterscheidet sich von dem modernen Verständnis insofern als er ursprünglich nicht Spiegelgleichheit (Axialsymmetrie), sondern ein Maßverhältnis⁹ bedeutete. Er ist Teil der allgemeinen Proportionslehre und bedeutet nach der Definition Euklids¹⁰ die Verhältnismäßigkeit von Größe und Zahlen. Ist somit die Vergleichbarkeit von Verhältnissen aufgrund eines gemeinsamen λόγος gegeben, sind solche Verhältnisse – mit dem lateinischen Wort – kommensurabel.

Im Zusammenhang der ordnungstheoretischen Überlegungen ist dieser Begriff bisher kaum untersucht worden¹¹, obwohl er an entsprechenden Stellen außerhalb des mathematischen Bereiches in philosophischen, kunsttheoretischen, politischen und medizinischen Texten zu finden sind. So sind vor allem in den frühen medizinischen Texten weder die Vorstellungen, die sich aus der Verwendung eines mathematischen Begriffes außerhalb seines ursprünglichen Zusammenhangs ergeben, noch die Konsequenzen, die daraus für die Beschreibung und Erkenntnis der Natur im besonderen abzuleiten sind, untersucht worden. In der Regel wird Symmetrie zwar meistens mit „Proportion“ übersetzt, doch direkt mit dem Gedanken des Gleichgewichtes verknüpft¹², ohne daß die Entwicklung des Symmetrie-Begriffes innerhalb der mathematischen Proportionslehre des 5. Jhs. v. Ch. im besonderen berücksichtigt worden wäre. Vor allem der Übergang von der pythagoreischen Proportionslehre, die sich nur auf

⁶ Vgl. Krafft (1971) [wie Anm. 1], S. 221, 227f.; Mittelstraß (1962) [wie Anm. 1], S. 213.

⁷ Jean-Pierre Vernant: Die Entstehung des griechischen Denkens. Frankfurt a. M. 1962, S. 122–125; Carl-Joachim Classen: Ansätze. Beiträge zum Verständnis der frühgriechischen Philosophie. Amsterdam 1986, S. 73, 78 (zu Anaximander); vgl. auch Charles Kahn: Anaximander and the origins of Greek cosmology. New York (N.Y.) 1969; Joseph W. Dauben: Conceptual revolutions and the history of mathematics. Two studies in the growth of knowledge. In: Transformation and Tradition in the Sciences. Essays in Honour of J. Bernard Cohen. Hrsg. v. Everett Mendelsohn, Cambridge (U.K.) 1984, S. 81–103.

⁸ Zur Bedeutung, die die oft (vgl. etwa Herodot: Historiae I, 170; IV, 36) anzutreffende Gleichsetzung des politischen, physikalischen und geometrischen Raumes in der Funktion der εἶναι καὶ κοινὴ finden, vgl. Louis Gernet: Sur le symbolisme politique en Grèce ancienne: Le Foyer commun. Cah. internat. Sociol. 11 (1951), S. 382–402.

⁹ Die Bezeichnung ἀναλογία (= Verhältnissgleichheit) beruht vermutlich auf dem Ausdruck ἀνὰ λόγον ἶσα (= je nach Logos gleich) bzw. seiner elliptischen Fassung ἀνὰ λόγον; zu den genannten Begriffen, ihrer Wortgeschichte und Verwendung vgl. Szabó; (1969) [wie Anm. 5], S. 191–222, bes. S. 205. Vgl. dagegen: Thekla Horowitz: Vom Logos zur Analogie, Zürich 1978. (Vgl. dazu: Gerhard Frey: Rez. zu Horowitz, in: Anzeig. Altert. wiss. sch. 38 (1985) 231–234).

¹⁰ Euklid: Elementa V 5.

¹¹ Vgl. Müri (1950) [wie Anm. 2]; Heinemann (1975) [wie Anm. 2]. Hildebrecht Hommel: Symmetrie im Spiegel der Antike, in: Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-historische Klasse, Jahrgang 1986, Bericht 5, Heidelberg 1987.

¹² So Robert Joly in: Hippocratis De Dieta = Hippocrate. Du Régime. Hrsg., übers. u. komm. Robert Joly u. Simon Byl, Berlin 1984, (= Corpus medicorum graecorum I 2,4) [im folgenden abgekürzt: Joly], S. 223; vgl. Hippocratis De natura hominis = Hippocrate. La nature de l'homme. Hrsg., übers. u. komm. v. Jacques Jouanna, Berlin 1975, (= Corpus medicorum graecorum, I 1,3) [im folgenden abgekürzt: Jouanna], S. 255f.; Müri (1950) [wie Anm. 2], S. 184, 191f.

Verhältnisse von rationalen Zahlen bezog, zu der späteren Theorie der Proportionen, die auch mit geometrischen Größen arbeiten konnte, muß bei der Verwendung des Symmetrie-Begriffes in Texten des 5. Jhs. v. Chr. berücksichtigt werden. Denn in dieser Ausweitung des Symmetrie-Begriffes ist das Problem der Inkommensurabilität angesprochen, das die Entwicklung der Proportionslehre entscheidend prägte¹³.

Als Teil medizinischer Theorien über das Verhältnis von Krankheit und Gesundheit gehört die Vorstellung von Symmetrie in den Rahmen der allgemeinen Überlegungen zur Struktur von Natur und Mensch. Bei Alkmaion, in de vetere medicina, de natura hominis und de victu wird, zum Teil sehr ausführlich, die Frage angesprochen, ob und wie ein gemeinsames Maß für Gesundheit und Krankheit zu finden sein könnte¹⁴. Im Zusammenhang mit der Entdeckung der Inkommensurabilität durch die Mathematiker steht in den medizinischen Texten deutlich die Unterscheidung zwischen einem arithmetisch bestimmbar gemeinsamen Maß (einem gemeinsamen Maß der Zahl nach) und einem qualitativ bestimmbar gemeinsamen Maß, das durch einen gemeinsamen λόγος für als inkommensurabel erkannte Größen definiert sein soll¹⁵.

1. Die Entdeckung der Inkommensurabilität in der griechischen Mathematik

Nach griechischer Vorstellung schließen sich der Begriff der Zahl und derjenige der Irrationalität aus¹⁶. Am Verhältnis von Quadratseite und Quadratdiagonale ist dieses, die griechische Mathematik des 5. Jhs. v. Chr. beherrschende Problem in unmittelbarer Anschaulichkeit gegeben: $x^2 = 2$ läßt sich zwar geometrisch darstellen, jedoch im Bereich der rationalen Zahlen nicht ausdrücken. Das darin für die griechischen Mathematiker liegende Problem hat Aristoteles so umschrieben: Man habe früher von unterschiedlichem Maß von Quadratseite und Quadratdiagonale gesprochen¹⁷. Es ist mathematikhistorisch nach wie vor nicht mit Bestimmtheit zu rekonstruieren, wann die Vorstellung von der Irrationalität entwickelt wurde und welche Rolle dabei die pythagoreische Zahlenlehre spielte¹⁸. So hat

¹³ Szabó (1969) [wie Anm. 5], S. 126; vgl. Kurt von Fritz: Die Entdeckung der Inkommensurabilität durch Hippasos von Metapont. In: Zur Geschichte der griechischen Mathematik. Hrsg. v. Oskar Becker, Darmstadt 1965 (= Wege der Forschung 33), S. 271–307; ders.: Gleichheit, Kongruenz und Ähnlichkeit in der antiken Mathematik bis auf Euklid. Arch. Begriffsgesch. 4 (1959), 7–81; Nachdruck beider Aufsätze in ders.: Grundprobleme der Geschichte der antiken Wissenschaft. Berlin 1971 [im folgenden abgekürzt: Fritz, S. 545–575, 430–508; Walter Burkert: Weisheit und Wissenschaft. Nürnberg 1962, S. 348f.

¹⁴ Alkmaion, vgl. DK 24 B 4; Hippokrates: Aphorismen. Buch V Kap. 62 (s. Oeuvres complètes d'Hippocrate. Übers. u. Hrsg. v. Émile Littré, Nachdr. d. Ausg. Paris 1844, Amsterdam 1978 [im folgenden abgekürzt: Littré], Bd. 4, S. 554–557); ders.: de vetere medicina 9 (s. Hippocratis opera. Hrsg. v. Johan Ludwig Heiberg, Leipzig 1927 (= Corpus medicorum graecorum I 1,1) [im folgenden abgekürzt: Heiberg] S. 41, Z. 19–22); ders.: de natura hominis 3,1 (s. Jouanna S. 170, Z. 8–14; S. 172, Z. 1f.); dass., 4,2 (s. Jouanna 172,15; 174,1f.); ders.: De victu I 2,3 (s. Joly 124,17–26); I 32,4 (s. Joly 148,27–34); II 66,8 (s. Joly 190,24–30; 192,1–3); III 67,1–3 (s. Joly 194,1–16; III 81,3 (s. Joly 212,35; 214,1–4); III 82,3 (s. Joly 214,25–30; III 83,1 (s. Joly 216,3–7); IV 88,3 (s. Joly 220,10–17); IV 89,13 (s. Joly 224,16–24).

¹⁵ Hippokrates: De vetere medicina 9 (s. Heiberg 41,19–22; ders.: de victu I 2,3–4 (s. Joly 124,17–29; 126,1–4); III 67,1–3 (s. Joly 194,1–16).

¹⁶ Burkert (1962) [wie Anm. 13] S. 431.

¹⁷ Aristoteles: Metaphysik 1053a 14f.; vgl. dass. 983a 20;

¹⁸ Burkert (1962) [wie Anm. 13] S. 412, schließt einen Einfluß der pythagoreischen Zahlenlehre auf diese Entwicklung völlig aus; Fritz (1971) [wie Anm. 13] S. 545f. (mit einer Übersicht früherer Thesen), schreibt den entscheidenden Einfluß dem abtrünnigen Pythagoreer Hippasos zu; Szabó (1969) [wie

Burkert¹⁹ mit Recht darauf hingewiesen, daß die Anwendung des pythagoreischen Lehrsatzes auf das Einheitsquadrat zwar auf die $\sqrt{2}$ führt, damit jedoch noch nicht die Erkenntnis der Irrationalität verbunden sein muß²⁰. Wie auch die Bemerkung des Aristoteles über das verschiedene Maß von Quadratseite und Quadratdiagonale zeigt, wurde das Problem der Irrationalität eher umgangen.

Es spricht sehr viel dafür, daß diese Umgehung der Irrationalität zur Entdeckung der Inkommensurabilität geführt hat²¹. Es ist versucht worden, die mathematischen Überlegungen, die zu dieser Entdeckung führten, am Beispiel des Quadrates, des regelmäßigen Fünfecks sowie der Quadratverdoppelung zu verdeutlichen²². Gerade die Beschäftigung mit den Verdoppelungsproblemen ist für das 5. Jh. v. Chr. gut überliefert²³. Die Verdoppelung des Würfels, für die von Hippokrates von Chios um die Mitte des 5. Jh. v. Chr. der erste Lösungsvorschlag überliefert ist²⁴, setzt die Überlegung zur Quadratverdoppelung voraus²⁵. Hieran ist recht deutlich zu erkennen, das das Problem der Inkommensurabilität von Quadratseite und Quadratdiagonale im 5. Jh. ein ausschließlich geometrisches Problem war. Der Lösungsweg, den man beschritt und der sich an den Überlegungen des Hippokrates von Chios nachvollziehen läßt, führte zu einer Ausweitung der Proportionslehre, die nun nicht mehr nur für den Bereich der Zahlen gültig war, sondern auch für inkommensurable Größen²⁶.

Die Stellung des Hippokrates von Chios ist dadurch charakterisiert, daß er als erster griechischer Mathematiker ein Werk mit dem Titel στοιχεῖα verfaßte und dort wohl Grundlagen niederlegte, die in Brechungen noch bei Eudoxos und Euklid zu erkennen sind²⁷. Er war ein jüngerer Zeitgenosse des Anaxagoras²⁸ und, wie aus Johannes Philoponos' Kommentar zur aristotelischen Physik zu entnehmen ist, eine längere Zeit in Athen, wo er die bekannten Philosophen hörte und möglicherweise auch seine eigene Schule begründete. Der zur Rekonstruktion der Proportionslehre und ihrer Ausweitung auf inkommensurable

Anm. 5], S. 118, 158f., ist der Ansicht, die Entdeckung sei eine Konsequenz der pythagoreischen Musiktheorie gewesen.

¹⁹ Burkert (1962) [wie Anm. 13], S. 438.

²⁰ A.a.O., S. 438f.; Burkert weist daraufhin, daß der pyth. Lehrsatz sowohl in Babylon als auch in China und Indien bekannt war, ohne daß der Begriff der Irrationalität daraus entwickelt wurde.

²¹ Szabó (1969) [wie Anm. 5] S. 118.

²² Fritz (1971) [wie Anm. 13], S. 564f.: Fünfeck; Burkert (1962) [wie Anm. 13] S. 404f.: Quadrat, in keinem Fall jedoch aus der pythagoreischen Zahlenlehre (a.O., S. 407); Szabó (1969) [wie Anm. 5], S. 119 f.: Quadratverdoppelung.

²³ Vgl. Proclus, in: Procli Diadochi in primum Euclidis Elementorum librum commentarii. Hrsg. v. Gottfried Friedlein, Nachdr. d. Ausg.-Leipzig 1883, Hildesheim 1967, S. 212f.; vgl. Eutocius: Commentarius in Archimede de spaera et cylindro II. In: Archimedis opera omnia cum commentariis Eutocii. Hrsg. v. Johan Ludwig Heiberg, Bd. 3, Leipzig 1915, S. 88–90; vgl. Platon: Menon 82b–85e.

²⁴ Zur Lösung dieses sog. „delischen Problems“ bei Hippokrates von Chios vgl. Szabó (1969) [wie Anm. 5], S. 119f.; Oskar Becker: Grundlagen der Mathematik. Freiburg i. Br. 1954, S. 91; Burkert (1962) [wie Anm. 13], S. 425; Fritz (1971) [wie Anm. 13] S. 572f.

²⁵ Szabó (1969) [wie Anm. 5], S. 124f.

²⁶ Becker (1954) [wie Anm. 24], S. 83 Fritz (1971) [wie Anm. 13], S. 417, 572f.; Szabó (1969) [wie Anm. 5], S. 132.

²⁷ Zu der Rolle des Hippokrates in Hinsicht auf die Möglichkeit, Teile der Proportionslehre des Euklid über Eudoxos hinaus in das 5. Jh. v. Chr. hinauf zu verfolgen vgl. v. a. Szabó (1969) [wie Anm. 5] S. 29f., S. 330f., S. 449f., S. 462f. (m. Fußnote 10).

²⁸ Johannes Philoponos: In Aristotelis Physicorum libros commentaria. Hrsg. v. Hieronymus Vitelli, Berlin 1887/8, (= Commentaria in Aristotelem Graeca 16/17), S. 31, Z. 3–9 (Arist. 185 a 16).

Größen so aufschlußreiche Lösungsvorschlag zur Verdoppelung des Würfels bezieht sich auf die Einführung zweier mittlerer Proportionalen²⁹. Hiermit hatte Hippokrates, wie Szabó vermutet³⁰, das Problem der Verdoppelung des Würfels auf das Problem der mittleren Proportionalen reduziert und zwar in Analogie zur Quadratverdoppelung bzw. der Frage nach der 'mittleren Proportionalen zwischen einer Zahl und ihrem Doppelten'. Die Erkenntnis, daß die Diagonale die mittlere Proportionale von Quadratseite und deren Doppeltem ausmacht, ist die wesentliche Voraussetzung zur Erweiterung der Proportionalenlehre auf inkommensurable Größen³¹. Diese erweiterte Theorie der Proportionen ermöglichte es nun, Größen jeder Art in ein Verhältnis zu setzen, d. h. sowohl für kommensurable als auch inkommensurable Größenarten ein Verfahren zu haben, das die Frage nach dem gemeinsamen λόγος zu beantworten gestattet.

2. Die Vorstellung von Symmetrie in den frühen medizinischen Schriften

Die älteste Erwähnung der Symmetrie in medizinischem Zusammenhang findet sich in dem bei Aëtius überlieferten Fragment des Alkmaion³². Hier werden Krankheit und Gesundheit definiert als fest bestimmte Verhältnisse von Kräften (δυνάμεις). Gesundheit ist definiert als symmetrisch bestimmtes Verhältnis von Qualitäten, Nahrung, Körperteilen und Umweltbedingungen. Das gemeinsame Maß, das diesen Faktoren zugrunde gelegt wird, ist durch die Verwendung des politischen Schlagwortes der Isonomie charakterisiert³³. Der Aspekt der

²⁹ Die Aufgabe bestand darin, die Kantenlänge eines Würfels zu finden, der den doppelten Inhalt des gegebenen hat. Wenn a = Seite des 1. Würfels und x = Seite des 2. Würfels, dann ist x so zu bestimmen, daß $x^3 = 2a^3$; Hippokrates nahm nun zu den 2 gegebenen Strecken a , b 2 mittlere Proportionale an, d. h. 2 Strecken x , y für die $a : x = x : y = y : b$ gilt, so daß

$$\begin{aligned} 1) x^2 &= ay \\ 2) y^2 &= bx \\ 3) xy &= ab \end{aligned}$$

und aus 1) und 3):
wenn y eliminiert wird:
für $b = 2a$:

$$\begin{aligned} x^3 &= ayb \\ x^3 &= a^2b \\ x^3 &= 2a^3. \end{aligned}$$

³⁰ Szabó (1969) [wie Anm. 5], S. 128f.

³¹ Szabó (a.a.O.) leitet dies aus der geometrischen Konstruktion der mittleren Proportionalen des Hippokrates von Chios ab, wobei er aber auf die Möglichkeit hinweist, daß die Ausweitung des Proportionalenbegriffes auf Größen, wie sie in der Konstruktion des Hippokrates vorliegt, nicht unbedingt einher gehen muß mit allgemein gültigen Definition der ἀναλογία für Größen, sondern daß man sich ursprünglich auch mit 'intuitiver Evidenz' begnügen haben könnte. Einen anderen Weg geht K. v. Fritz in seiner Begründung dafür, daß mit Hippokrates von Chios der Begriff der Proportionalität sowohl für kommensurable als für inkommensurable Größen anwendbar gewesen sei: Er unterscheidet, ausgehend von Euklid V 5, eine Definition von Proportion im Sinne einer 'Wechselwegnahme' (ἀντιπαραγωγὴς), die in der jüngeren Bedeutung als Kriterium der Proportionalität das Ergebnis der Wechselwegnahme sieht, von einer älteren Bedeutung, die den Prozeß der Wechselwegnahme selbst als Kriterium der Proportionalität begriff. Danach haben 2 Paare von Größen, die inkommensurabel sind, denselben λόγος, wenn sie dieselbe Wechselwegnahme (gegenseitige Abziehung) haben (vgl. Fritz (1971) [wie Anm. 13], S. 495f., 572f.). Diese Bedingung ist s. E. die Grundlage der Theoreme des Hippokrates von Chios (a.a.O., S. 573).

³² DK 24 B 4 (= Bd. 1, S. 251, Z. 11–15 – S. 252, Z. 1–5; vgl. Charlotte Triebel-Schubert: Der Begriff der Isonomie bei Alkmaion. Klio 66 (1984), 40–50.

³³ Zur Geschichte dieses politischen Schlagwortes vgl. Ulrike Muss und Charlotte Schubert: Die Akropolis von Athen. Graz 1988, S. 91–107.

quantitativen Gleichheit³⁴, der in Isonomie zum Ausdruck kommt, weist daraufhin, daß die Vorstellung von Symmetrie hier auf ein arithmetisch fest bestimmbares Maß für die Krankheit und Gesundheit zugrundeliegenden Verhältnisse zielt.

Eine durchaus vergleichbare Vorstellung findet sich in den Aphorismen³⁵. In dem Aphorismus V 62 werden verschiedene Verhältnisse beschrieben, die die Empfängnisfähigkeit einer Frau verhindern können: Wenn die Gebärmutter jeweils zu kalt (und zu fest), zu feucht, zu trocken und zu heiß sei, könne eine Frau nicht empfangen. Es handelt sich dabei um vier Dispositionen (wie hierzu schon Galen angemerkt hat), die als Teile von zwei Gegensatzpaaren zu verstehen sind. Das Verhältnis, auf das sich der Begriff der Symmetrie bezieht, ist dasjenige zwischen den beiden Gegensatzpaaren: kalt/heiß und feucht/trocken müssen durch ein gemeinsames Maß bestimmt sein, damit eine Empfängnis möglich ist. Eine nähere Bestimmung dieses Maßes ist hier nicht gegeben, so daß eine genauere Einordnung im Rahmen der im 5. Jh. ausgebauten Proportionalenlehre kaum möglich scheint. Allerdings ist in de natura hominis³⁶ eine vergleichbare Beschreibung des Verhältnisses der Qualitäten überliefert, das zur Fortpflanzung notwendig sein soll. Das Verhältnis der Gegensatzpaare heiß/kalt und trocken/feucht muß μετρώς und ίσως sein, damit Zeugung möglich ist. Die zugrunde liegende Proportion ist qualitativ (vom Maß her) und quantitativ (arithmetisch) exakt festgelegt. Ebenso wird das Verhältnis der Säfte im menschlichen Körper definiert³⁷. Die qualitative und quantitative Bestimmung der Proportion ist gleichbedeutend mit Gesundheit³⁸, wobei die Säfte als Elemente des menschlichen Körpers selbst unabhängig von Alter und Jahreszeit sein sollen. Nur die Proportionalität, das Verhältnis von Säften und Qualitäten, ist veränderlich und ausschlaggebend für Gesundheit und Krankheit.

Eine andere Vorstellung von diesem Zusammenhang wird in der Schrift de veteri medicina geäußert. Auch dieser Autor setzt sich mit dem Problem auseinander, welche Verhältnisse Krankheit und Gesundheit zugrunde liegen. Jedoch fragt er speziell nach einem gemeinsamen Verhältnis von Krankheit und Gesundheit einerseits und Verhältnis von Nahrung und individueller Verfassung andererseits³⁹. Er stellt die Forderung auf, ein Maß für diese Verhältnisse zu finden⁴⁰. Jedoch könne dieses Maß nicht mit Hilfe einer arithmetischen Berechnung gefunden werden⁴¹. Eine Grundlage für diese verschiedenen Verhältnisse, über

³⁴ Zu der Bezeichnung der quantitativen Gleichheit in ίσως vgl. H. Frisk, Griechisches Etymologisches Wörterbuch 1, S. 737. Platon. Gesetze 744c, 805a;

³⁵ Hippokrates: Aphorismen V 62 (s. Littré Bd. 4, S. 554); vgl. Hippocrates. With an English Translation. übers. v. William H. S. Jones, Bd. 4, New York (N.Y.) 1931, S. 174.

³⁶ Hippokrates: De natura hominis 3,1 (s. Jouanna 170,8–14; 172,1f. hier 170,11–14); 4,2 (s. Jouanna 172,15; 174,1f.).

³⁷ A.a.O. 4,2 (w.o.).

³⁸ Jouanna hat mit Recht auf die Ähnlichkeit zu den Vorstellungen in dem Alkmaion-Fragment hingewiesen, wobei jedoch hier weniger die Vorstellung von einem Gleichgewicht im Vordergrund stehen sollte als diejenige von einem gleichen Maß, wie es durch den Symmetrie-Begriff nahegelegt wird; vgl. Jouanna (1975) [wie Anm. 12], S. 255f.

³⁹ Hippokrates: De veteri medicina 9 (s. Heiberg 41,19–21); 20 (s. Heiberg 51,6–52,14); vgl. 7 (s. Heiberg 40,12–23).

⁴⁰ A.a.O. 9 (s. Heiberg 41,19–22): στοιχάζεσθαι; vgl. hierzu: Louis Bourgey, Observation et experience chez les medecins de la collection hippocratique, Paris 1953, S. 201–202; Hans Diller: Hippokratische Medizin und attische Philosophie, Hermes 80 (1952) S. 399–401; anders: Gheorghe Bratescu, Le probleme de la mesure dans la collection hippocratique, in: Lassere (1983) [wie Anm. 4] S. 137–144. Vgl. a. Heinz Gerd Ingenkamp, Das στοιχάζεσθαι des Arztes, in: Lassere (w. o.), S. 257–262.

⁴¹ Zu der Bedeutung der Formel „Maß, Zahl, Gewicht“ s. Heinemann (1975) [wie Anm. 2].

die Krankheit und Gesundheit zu bestimmen sind, sieht er in der αἰσθησις τοῦ σώματος, die jedoch selbst auch kein Maß sei, sondern wieder aus dem Verhältnis der δυνάμεις und σχήματα bestünde. Dieses Wissen um solche Verhältnisse der αἰσθησις τοῦ σώματος bezeichnet der Autor an anderer Stelle⁴² als eine ἰστορία, also ein mit empirisch-praktischen Mitteln gewonnenes Wissen. Es trifft hier den Unterschied zwischen einer auf arithmetischen Verhältnissen gewonnenen Proportion und einer, auf völlig anderen, in keinem Fall arithmetisch bestimmenden Faktoren, ruhenden Proportion. Er beschreibt sie als das Verhältnis von Größen, für die noch kein gemeinsames Maß gefunden wurde. Dies soll in Zukunft mit Hilfe der αἰσθησις τοῦ σώματος geschehen. An dieser Beschreibung wird deutlich, daß dem Autor der mathematische Begriff der Inkommensurabilität bekannt ist: Auch er hat als Ziel das Auffinden eines gemeinsamen Maßes für verschiedenste Größen, für die eigentlich kein gemeinsames Maß vorstellbar ist. Seine Orientierung an dieser mathematischen Vorstellung zeigt sich auch an seinem Vergleich der menschlichen Ernährungsweise mit der speziellen δῖαιτα für Kranke: Sie haben nach seiner Auffassung ὁ αὐτὸς λόγος. Dieser mathematische Fachausdruck bedeutet hier die Verhältnismeinheit beider Ernährungsweisen. Beide sind auf das gemeinsame Maß der αἰσθησις τοῦ σώματος zu beziehen. Die entschiedene Ablehnung der Hypothese⁴³, auch diese eine ursprünglich mathematische Methode, zugunsten eines empirisch-praktischen Vorgehens spricht dafür, daß der Autor nicht nur den mathematischen Begriff der Inkommensurabilität kennt, sondern ihn ersetzen möchte durch ein anschauliches Vorgehen, das eine Kommensurabilität aller Verhältnisse in Hinsicht auf die Definition von Krankheit und Gesundheit ermöglicht⁴⁴. Gerade die Kritik an dem methodischen Vorgehen, das auf einer ὑπόθεσις aufbaut, veranschaulicht recht deutlich den Zusammenhang mit mathematischen Theoremen, in dem die Methodendiskussion in de vetere medicina steht⁴⁵. Die ursprüngliche Herkunft des ὑπόθεσις-Begriffes aus der Mathematik ist gut erläutert bei Platon⁴⁶: Die mathematische Hypothese ist eine Methode, die sogenannte 'Voraussetzungen' annimmt, die ἀρχαί, die selbst nicht weiter hinterfragt werden. An diesem Punkt setzt auch die platonische Kritik des mathematischen Hypothesen-Begriffes ein. Er setzt diesem Begriff ein dialektisches Verständnis der ὑπόθεσις entgegen, wie es die Eleaten entwickelt haben: Danach sind die ἀρχαί keine gesetzten, nicht mehr hinterfragten Anfänge, sondern echte 'Voraussetzungen', die mit Hilfe des dialektischen Vorgehens auch überprüft werden können⁴⁷. Die Tatsache jedoch, daß es sich bei dieser Methode um ein ursprünglich

⁴² Hippokrates: De prisca medicina 20 (s. Heiberg 51, 6–52, 14).

⁴³ Zu dem Begriff der ὑπόθεσις s. Szabó (1969) [wie Anm. 5] S. 29f.

⁴⁴ Vgl. Szabó (1969) [wie Anm. 5] S. 287f. zu der mit der Entwicklung der Inkommensurabilität verbundenen Wendung der Mathematik zum Anti-Empirismus und zur Anschauungsfeindlichkeit.

⁴⁵ Zu dieser Methodendiskussion, speziell zur Hypothesis-Kritik des Autors: Josef-Hans Kühn: System- und Methodenprobleme im Corpus Hippocraticum, Hermes Einzelschriften H. 11, Wiesbaden 1956. S. 57f. Kühn diskutiert die Übernahme der Hypothesenmethode bei Platon speziell unter dem Aspekt einer Entwicklung aus der Medizin. Eine Verbindung zur Entwicklung in der Mathematik lehnt er ab (a.a.O. S. 62–66). Vgl. auch Hippokrates: L'Antienne Médecine. Einf., übers. u. Komm. v. André M. J. Festugière, Paris 1948, S. 25f. Antienne Médecine, Introduction, Traduction et Commentaire, Paris 1948, S. 25f.

⁴⁶ Platon: Menon 86e 3–87, b 1; ders.: Politeia 510c, d; 511a; ders.: Kratylos 436d; vgl. Mittelstraß (1962) [wie Anm. 1], S. 38f.; Szabó (1969) [wie Anm. 5] S. 310f.

⁴⁷ Platon, Parmenides 135e, ff.; vgl. v. a. Szabó (1969) [wie Anm. 5] S. 324ff. zu der Entwicklung des dialektischen Hypothesen-Begriffes bei den Eleaten und seiner Verwendung bei Platon. Szabó a.a.O. S. 338 betont vor allem den der Hypothese und der sinnlichen Wahrnehmung zugrunde liegenden Widerspruch.

mathematisches Verfahren gehandelt hat, bleibt davon unberührt⁴⁸. Welchen Hypothesen-Begriff der Autor von de vetere medicina im Sinn hat, beschreibt er deutlich⁴⁹: Hypothesen sind nicht überprüfbar, da es kein sicheres Mittel der Erkenntnis gibt, mit dessen Hilfe dies möglich wäre. Diese Vorstellung von Hypothesen entspricht also den gesetzten ἀρχαί der Mathematik⁵⁰. Auch die Kritik an der bisher geübten Methode in Naturphilosophie und Medizin in Kap. 20 kann in solchem Kontext verstanden werden: Die mit dieser Methode gewonnenen Erkenntnisse betreffen nach Ansicht dieses Autors weniger die Medizin als die 'Kunst der Konstruktion', d. h. natürlich vor allem die Kunst der Geometrie⁵¹.

Ebenso wie der Autor von de vetere medicina setzt sich der Autor von de victu, einer sicher um einige Jahrzehnte⁵² jüngeren Schrift des Corpus Hippocraticum, mit dem Verhältnis der Lebensführung zu Krankheit und Gesundheit auseinander. Auch er ist der Ansicht, daß eine arithmetische Berechnung (auf Zahlen beruhend) des Verhältnisses von Nahrung und körperlicher Anstrengung für die Physis eines jeden Individuums nicht möglich sei. Diese kommensurable Proportion von Zahlen bezeichnet er als einen ἀριθμὸς σύμμετρος⁵³. Andererseits, da dieser ἀριθμὸς σύμμετρος nicht erfaßbar ist, legt er jedoch seinen Ausführungen eine andere Proportion zugrunde, die ebenfalls symmetrisch oder kommensurabel sein muß, wenn daraus Gesundheit folgen soll: das Verhältnis von körperlichen Anstrengungen zu Nahrung, individueller Konstitution, Alter, Jahreszeit, Winden, Aufenthaltsort und meteorologischen Bedingungen. Hier wird für ganz verschiedenen Größen eine Proportion aufgestellt, die nach der Vorstellung des Autors symmetrisch sein muß. Erreicht wird die Kommensurabilität dieser verschiedenen Größen, deren Verhältnis, wie er ganz deutlich sagt, nicht quantitativ-arithmetisch bestimmbar sei, auch bei ihm durch die αἰσθησις τοῦ σώματος⁵⁴, die der gemeinsame λόγος sei.

Im Unterschied zu anderen medizinischen Texten des 5. Jhs. v. Chr. zeigen die Schriften de victu und de vetere medicina ein Verständnis von Proportion und Symmetrie bzw. Kommensurabilität für Größen, die erklärtermaßen quantitativ-arithmetisch nicht bestimmbar sind, das die Entdeckung der Inkommensurabilität in der griechischen Mathematik voraussetzt. Auch darüberhinaus ist in beiden Schriften das Bemühen zu erkennen, diese

⁴⁸ So auch Szabó (a.a.O., S. 342f.), immer mit Hinweis auf das Menon-Zitat.

⁴⁹ Hippokrates: De prisca medicina 1 (s. Heiberg 36, 18–21).

⁵⁰ Vgl. a. den Begriff der ὑπόθεσις in Hippokrates: de flatibus 15 (s. Heiberg 101, 21): Auch hier ist die Verwendung des mathematischen Hypothesen-Begriffes deutlich. Der Autor beginnt mit der Hypothese (nicht erfaßbar für die sinnliche Wahrnehmung, sondern nur der reinen Erkenntnis zugänglich: de flatibus 3 (s. Heiberg 93, 5), indem er eine ἀρχή setzt, führt dies aus und sieht dann dadurch sein methodisches Vorgehen bestätigt; vgl. a.a.O. Kap. 15 (s. Heiberg 101, 21 Heiberg). Auch seine Definition der Medizin (a.a.O. Kap. 1. s. Heiberg 92, 7–8) zeigt sie als eine mathematische Kunst: ἡγεῖται γὰρ ὅτιν ἀφαίρεσις καὶ πρόσθεσις . . .

⁵¹ Zur Bedeutung von γεωμετρικὴ τέχνη in Hippokrates: De vetere medicina 20 (s. Heiberg 51, 31f.) in diesem Sinn vgl. Iamblichos, De communi mathematica scientia. Hrsg. v. N. Festa, Leipzig 1891 (Nachdruck: Stuttgart 1975), Kap. 25; ders.: De vita pythagorica, hrsg. v. Michael von Albrecht, Zürich u. a. 1963, (= Bibliothek der Alten Welt), Kap. 18, 88, S. 95; dazu v. Fritz (1971) [wie Anm. 13], S. 550 A. 23; die Bedeutung der zeichnerischen Konstruktion, allerdings ohne ihren mathematischen Hintergrund vgl. a. bei Festugière (1948) [wie Anm. 45] S. 60f.

⁵² Zur Datierung von Hippokrates De victu s. Joly (1984) [wie Anm. 12] S. 44f.

⁵³ Hippokrates de victu I 2, 3 (s. Joly 124, 17–26); vgl. III 67 (s. Joly 194, 1–16); II 66, 8 (s. Joly 190, 24–30; 192, 1–3; hier 190, 26).

⁵⁴ A.a.O. III 81, 3 (s. Joly 212, 35; 214, 1–4; hier 214, 4); III 82, 3 (s. Joly 214, 25–30; hier 214, 27); III 83, 1 (s. Joly 216, 3–7; hier 216, 4).

mathematische und anschauungsfeindliche Vorstellung zu überwinden. Die Überlegungen richten sich darauf, ein Maß für die verschiedenen Verhältnisse zu finden, die den Phänomenen Krankheit und Gesundheit zugrunde liegen; jedoch soll dieses Maß im Unterschied zu den aus der Mathematik entwickelten Methoden, wie z. B. der Hypothesis, empirisch und auf der Basis der sinnlich-praktischen Anschauung gewonnen werden.

Am Beispiel der Verwendung dieses mathematischen Begriffes zeigt sich im Rahmen der theoretisch-philosophischen Überlegungen ein interessanter Ansatz eines aus der Medizin heraus entwickelten Denkens. Die spezifische Rationalität der griechischen Naturphilosophie ist ausgegangen von den gesellschaftlichen und sozialen Erfahrungen des politischen Lebens, die auf den physikalischen Bereich übertragen wurden. Vor allem die Phänomene Raum und Zeit sind vorwiegend mit Hilfe von Strukturanalogien abstrakter Art beschrieben worden, wobei die gesellschaftliche Erfahrung auf die Vorstellung von den physikalischen Phänomenen Raum und Zeit übertragen wurde⁵⁵. Das Bedürfnis nach Normen der Zahl und des Maßes⁵⁶, d.h. nach Anwendung mathematischer Vorstellungen, prägt die Erklärungsmodelle der Naturphilosophen von Anfang an. Jedoch haben Philosophie und Mathematik unter dem Einfluß der eleatischen Lehre einen Weg eingeschlagen⁵⁷, der es ausschloß, die Beobachtung der physikalischen Wirklichkeit als methodischen Weg zu entwickeln⁵⁸. An diesem Punkt stehen die Überlegungen der Autoren von *de veteri medicina* und *de victu*: Beide sind in ihren methodischen Vorstellungen noch geprägt von mathematisch-philosophischer Logik, versuchen jedoch die praktisch-empirische Erforschung der menschlichen Natur auf die gleiche methodische Stufe zu heben, auf der die exakte Berechnung und logische Beweisführung von Mathematik und Philosophie stehen.

Andererseits ist hierin eine bewußte, von der Medizin ausgehende Wendung gegen die von Philosophie und Mathematik geprägte Unanschaulichkeit und anti-empirische Haltung in der geistigen Entwicklung des 5. Jhs. zu erkennen.

Summary

The conception of symmetry in medical texts of the 5th century has never been connected with the development of the mathematical theory of proportions. However, we can find in Alcmaion and the hippocratic writings *de veteri medicina*, *de natura hominis* and *de victu* the differentiation between an arithmetical determinable measure and a qualitative determinable measure which is defined by a common *lógos* for incommensurable sizes. In *de veteri medicina* and *de victu* we see a conception of proportion and symmetry/commensurability, which requires the discovery of incommensurability. This discovery can be connected with

⁵⁵ Vgl. hierzu: Classen (1986) [wie Anm. 7] S. 47f.; Uvo Hölscher, *Anfängliches Fragen. Studien zur frühen griechischen Philosophie*, Göttingen 1968. S. 82f., 165f. Werner Jaeger, *Paideia* 4. Aufl., Berlin 1959, Bd. 1, S. 218f., Krafft (1971) [wie Anm. 1] S. 100f. Vernant (1962) [wie Anm. 7] S. 103ff. mit Übersicht der älteren Literatur S. 143.

⁵⁶ Vernant (1962) [wie Anm. 7] S. 133: nach „dem menschlichen Verstand zugänglichen Formeln“.

⁵⁷ Zur Bedeutung des Parmenides für die Entwicklung der Mathematik: Szabó (1969) [wie Anm. 5] S. 243f.; für die Philosophie: Hans Gadamer (Hrsg.): *Um die Begriffswelt der Vorsokratiker*, Darmstadt 1968., bes.: Hermann Fränkel: Zenon von Elea im Kampf gegen die Idee der Vielheit, S. 423–475; Michael Stokes: *One and many in presocratic philosophy*, Cambridge (UP) 1971.

⁵⁸ Vgl. Bourgey (1953) [wie Anm. 40] S. 141f.; Jaap Mansfeld, *Theoretical and empirical attitudes in early greek scientific medicine*, in: *Hippocratica*, Hrsg. von Mirko D. Grmek. Paris 1980. S. 371–390; Fridolf Kudlien, *Der Beginn des medizinischen Denkens bei den Griechen*, Zürich 1967. S. 8, 33, 37f., 50.

the greek mathematician Hippocrates of Chios and his theorems of doubling the cube. We can detect an answer to this revolutionary development in mathematics in the methodological ideas of medical writers, who wanted to turn away medicine from the anti-descriptive and anti-empirical attitude in mathematics and philosophy.

Anschrift der Verfasserin:

Prof. Dr. Charlotte Triebel-Schubert M. A.

Institut für Alte Geschichte
Geschwister Scholl Platz
8000 München 22

Medizinhistorisches Institut
Sigmund-Freud-Str. 25
5300 Bonn 1

^{*} TRIEBEL-SCHUBERT Charlotte, *Medizin und Symmetrie. Zur Verwendung eines mathematischen Begriffes in den frühen Schriften des Corpus Hippocraticum*: ZWG LXXIII 1989 190–199 [rés. en angl.]. | Bei Alkmaion und in den hippokratischen Schriften findet sich die Unterscheidung zwischen einem arithmetisch bestimmbaren Mass und einem qualitativ bestimmbaren Mass, das durch einen gemeinsamen *lógos* für inkommeasurable Größen definiert ist. Dies setzt die Entdeckung der Inkommensurabilität voraus, die mit Hippokrates von Chios und seiner Verdoppelung des Würfels in Verbindung gebracht werden kann. [244]