

2. Griechische Wissenschaft zwischen Ost und West, oder: Vom Segen der Provinzialität³⁰ (Markus Asper)

Die Wissenschaftsgeschichte, speziell die Geschichte der so genannten ‚exakten‘ Wissenschaften und der Medizin, stellt traditionell die griechischen Wissensformen und -produkte den altnahöstlichen (worunter hier und im Folgenden der Einfachheit halber auch die altägyptischen verstanden seien) in der Form einer Antithese gegenüber. Die Diskussion darüber, ob diese antithetische Konstruktion den historischen Realitäten gerecht wird, ist schon alt; sie wird unter Wissenschaftshistorikern zunehmend intensiver und unter ständiger Zunahme der Materialbasis und der komparatistischen Perspektiven geführt. Aus meiner Sicht, die ich hier nur skizzenhaft darstellen kann, ist es vor allem wichtig, die verschiedenen Wissenszweige vergleichend im Blick zu behalten.

Die Problematik beginnt schon beim Begriff ‚Wissenschaft‘, der aufgrund seiner Legitimationskraft in der Gegenwart erwartungsgemäß kontrovers bestimmt wird.³¹ Die Antwort auf die Fragen, welche griechischen Diskurse und welche altorientalischen Wissenstraditionen sich als wissenschaftlich bestimmen lassen, hängt primär von den im weitesten Umfang wissenschaftspolitischen Perspektiven und Interessen des Fragenden ab.³² Untersuchungen, die sich den Wissensdiskursen vergangener Gesellschaften ohne ein Konzept der Ideologizität und Relativität solcher Begriffe wie ‚Wissenschaft‘ nähern, laufen daher Gefahr, einer *petitio principii* zu unterliegen. Ich beschränke mich in diesem Beitrag aus illustrativen Gründen auf Mathematik und Medizin als die zwei Wissensbereiche griechischer Theorie, die am ehesten in irgendeinem, dem modernen Alltagsgebrauch ähnlichen, Sinn ‚Wissenschaft‘ genannt werden können. In diesen beiden Feldern ist hinter dem Anachronismus, der immer droht, doch irgendwo noch immer wenigstens eine vage Vergleichbarkeit gegeben.

³⁰ Mein Dank geht an Kai Trampedach für die Einladung, an Alexandra von Lieven für ihre ägyptologische Hilfsbereitschaft und an Birgit Dummin für ihre Skizzen.

³¹ Angesichts dieser Lage erscheint es naiv zu glauben, dass man ‚Wissenschaft‘ heute tatsächlich allgemeinverbindlich und trennscharf definieren kann, selbst im Hinblick auf längst vergangene Gesellschaften (vgl. z.B. die Bestimmungsversuche von Eva Cancik-Kirschbaum und Joachim F. Quack in Imhausen – Pommerening 2010, 15 bzw. 69f.).

³² Gemessen daran halte ich das geläufige Problem von ‚emischen‘ (*emic*) versus ‚etischen‘ (*etic*) Kategorien (dazu Goodenough 1970, 104-119) für sekundär, da es alle Kategorien betrifft, mit der eine Gesellschaft eine andere beobachtet und beschreibt, ganz gleich, ob größere zeitliche oder räumliche Distanzen zwischen Beobachter und Beobachtetem liegen oder nicht.

Ich werde im Folgenden ganz einfach zunächst die Antithese von West und Ost in der Wissenschaftsgeschichte der Antike kurz erläutern (2.1.), um dann einige Probleme zu besprechen, die viele Wissenschaftshistoriker mit dieser reduktiven Sicht auf die Probleme im Allgemeinen haben (2.2.). In einem dritten Schritt möchte ich die Antithese umformulieren, d.h. durch eine andere ersetzen, die m.E. den historischen Fakten besser entspricht (2.3.). Am Ende soll die grundsätzlich wohlbekannte, aber inhaltlich und strukturell doch überraschende Art stehen, wie die Griechen selbst mit dieser Antithese umgingen (2.4.).

2.1. Die Antithese Ost-West in der ‚kanonischen‘ Wissenschaftsgeschichte

Die Erforschung der Wissenschaftsgeschichte der Antike kam aufgrund der neuen Keilschriftfunde und der rapiden Erschließung der ägyptischen Literatur seit etwa dem Anfang des 20. Jh. in vergleichender Hinsicht deutlich über ihre Vorgänger hinaus, die in der Regel hauptsächlich Griechisches mit Römischem verglichen hatten.³³ Die z.T. noch heute tonangebenden Synthesen etwa seit den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts – ich denke dabei z.B. an George Sarton, Bartel Leendert van der Waerden, Geoffrey Lloyd und Alistair Crombie – verarbeiteten diese Forschungen im Sinne einer historiographischen Narrative, die die griechischen Eigenheiten erklären sollte. Diese Narrative versteht die griechische ‚Wissenschaft‘ als plötzlichen, je nach Gusto erklär- oder unerklärlichen, Qualitätssprung vor dem Hintergrund einer kulturellen Kontinuität (ich spreche im Folgenden einfach von der ‚kanonischen‘ Perspektive).³⁴ In der jüngeren Vergangenheit ist diese Perspektive ausgeweitet worden, vorwiegend durch die Einbeziehung des alten China.³⁵ Die Ergebnisse dieser Arbeiten führten dazu, der griechischen Wissenschaft einige Alleinstellungsmerkmale zuzuerkennen, die sie einerseits in einen Gegensatz zu anderen Ethnowissenschaften dieser Zeit, speziell eben den altorientalischen, brachten und es andererseits nahelegten, die identifizierten Parallelen zwischen der antiken griechischen und der modernen

³³ Am Beispiel der Mathematik kann man etwa bei Hoppe 1911 beobachten, wie sich die griechisch-römische Perspektive auf eine griechisch-mesopotamische verlagert (z.B. 4-6, 435). Eine solche ist aber auch immer wieder abgelehnt worden, z.B. noch von Harig 1977, 92ff.

³⁴ Z.B. Sarton 1952, 160; van der Waerden 1966, 15-17, 133-140; Lloyd 1970, 8-15; Crombie 1994, 93-99, 188.

³⁵ Auch hier hat Geoffrey Lloyd eine Pionierrolle eingenommen: siehe z.B. 1996 und seine programmatische Abschiedsvorlesung in Cambridge (2001).

westlichen Wissenschaft als Indizien einer Kontinuität zu interpretieren.³⁶ Vollends offensichtlich wird dieses Streben nach Kontinuität, wenn unter den wissenschaftsdeterminierenden Faktoren auch noch soziale Faktoren wie ‚Offenheit‘ oder gar politische Organisationsformen wie ‚Demokratie‘ auftauchen.³⁷ Berechtigte Kritik an derartigen Verfahren ist spätestens seit den 1980er Jahren geäußert worden, am prominentesten von der Seite der Altorientalisten, daneben von der theoretisch interessierten Wissenschaftsgeschichte.³⁸

Die kanonische Perspektive hat die naturwissenschaftlichen, medizinischen und mathematischen Diskurse in Griechenland ab etwa dem 5. Jh. v.Chr. und im Nahen Osten seit mindestens dem 2. Jahrtausend v.Chr. einander gewöhnlich in Form einer Gegensatzreihe gegenübergestellt. Dabei war es unweigerlich so, dass der griechische Teil dieser Antithesen als ‚Wissenschaft‘ galt, der altorientalische dagegen nicht. Analoge Verfahren wurden im Vergleich mit anderen Wissenstraditionen geübt, z.B. der römischen, indischen oder der chinesischen. Im Folgenden werde ich diese allgemein akzeptierten Alleinstellungsmerkmale griechischer Wissenschaft kurz skizzieren. Ich sehe sechs solcher Merkmale.

2.1.1. Begriffe und allgemeine Sätze

Es ist ein typisches Merkmal der griechischen Tradition, abstrakte Begriffe, teilweise sogar Definitionen und allgemeine Sätze zu verwenden. Ab einer gewissen Stufe (spätestens dem Hellenismus) gibt es in der griechischen ‚Wissenschaft‘ sogar ein starkes Interesse an Begriffen geradezu als Einheit der Untersuchung und als Maßstab der Erkenntnis. Das ist für moderne Theoretiker so grundlegend, dass man es gern übersieht.³⁹ Aus der großen Zahl der Beispiele seien nur die beiden folgenden angeführt:

Πάν τρίγωνον ἔχει δύοσιν ὀρθαῖς ἴσας [...].

Jedes Dreieck hat (Winkel), die zwei rechten gleich sind.⁴⁰

³⁶ Die Kontinuitätsfrage steht hinter fast allen Diskussionen dieser Zeit, z.B. hinter der Kontroverse zwischen Geoffrey Kirk und Karl Popper über den Status der vorsokratischen Wissenschaft (dazu siehe Lloyd 1991, 100-120).

³⁷ Siehe jetzt Keyser 2013, 23-24.

³⁸ Z.B. von Larsen 1987; Ritter 1998, 71; Cuomo 2007, 3-4.

³⁹ Zu Recht hervorgehoben von Mittelstraß 1974, 31ff.

⁴⁰ Aristoteles, *Anal. post.* I 1, 71 a 19f. (aus älterer Mathematik). Die Mathematik bietet auch die extremsten Beispiele, etwa die Definition der Spirale in Archimedes', *Lin. spir.* praef. (2.11.22-27 Heiberg).

Τροφή δὲ τὸ τρέφον, τροφή δὲ τὸ οἶον, τροφή δὲ τὸ μέλλον.

Nahrung ist, was nährt; Nahrung ist, was (nähren) kann; Nahrung ist, was (nähren) wird.⁴¹

Das zweite Beispiel geht schon in die Richtung der Bestimmung von Begriffen, d.h. der Definition. Die älteste Definition findet sich auf dem sog. Code von Gortyn, einem monumentalen inschriftlichen Gesetzeswerk aus der Mitte des 5. Jh. v.Chr., nicht in einem philosophischen oder ‚wissenschaftlichen‘ Text:

πατροῖόκον δ' ἔμεν, αἱ κα πατέρ με εἰ ἔ ἀδελπίος ἐς τὸ ἀν[τὸ] πατρός.

Erbtochter aber soll sie sein, wenn der Vater nicht mehr lebt oder ein Bruder von demselben Vater nicht existiert.⁴²

Definitionen spielen dann eine große Rolle in der mathematischen Tradition und ausgehend von dieser in den Philosophengruppen des 4. Jh.⁴³ Festzuhalten ist, dass im 5. Jh. in Griechenland eine Pragmatik des abstrakten Begriffs existiert, die objektbezogene Praktiken, zumindest aus unserer Sicht, dominiert. Zu Recht wurde bemerkt, dass diese eigenartige Begriffslosigkeit erst die Bedingung der Möglichkeit dafür ist, dass man über formale Logik, d.h. Beweise, überhaupt nachdenken kann.⁴⁴ Anders gesagt, man kann diese abstrakten Begriffe und allgemeinen Sätze nun in beweisenden Strukturen anordnen. Diese Beweise sind schließlich selbst ein weit auffälligeres und daher gut erforschtes Alleinstellungsmerkmal, dazu ein Element, das die griechische ‚Wissenschaft‘ in ausgezeichneter Weise mit der modernen Wissenschaft verbindet. Ich gehe hier nur auf zwei Elemente ein:

2.1.2. Deduktivität und Axiomatik

Schon früh finden sich in der griechischen Mathematik formal deduktive Argumente. Der erste Text, von dem wir einen halbwegs sicheren Eindruck gewinnen können, sind die Mönchenquadraturen des Hippokrates von Chios. Hier ein Zitat aus der ersten, überliefert bei Simplicios:⁴⁵

⁴¹ Corpus Hippocr., *De Victu* 8 (6.482 Littré).

⁴² Code von Gortyn, Kol. 8, Z. 40ff. (Nr. 174 Koerner). Das Verhältnis von archaischer Gesetzessprache zu beginnender Theorie sei hier einmal bei Seite gelassen. Weiterführende Bemerkungen dazu in Asper 2004, 80f.; 2007a, 174f.

⁴³ *Anal. post.* II 3ff. zur Definition. Die ältesten *philosophischen* Versuche, über Definitionen nachzudenken, sind mit den Sokratikern verbunden (Antisthenes, zitiert bei Aristoteles, *Metaph.* H 3, 1043 b 25f.).

⁴⁴ Mittelstraß 1974 (wie Anm. 10).

⁴⁵ Simplicios, *In Arist. Phys.* I 2, 185 a 14 (60.22ff. Diels).

ἀρχὴν μὲν οὖν ἐποιήσατο καὶ πρῶτον ἔθετο τῶν πρὸς αὐτοὺς χρησίμων, ὅτι τὸν αὐτὸν λόγον ἔχει τὰ τε ὁμοία τῶν κύκλων τμήματα πρὸς ἄλληλα καὶ αἱ βάσεις αὐτῶν δυνάμει. τοῦτο δὲ ἐδείκνυεν ἐκ τοῦ τὰς διαμέτρους δεῖξαι τὸν αὐτὸν λόγον ἔχουσας δυνάμει τοῖς κύκλοις.

Einen Ausgangspunkt setzte er sich und nahm als erstes der dafür (d.h. für die Kreisquadratur) nützlichen (Annahmen) an, dass (i) ähnliche Kreissegmente sich zueinander verhalten wie das Quadrat ihrer Basen. Dies bewies er aus dem Beweis, dass (ii) das Quadrat der Durchmesser dasselbe Verhältnis hat wie die Kreise.

Dieser Text ist im Ganzen nicht unproblematisch, was seine sprachliche Substanz betrifft.⁴⁶ Unstrittig ist jedoch, dass Hippokrates Ende des 5. Jh. mathematische Sätze formulierte und ganze Argumentationen hierarchisierte: Die Quadratur des Kreises sollte auf die Mönchchenquadraturen zurückgeführt werden, diese auf Satz (i), der auf Satz (ii). Die Argumentation ist damit formalisiert deduktiv; damit der Beweis glückt, muss der Ausgangssatz noch bewiesen sein, d.h. als Schluss aus Axiomen erscheinen, wie wir es dann 150 Jahre später bei Euklid sehen, wovon es aber auch frühere, bereits voraristotelische Spuren gibt.⁴⁷

Axiomatik, von der man meistens in rein mathematisch-philosophischen Kontexten handelt, findet sich jedenfalls, in polemischer Spiegelung, schon in einem der spannendsten Traktate des *Corpus Hippocraticum*, in dem polemischen Text *De veterē medicina*, vielleicht geschrieben etwa gleichzeitig mit den eben erwähnten Mönchchenquadraturen des ‚anderen‘ Hippokrates:⁴⁸

Ὅκοσοι ἐπεχείρησαν περὶ ἱητρικῆς λέγειν ἢ γράφειν, ὑπόθεσιν σφίσιν αὐτέοισιν ὑποθέμενοι τῷ λόγῳ, θερμὸν, ἢ ψυχρὸν, ἢ ὑγρὸν, ἢ ξηρὸν, ἢ ἄλλ’ ὅ τι ἂν ἐθέλωσιν, ἐς βραχὺ ἄγοντες, τὴν ἀρχὴν τῆς αἰτίας τοῖσιν ἀνθρώποισι τῶν νοῦσων τε καὶ τοῦ θανάτου, καὶ πᾶσι τὴν αὐτέην, ἐν ἣ δύο προθέμενοι, ἐν πολλοῖσι μὲν καὶ οἷσι λέγουσι καταφανέες εἰσὶν ἀμαρτάνοντες·

Alle, die sich daran machen, über die Medizin zu sprechen oder zu schreiben und dabei ihrem Argument eine Annahme zugrunde legen, warm oder kalt oder feucht oder trocken oder etwas anderes, was immer sie wollen, wobei sie den Grund der menschlichen Krankheits- und Todesursache ins Kurze führen und für alle denselben (annehmen), ein oder zwei Annahmen, die sind in vielen Argumenten offensichtlich im Irrtum.

Der Anonymus attackiert eine ganze Richtung der Medizin, und diese Richtung operiert in gewisser Weise ‚axiomatisch‘, d.h. sie stützt ihre medizinischen Aitiologien auf Annahmen, die an sich unbeweisbar, aber – aus der Sicht ihrer Verfechter – notwendig sind. Pikant aus unserer Sicht ist, dass das hippokratische Vier-Säfte-Modell denselben Angriffspunkt bietet. Für meine Zwecke ist es müßig zu fragen, ob Axiomatik aus der Mathematik in die Medizin oder aus der

⁴⁶ Siehe Netz 2004, 246; Asper 2007a, 110f.; zum Text generell Becker 1936.

⁴⁷ Asper 2007a, 107-113.

⁴⁸ *Corpus Hippocr.*, *Vet. med.* 1.1 (1.570 Littré = 118 Jouanna).

Medizin in die Mathematik oder aus der Philosophie in beide Felder gekommen ist. Zu erinnern ist natürlich auch an eine spezielle Form axiomatisch-deduktiver Argumentation, die *reductio ad absurdum*, die die Eleaten zu einer so wirkungsvollen argumentativen Technik ausgebildet haben,⁴⁹ und die auch in der theoretischen Mathematik eine große Rolle spielt (es gelte entweder a oder b; wenn man b annimmt, dann ergibt sich ein Widerspruch; ergo a).⁵⁰ Am wahrscheinlichsten haben sich diese Argumentationsformen als Formalisierung von Alltagslogik gebildet (man kann z.B. alle diese Argumentationsstrukturen auch bei Herodot beobachten, nur eben nicht formalisiert). Tatsache ist jedenfalls, dass im 5. Jh. axiomatisch-deduktive Argumente auch außerhalb der Mathematik im Wettbewerb der Naturerklärungen eingesetzt werden.

2.1.3. Mathematisierung der Natur, Geometrisierung der Anschauung

Der dritte Bereich, in dem die griechische Naturbetrachtung der neuzeitlich-modernen eng verwandt zu sein schien, ist die Mathematisierung der Natur bzw. insgesamt die Geometrisierung der Anschauung. Belege dafür finden sich vor dem 4./3. Jh. v.Chr. vorwiegend in der vorsokratischen Doxographie und sind deshalb mit entsprechenden Quellenproblemen behaftet.

Was Pythagoras wirklich selbst gelehrt hat, bleibt unklar; seine älteren Nachfolger sahen Zahlen und vor allem Zahlenverhältnisse in der Natur. So wird die Mathematik (oder jedenfalls: die Proportionenlehre und bestimmte arithmetische Sätze) zu einem privilegierten Weg der Naturforschung. Das scheint zunächst modern. Die Kernstelle dieser Perspektive findet sich bei Aristoteles:⁵¹

Ἐν δὲ τούτοις καὶ πρὸ τούτων οἱ καλούμενοι Πυθαγόρειοι τῶν μαθημάτων ἀψάμενοι [...] τὰς τούτων ἀρχὰς τῶν ὄντων ἀρχὰς φήθησαν εἶναι πάντων. ἐπεὶ δὲ τούτων οἱ ἀριθμοὶ φύσει πρῶτοι, ἐν δὲ τούτοις ἐδόκουν θεωρεῖν ὁμοιώματα πολλὰ τοῖς οὐσι καὶ γιγνομένοις [...]

Unter diesen und vor diesen haben die sogenannten Pythagoreer, die sich mit Mathematik befassten [...] geglaubt, dass deren Anfänge die Anfänge von allem seien, was existiert. Da von diesen die Zahlen der Natur nach die ersten sind, meinten sie, in diesen viele Analogien zu sehen zu dem, was existiert und entsteht.

⁴⁹ Siehe etwa Parmenides 28 B 8.15-21 Diels-Kranz. Nach diesem Muster sind die Antinomien Zenons von Elea aufgebaut, z.B. gegen die Annahme, dass ‚viele ist‘ (Zenon Fr. 29 B 3 Diels-Kranz = Simplicios, *In Phys.* I (140.29ff. Diels)).

⁵⁰ Vgl. z.B. den bei Euklid, *Elem.* IX 20 erhaltenen Beweis des Satzes, dass die Menge der Primzahlen unendlich ist. Ein interessantes Zeugnis der Griechenrezeption unter Mathematikern bietet Hardy 1940, 113.

⁵¹ Aristoteles, *Metaph.* A 5, 985 b 23-28.

Das Wiedererkennen neuzeitlich-moderner Zugriffe allerdings stößt an seine Grenzen, wenn man berücksichtigt, dass die Pythagoreer nach Aristoteles glaubten, dass die Zahlen *materielle* Grundlage des Seienden seien. Trotzdem ist deutlich, dass die Natur einer mathematisierenden Betrachtungsweise unterworfen wird. Erscheint die Arithmetik hier eher als Instrument der Naturspekulation, so dient die Geometrie, als eine Art Meta-Wissen von Modellannahmen, bereits sehr früh sowohl als Werkzeug der Untersuchung wie als eines der Erklärung. Ein Beispiel für jeden der beiden Aspekte findet sich schon im Zusammenhang der Überlieferung zu den frühesten Akteuren:

Im Fall des Thales, ob die Überlieferung nun glaubwürdig ist oder nicht, spielt für mich nur die Geometrisierung der Anschauung eine Rolle, wie sie sich öfter in den ihm zugeschriebenen Verfahren zeigt:⁵²

Εὐδήμος δὲ ἐν ταῖς Γεωμετρικαῖς ἱστορίαις εἰς Θαλῆν τοῦτο ἀνάγει τὸ θεώρημα· τὴν γὰρ τῶν ἐν θαλάττῃ πλοίων ἀπόστασιν δι' οὗ τρόπου φασὶν αὐτὸν δεικνύναι, τοῦτο προσχρησθαί φησιν ἀναγκαῖον.

Eudemos führt in seiner Geometriegeschichte (Fr. 87 Wehrli) dieses Theorem (i.e. Euklid, *Elem.* I 26: ein Theorem darüber, wann Dreiecke einander gleich sind) auf Thales zurück. Auf welche Weise er nämlich die Entfernung von Schiffen auf dem Wasser demonstriert haben soll, dafür, sagt man, habe er dieses Theorem gebraucht.

Hier geschieht etwas Bemerkenswertes: Ein praktisches Problem, nämlich die Entfernungsbestimmung von Schiffen, wird unter Zuhilfenahme geometrischer Abstraktionen konzeptualisiert, d. h. die Wahrnehmung erscheint als Einzelfall geometrischer Allgemeinheit. Noch eine Stufe weiter führt dieser Weg, wenn die Wahrnehmung aus der Geometrie eine Erklärung dieser Wahrnehmung gewinnt. Das ist der Fall in der Astronomie, auch bereits des 5. Jh., die geradezu zum Anwendungsfall geometrischer Sätze wird. Der älteste damit verbundene Name ist der des Oinopides, ebenfalls aus Chios, der gemeinhin als Entdecker der Ekliptik gilt. Wenn man der doxographischen Überlieferung trauen darf, scheint er eine systematische Verbindung zwischen Astronomie und Geometrie gesehen zu haben:⁵³

Ἐπὶ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν ἄπειρον ἀπὸ τοῦ δοθέντος σημείου, ὃ μὴ ἐστὶν ἐπ' αὐτῆς, κάθετον εὐθεῖαν γραμμὴν ἀγαγεῖν (Euklid, *Elem.* I 12). τοῦτο τὸ πρόβλημα Οἰνοπίδες ἐζήτησεν χρῆσιμον αὐτὸ πρὸς ἀστρολογίαν οἰόμενος.

„Auf eine gegebene unbegrenzte Gerade von einem gegebenen Punkt, der nicht auf ihr liegt, aus eine senkrechte Gerade zu konstruieren.“ Dieses Problem untersuchte Oinopides, weil er es nützlich fand für die Astronomie.

⁵² Thales Fr. 11 A 20 Diels-Kranz (= Th 384 Wöhrle), bei Proklos, *In Eucl.* S. 352.14ff. Friedlein.

⁵³ Oinopides 41 Fr. 13 Diels-Kranz (zitiert von Proklos, *In Eucl.* S. 283.4f. Friedlein).

Was ist aber ‚nützlich für die Astronomie‘? Es geht primär um die *Erklärung* der Himmelsbewegungen, nicht um die Berechnung oder gar Voraussage von Himmelserscheinungen. Im Fall der Astronomie ist evident, wie die Geometrie als eine mathematische Modellwissenschaft die Realität geradezu kognitiv erschließt.⁵⁴ In eklatanter Weise ist der Nützlichkeitsbegriff des neuplatonischen Theoretikers Proklos dem üblichen dabei entgegengesetzt.

In allen diesen Fällen, denen sich noch mehr zur Seite stellen ließen, stellt man fest, dass geometrische und arithmetische Methoden den Bereich verlassen, für den sie entwickelt wurden, und stattdessen auf abstrahierte oder generalisierte Wahrnehmungen von der Natur, ggf. sogar deren Erklärung, angewandt werden. Das sieht man zum Beispiel ziemlich deutlich am Diagramm als einer Argumentationsform, die so effektiv ist, dass sie sich bis heute fast unverändert erhalten hat und die ihre deutlichste Ausprägung in der Mathematik findet, aus der sie sich in alle Wissensdiskurse verbreitet.⁵⁵ Diese privilegierte Stellung der Mathematik, die den Bereich der praktischen Problemlösung in Richtung auf theoretische Erklärung überschreitet, gilt allgemein als etwas typisch Griechisches.

Das leitet über zu drei weiteren Charakteristika vor allem der frühgriechischen Naturwissenschaften, die viele Wissenschaftshistoriker als in ihrer Zeit singular und geradezu als Vorläufer der wissenschaftlichen Moderne verstanden haben: Dies sind das Interesse an erklärenden Konzepten, die dominante Stellung des *second-order discourse* und eine gewisse Vorliebe für Theorie auf Kosten praktischer Problemlösung. Ich gebe jeweils nur wenige Beispiele:

2.1.4. Erklärung statt Problemlösung

Wissenschaft kann sowohl erklären wie praktische Probleme lösen. Im Idealfall sollte die Problemlösung aus der Erklärung erwachsen: Erst wenn man versteht, wie ein Virus funktioniert, kann man z.B. einen Impfstoff entwickeln; oder jedenfalls kann man es dann am besten. In der Praxis allerdings muss sich Wissenschaft meist für eine der beiden Richtungen entscheiden. Vormoderne Wissensdiskurse sind, wie man es erwarten würde, in der Regel klar auf die Lösung praktischer Probleme orientiert. Die griechische ‚Wissenschaft‘ dagegen optiert,

⁵⁴ Dass ‚Mathematik‘, d.h. präzise Zahlen, kognitiv zur Konkretisierung von Modellvorstellungen eingesetzt werden, lässt sich schon bei Hesiod sehen (*Theog.* 720-725) und ist seit Anaximander ein regelrechtes Merkmal vorsokratischer Theorie (Fr. 12 A 11, A 21 Diels-Kranz).

⁵⁵ Das Diagramm selbst kommt wahrscheinlich aus dem Bauwesen, und zwar letztlich schon dem mesopotamischen: siehe Asper 2007b, 82f.

jedenfalls auf den ersten Blick und ohne bei der Problematik des Begriffs ‚Wissenschaft‘ zu verweilen, auffällig für Erklärung. Das wird für den modernen Betrachter vor allem dann klar, wenn diese Erklärungen Phänomene betreffen, die im antiken Horizont aus seiner Sicht gar nicht zu erklären sind, weil sie etwa auf biochemischen oder mikrobakteriellen Vorgängen beruhen. In solchen Fällen kommt es zu Analogievorstellungen, die das Unerklärliche rationalisieren, vorwiegend aus dem Bereich des Bekannten (man könnte diese Rationalisierungsstrategien unter dem Oberbegriff der ‚black-box rationality‘ zusammenfassen).

Das betrifft zum Beispiel die Erklärung der Epilepsie, der sich der berühmte Traktat *De morbo sacro* verschrieben hat. Der Anonymus stellt, nach heutigem Wissen: richtig, fest, dass die Krankheit im Gehirn lokalisiert ist. Im Kontext der hippokratischen Vier-Säfte-Theorie jedoch verfällt er auf eine quasi-mechanische Art der Erklärung: Das vom Gehirn herabfließende Phlegma, eine kalte und zähe Substanz, einer der vier hippokratischen ‚Säfte‘, verstopfe bestimmte Passagen im Körper, so dass es quasi zu lokalen Erstickungserscheinungen komme.⁵⁶

Ἦν δὲ τούτων μὲν τῶν ὁδῶν ἀποκλεισθῆ, ἐς δὲ τὰς φλέβας, ἃς προείρηκα, τὸν κατάρροον ποιήσῃται, ἄφρονός τε γίνεται καὶ πνίγεται, καὶ ἀφρὸς ἐκ τοῦ στόματος ἐκρέει, καὶ οἱ ὀδόντες συνηρείκασι, καὶ αἱ χεῖρες συσπῶνται, καὶ τὰ ὄμματα διαστρέφονται, καὶ οὐδὲν φρονέουσιν, ἐνίοισι δὲ καὶ ὑποχωρεῖ ἢ κόπρος κάτω·

Wenn es (das Phlegma) aber von diesen Wegen abgeschnitten ist, dann wird es in die Adern, über die ich oben gesprochen habe, herabfließen, dann wird er stumm und ringt nach Luft, und Schaum läuft aus seinem Mund, und die Zähne knirschen aufeinander, und die Hände verkrampfen sich, und die Augen verdrehen sich, und sie verlieren das Bewusstsein. Einigen geht auch unten Kot ab.

Je nachdem, welche Passagen betroffen sind, wie viel Phlegma hineinfließt und wie lange die Blockierung dauert, kann der Autor mit diesem Modell sehr überzeugend Symptome, Schwere und Folgen des Anfalls (Schlaganfall und epileptischer Anfall gehören hier zusammen) erklären. In diesem Text, der traditionell als Manifest rationaler Medizin gelesen wird, weil der Verfasser der Polemik gegen Konkurrenten viel Raum gibt, die religiöse Aitiologien anbieten und deren Therapie entsprechend auf Entsühnungsriten basiert, spielt die Erklärung eine dominante Rolle. Die Therapie dagegen spielt so gut wie keine. Ich scheue mich, den Befund zu verallgemeinern. Immerhin kann man sagen, glaube ich, dass in vielen Traktaten des *Corpus Hippocraticum* der aitiologischen Spekulation, d.h. der Erklärung, weitaus mehr Raum gegeben wird als der Therapie. Es ist der unbeirrbar Versuch zu erklären, Theorien aufzustellen, der dieser Tradition das Prädikat der „rationalen Medizin“ eingetragen hat – selbst wenn diese Theorien

⁵⁶ Corpus Hippocr., *Morb. sacr.* 7.1 (6.372 Littré = 14f. Jouanna).

nichts zur Therapie beitragen. Ein gutes Beispiel dafür bieten die berühmten Krankengeschichten der Epidemienbücher, in denen der Arzt oder jegliche Art der Therapie so gut wie überhaupt nicht mehr vorkommen. Hier ist geradezu eine Verselbständigung theoretischer Wissenschaft von ihren Applikationsformen zu erkennen, die allerdings im Zentrum des sozialen Interesses stehen.

2.1.5. Second-order discourse: Interesse an Methode und Präsentation

Ein weiteres Merkmal, das griechische mit modernen wissenschaftlichen Diskursen teilen, ist die Bereitschaft, explizit über das nachzudenken, was man gerade tut. Im fünften Jahrhundert ist diese Selbstreflexion derart verbreitet, dass man die Reflexe und Verallgemeinerungen davon sogar schon in der Philosophie feststellen kann. Ich weise nur auf zwei bekannte Beispiele hin: Schon in der Mitte des 5. Jh. v.Chr. beschreibt Anaxagoras, in einem allerdings fast enigmatischen Satz, das Prinzip des naturwissenschaftlichen Schließens:⁵⁷

ὄψις γὰρ τῶν ἀδήλων τὰ φαινόμενα.

Wahrnehmung nämlich des Unsichtbaren ist das, was sich zeigt.

Typisch ist die Argumentation (‚nämlich‘) mit grundsätzlichen ‚Meta-Axiomen‘ oder Epistemologien, die zur Sache an sich nichts beitragen, eben weil alle zustimmen (nicht allerdings die späteren Empiriker, aus deren Kontext das Zitat stammt). Anaxagoras stellt nur fest, was vermutlich schon Thales voraussetzte: dass man nämlich vom Wahrnehmbaren auf das Nicht-Wahrnehmbare schließen kann und muss. Im Grunde zeigt sich hier dasselbe wie oben anhand der Erklärung: Der Diskurs verlagert sich von praktischer Problemlösung anderswo hin. Wir würden sagen: in Richtung von Theorie. Anaxagoras scheint sogar schon so etwas wie eine ‚Logik der Forschung‘ (Popper) im Sinn zu haben. Selbst Präsentationsfragen, d.h. im Grunde *third-order discourse*, werden schon sehr früh diskutiert: Von Anaxagoras’ Zeitgenossen Diogenes von Apollonia stammt eine der ersten Äußerungen zu ‚rhetoric of science‘, d.h. der Frage, wie man seine Thesen am besten präsentiert.⁵⁸

λόγου παντός ἀρχόμενον δοκεῖ μοι χρεῶν εἶναι τὴν ἀρχὴν ἀναμφισβήτητον παρέχεσθαι, τὴν δὲ ἐρμηνεῖαν ἀπλὴν καὶ σεμνὴν.

Wer jedwede Argumentation beginnt, scheint mir notwendigerweise den Anfang unwiderlegbar machen zu müssen, den Stil aber einfach und würdig.

⁵⁷ Anaxagoras Fr. 59 B 21a Diels-Kranz.

⁵⁸ Diogenes von Apollonia Fr. 64 B 1 Diels-Kranz.

Während der erste Teil dieses erstaunlichen Satzes allenfalls noch die logische Struktur eines *logos* betreffen könnte (obwohl es sicher näher liegt, *παρέχεσθαι* auf einen performativen Kontext zu beziehen), befasst sich der zweite Teil sicher mit der Ebene der Stilistik. Im ersten Teil könnte sich bereits der konzeptuelle Einfluss der axiomatischen Mathematik zeigen.⁵⁹ In jedem Fall sind zwei Fakten bemerkenswert, die man in diesem Zusammenhang gewöhnlich als selbstverständlich übergeht: Da ist zunächst das normative Register, das den Eindruck nahelegt, bereits in dieser frühen Zeit seien Fragen, wie man die Rede über die Natur funktionsgerecht gestalte, diskutiert worden. In welchem Kreis, muss leider offen bleiben. Jedenfalls wird umrisshaft bereits eine Sensibilität für die rhetorische Seite von Wissenschaft deutlich. Zweitens impliziert eine solche Diskussionsbereitschaft, dass Struktur und Gestaltung solcher *logoi* überhaupt in gewissem Umfang wählbar sind. Das ist das eigentlich Verblüffende an den griechischen Diskursen über die Natur, gerade im Vergleich zu mesopotamisch-ägyptischen Traditionen: die Form des jeweiligen Diskursbeitrags ist nicht von vornherein festgelegt. Es existiert ein breites Spektrum der Ausdrucksmöglichkeiten.⁶⁰ Das Feld der naturwissenschaftlich-mathematischen Literatur in Griechenland bietet, anders als das der ‚Literatur‘ an sich, den Verlauf einer Differenzierungsgeschichte, in die wir mit Diogenes’ Satz offenbar bereits recht spät einsteigen. Man würde vermuten, dass alle Energien der griechischen Mediziner in die Maximierung von Heilungswahrscheinlichkeiten gehen. Stattdessen zerbrechen sie sich den Kopf darüber, wie sie ihre *logoi* am überzeugendsten gestalten können!

2.1.6. Theorie (Praxisferne)

Mein letzter Punkt ist schon mehrfach angeklungen: die griechische Wissenschaft entfernt sich von praktischen Problemen, insgesamt am deutlichsten in der theoretischen Mathematik, aber stellenweise noch frappierender in der Medizin oder der Astronomie. Diese Tendenz ist oft festgestellt, oft auch beklagt worden, weil sie nämlich den technischen Fortschritt ‚blockiert‘ habe.⁶¹ Es ist weit schwieriger, sie zu erklären (ich übergehe das Problem hier).⁶² Schon früh

⁵⁹ Sehr ähnlich übrigens *Carn.* 1 (8.584.2ff. Littré). Siehe Asper 2007a, 212 mit Literatur. Vgl. auch das dort besprochene Fragment Heraklit 22 B 114 Diels-Kranz über Gesetze und Verallgemeinerung (191f.).

⁶⁰ Zur Medizin siehe das von van der Eijk 1997 skizzierte Panorama, insgesamt Asper 2007a, zusammenfassend 378-382.

⁶¹ Vgl. Cuomo 2007, 3f. zur ‚blocage‘.

⁶² Neuere Ansätze z.B. bei Netz 1999, 271-312; Asper 2009, 122-125 mit Rekurs auf

manifest, hat diese Praxisferne dann in der platonisch-neuplatonischen Ideologie ihren perfekten Rahmen gefunden. In der Moderne schienen die jeweiligen Statusdifferenzen von theoretischer und angewandter Naturwissenschaft, besonders der Mathematik und Physik, eine perfekte, geradezu ‚natürliche‘ Analogie zu bieten – so perfekt, dass die Praxisferne dieser vorbildhaften Griechen oft gar nicht als historisches Problem erkannt wurde.

Um den Geist dieser Differenz und den ideologischen Mehrwert der Theorie zu illustrieren, möchte ich nur eine Passage präsentieren, genommen aus dem sog. ‚Archimedes-Roman‘, dessen Reste sich in Plutarchs Biographie des römischen Generals Marcellus finden.⁶³ Dort liest man Überraschendes:

Τηλικούτων μέντοι φρόνημα [...] καὶ τοσοῦτον ἐκέκτητο θεωρημάτων πλοῦτον Ἀρχιμήδης, ὥστ' ἐφ' οἷς [...] δόξαν οὐκ ἀνθρωπίνης, ἀλλὰ δαμονίου τινὸς ἔσχε συνέσεως, μηθὲν ἐθέλησαι σύγγραμμα περὶ τούτων ἀπολιπεῖν, ἀλλὰ τὴν περὶ τὰ μηχανικὰ πραγματεῖαν καὶ πᾶσαν ὄλως τέχνην χρεῖας ἐφαπτομένην ἀγεννή καὶ βάνανσον ἠησάμενος, <εἰς> ἐκεῖνα καταθέσθαι μόνα τὴν αὐτοῦ φιλοτιμίαν, οἷς τὸ καλὸν καὶ περιττὸν ἀμιγῆς τοῦ ἀναγκαίου πρόσεστιν [...].

Solch einen Intellekt und einen so großen Schatz an Theoremen besaß Archimedes, dass er, worin er Namen und Ruhm einer schier übermenschlichen Einsicht gewonnen hatte, über diese Dinge keine Schrift hinterlassen wollte, sondern die Beschäftigung mit der Mechanik und insgesamt mit jedem Wissen, das nach Nützlichkeit strebte, als plebejisch und banausenhafte verachtete und so nur das schriftlich niederlegte, worin seine persönliche Liebe zum Ruhm lag, d.h. die (Gegenstände) denen Schönheit und Außerordentlichkeit zukommt, unvermischt mit den Zwängen des Lebens [...].

Archimedes ist der Kopf, sagt Plutarch in diesem Kontext, der, durch seine genialen Erfindungen auf dem Gebiet der Kriegstechnik, sich des Körpers der Syrakusaner bedient und quasi im Alleingang den Armeen des römischen Feldherrn Marcellus standhält. Und trotzdem, so Plutarch, verachtet Archimedes selbst die Mechanik als angewandte, gewissermaßen ‚nur‘ praktische, Mathematik. Diese Verachtung zeigt sich darin, dass er nur die theoretischen Gegenstände einer schriftlichen Behandlung würdigt (was grundsätzlich zutrifft, aber vermutlich andere Gründe hat).

Diese platonische Perspektive ist so dominant, gerade auch in den Quellen, und erschien modernen akademischen Naturwissenschaftsgeschichtlern stets als so selbstverständlich, dass es geradezu schwer fällt, die frühgriechische Wissenschaft in neutralem Licht zu betrachten. Es scheint aber trotzdem so zu sein, dass die Tendenz dieser Theorielastigkeit bereits viel älter als Platon ist.

Pierre Bourdieu („jeu distinctif“).

⁶³ Plutarch, *Vit. Marc.* 17, 307 C-D. Siehe Jaeger 2008, 77-87; Geus 2007, 331.

Diese sechs Merkmale erleichterten es modernen Wissenschaftsgeschichtlern und -theoretikern, die antike griechische mit der neuzeitlich-modernen Naturwissenschaft kurzzuschließen.⁶⁴ Dagegen fielen die Unterschiede weniger ins Gewicht, z.B. das fast vollständige Fehlen von Experimenten und die bei aller Liebe zur Mathematisierung weitgehend fehlende Neigung zur Berechnung. Im Gegensatz zu diesem Affinitäts- oder Kontinuitätskonstrukt erschien die ägyptisch-babylonische Wissenschaft primär als eine äußerst konservative Praxis des Problemlösens, geradezu als defektiv in diesen sechs Punkten.

2.2. Probleme dieser Antithese aus wissenschaftshistorischer Sicht

Die Evidenz dieser Antithese schien (und scheint) so erdrückend, dass die meisten Forscher sich mehr damit befasst haben, sie zu erklären, als sie zu problematisieren; und das, obwohl in vielen einzelnen Punkten die Antithese auf ungenauen Fakten bzw. vorschneller Verallgemeinerung beruht.⁶⁵ Die Erklärung, bei der als Grund für diese Differenzen so Verschiedenartiges bemüht wurde wie ‚Mentalität‘,⁶⁶ Sprache,⁶⁷ Münzgeld, Schriftsystem⁶⁸ oder politische Organisation⁶⁹ kann als gescheitert gelten. Sie konnten die orientalistischen Prämissen und daher das methodische Problem der Zirkularität nie wirklich abschütteln. Ich möchte aber auf ein anderes Problem hinweisen: Auch die Antithese selbst hat ihre Tücken. Ich sehe vier Argumente dafür, dass das Modell

⁶⁴ Schon für Hoppe 1911 repräsentieren antike und moderne ‚Wissenschaft‘ Ausprägungen eines zeitlosen Wissens, das sich bei den Griechen zeigte und von dort gewissermaßen im Dialog von Individuen (Aristarch-Kopernikus, Heron-Galilei, Archimedes-Leibniz, usw.) in Neuzeit und Moderne geführt wurde (4, 161, 211). Diese Form der Wissensgeschichte ist selbst von der peripatetischen Doxographie und Geschichtskonstruktion beeinflusst (siehe meine Bemerkungen 2011, 280-286).

⁶⁵ So ist z.B. die Behauptung, die ägyptisch-babylonische Mathematik kenne keine Theorie oder keine allgemeinen Begriffe, unrichtig (siehe etwa Høyrup 1989, 69f.; eine Sammlung von ‚allgemeinen Begriffen‘ bei Asper 2007a, 201f. n. 727).

⁶⁶ Berühmt-berüchtigt wurde das abfällige Wort vom Babylonian „lukewarm mind“, zitiert von Larsen 1987. Der Mentalitätsansatz wird im Hinblick auf das vorliegende Problem erschöpfend kritisiert von Lloyd 1990.

⁶⁷ Siehe etwa Snells einflussreiche Arbeiten, z.B. 1993, 205 („Es ist z.B. nicht abzusehen, wie in Griechenland Naturwissenschaft und Philosophie hätten entstehen können, wäre nicht im Griechischen der bestimmte Artikel vorhanden gewesen.“), generell 212, 218.

⁶⁸ Zur Kritik der ‚School of Toronto‘ (Havelock, Goody and Watts) Halverson 1992, 150-152.

⁶⁹ Siehe z.B. Lloyd 1979, 258; jetzt Keyser 2013, 22-25.

einer ‚Antithese Ost-West‘ die Lage in der ‚Wissenschaft‘ nicht angemessen beschreibt.

2.2.1. Das Problem der griechischen Praktikerdiskurse

Diese Antithese ist das Ergebnis einer Selektion des griechischen Materials: Sie blendet nämlich auf griechischer Seite, vor allem auf der mathematischen, die Praktikerdiskurse vollkommen aus. Die meisten Wissenschaftshistoriker redeten demnach von vornherein, ohne es zu realisieren, nicht eigentlich über ‚das Griechische‘, sondern über ‚Theoriediskurse in Griechenland‘. Griechische Praktikerdiskurse und sogar -texte hat es aber gegeben. Nur haben sie selten überlebt, überwiegend auf Papyrus und deshalb fast nur aus Ägypten. Wo wir sie fassen können, sehen sie nicht viel anders aus als ihre babylonischen oder ägyptischen Vorgänger. Man vergleiche z.B. den folgenden Text, aus einem auf Papyrus überlieferten Rechenbuch des 1. nachchr. Jh.:⁷⁰

Τῶν δὲ λιθικῶν καὶ οἰκοδομικῶν [τὰ στερεὰ μετ]τρήσεις ὅμοια τοῖς γεωμέτρου λόγοις ο[ὕτως] ὁ λίθος πάντοθεν ποδ(ῶν) εἴ ποίησον τὰ εἰ ἐπ[ὶ] τὰ εἴ γί(νεται) κεῖ τοσοῦτου ἢ ἐπιφάνεια ταῦτ' ἐπὶ τὰ εἴ [τοῦ ὕψους] γί(νεται) ρκεῖ τούτων ποδῶν ἔσται ὁ λίθος καὶ [κύβος] καλεῖται.

Das Räumliche der zum Hausbau gehörenden Steine wirst du gemäß den Regeln eines Geometers so messen: Der Stein hat überall 5 Fuß. Mach 5 auf 5! Ergibt 25. So groß ist die Fläche. (Mach) dies auf die 5 der Höhe! Ergibt 125. Soviel Fuß wird der Stein haben, und er wird Würfel genannt.

Es gibt sehr viel mehr solcher Texte,⁷¹ deren Unterschied zur theoretischen Mathematik euklidischer Prägung größer nicht sein könnte. Diesen Texten geht es um die Einübung von Methoden, an Beispielfällen durchgeführt und in einem deutlichen Appellstil gehalten. Schlaglichtartig deutlich wird hier eine ‚andere‘ griechische Mathematik, die abgesehen von der Sprache, geradezu wie ein Ableger der ägyptisch-mesopotamischen anmutet.

Dasselbe läßt sich für die Medizin behaupten: Hier ist ein Text aus einem der ältesten Teile des *Corpus Hippocraticum*, einer Sammlung von Krankheitsbeschreibungen, *De morbis II*.⁷² Diese Krankheitsbeschreibungen folgen immer demselben Formular, das aus Name (fakultativ), Symptomen und Therapie besteht.

⁷⁰ Pap. Graec. Vindob. 19996 ed. Gerstinger – Vogel 1932, 17; Fowler 1999, 253.

⁷¹ Siehe Asper 2003, 3 n. 15.

⁷² Corpus Hippocr., *Morb.* II 14 (7.24 Littré).

Ἄλλη νοῦσος· περιωδυνή λαμβάνει τὴν κεφαλὴν, καὶ ἐπὶν κινήσει τις ἦσσον, ἐμέει χολήν· ἐνίστε δὲ καὶ δυσουρέει καὶ παραφρονέει· ἐπὶν δ' ἐβδομαῖος γένηται, ἐνίστε ἀποθνήσκει· ἢν δὲ τὴν ἐβδόμην δίη, ἐνναταῖος ἢ ἐνδεκαταῖος, ἢν μὴ οἱ ῥαγῆ κατὰ τὰς ῥίνας ἢ κατὰ τὰ ὄτα. Ἦν δὲ ῥαγῆ, ὑπεκφυγγάνει· [...] πινέτω δὲ μελίκριθα ὕδαρεα· [...] Ἐπὶν δὲ ῥαγῆ κατὰ τὰ ὄτα καὶ ὁ πυρετὸς ἀνῆ καὶ ἡ ὀδύνη, σιτίοισι χρῆσθω διαχωρητικοῖσιν [...] Ἦν δὲ τοι μὴ ξηραίνηται οὕτως, ἀλλὰ χρόνιον γένηται τὸ ῥεῦμα, διακλύσας, ἐμβάλλειν ἀργύρου ἄνθος, σανδαράχην, ψιμίθιον, ἴσον ἐκάστου, λεῖα τρίβων, ἐμπιπλεῖς τὸ οὖς σάσσειν [...] Ἀποθνήσκουσι δὲ καὶ ἢν ἐς τὸ οὖς περιωδυνή γενομένη μὴ ῥαγῆ ἐν τῆσιν ἐπτά ἡμέρησιν.

Eine andere Krankheit: starker Schmerz ergreift den Kopf, und wenn er sich auch nur ein wenig bewegt, erbricht er Galle. Bisweilen uriniert er unter Schmerzen und deliriert. Wenn er sieben Tage lang krank gewesen ist, stirbt er manchmal. Wenn er aber den siebten Tag überlebt, stirbt er am neunten oder am elften, es sei denn, er blutet aus Nase oder Ohren. Wenn er blutet, kommt er davon. [...] Dann soll er gesüßte Getränke auf Wasserbasis trinken. [...] Wenn er aus den Ohren blutet und das Fieber zurückgeht und mit ihm der Schmerz, dann soll er abführende Speisen zu sich nehmen. [...] Wenn er so nicht trocken wird, sondern die Blutung lang andauert, wasche (die Ohren) gründlich und gieße ‚Silberblüte‘ hinein, Sandarakhe, Bleiweiß, von allem dieselbe Menge, misch sie, bis (die Mischung) glatt ist, und fülle die Ohren vollständig damit. [...] Sie sterben auch, wenn der starke Schmerz ins Ohr gewandert ist und dann keine Blutung stattfindet innerhalb von sieben Tagen.⁷³

In diesem Text, für dessen Duktus der gerade zitierte Abschnitt typisch ist, findet man keine Polemik, kein Mediziner-Ich und vor allem keine spekulativen Elemente: Aitiologie ist belanglos, es geht nur um Diagnose, Krankheitsverlauf und Therapie, d. h. um Fragen primärer praktischer Bedeutung. Hinzu kommt, dass der Aufbau des Textes enge Parallelen in der babylonischen Medizin findet (dazu siehe unten 2.3.), in der z.B. das einzige spekulativ-theoretische Element in diesem Text ebenfalls begegnet, das Konzept der Krankheitstage. Diese beiden Beispiele zeigen, dass es auch ‚theorieferne‘, praxisnahe griechische Wissenschaft gibt.

2.2.2. Das Problem der Übernahme griechischer Antithesen

Die Antithese arbeitet mit griechisch geprägten oder wenigstens griechisch beeinflussten Begriffen (Theorie versus Praxis,⁷⁴ abstrakter Begriff versus konkrete Anschauung). Schon die Tendenz, etwas so Komplexes wie das Verhältnis zweier geographisch benachbarter Wissensdiskurse in der Form einer Antithese zu konzeptualisieren, darf als ‚typisch griechisch‘ gelten⁷⁵ (doch siehe unten

⁷³ Meine Übersetzung, für die pharmakologische oder therapeutische Details unwesentlich sind. Mir geht es nur um die Struktur des Texts.

⁷⁴ Siehe dazu Tybjerg 2005, 204 mit Anm. 1.

⁷⁵ Siehe etwa Lloyd 1966 und Cartledge 2002 über (ganz unterschiedliche) Formen der

2.4.). D.h. man schaut letztlich doch immer noch mit griechischen ‚Instrumenten‘ (*argumentative tools*) in die Welt, was wiederum nur in einem Zirkel enden kann. Es ist bisher kaum gelungen, begrifflich brauchbaren ‚neutralen‘ Grund zu finden. Das liegt einfach in der kulturellen Bedingtheit solcher Konzepte wie ‚science‘ oder auch Wissenschaft. Versuche dazu hat es allerdings gegeben.⁷⁶ Das Problem solcher perspektivisch prä-determinierten Fragestellungen zeigt sich z.B. anhand solcher Fragen wie ‚Kannten die Babylonier den Satz des Pythagoras?‘ Trotz Plimpton 322⁷⁷ und ähnlicher Texte kann man zu einer negativen Antwort kommen.⁷⁸ Besser wäre es aber noch zu fragen, was ‚kennen‘ heißen könnte in einem Kontext, in dem das Konzept des ‚Satzes‘ anachronistisch ist. Und was sagt es aus, dass sie ihn (natürlich) nicht kannten? Hätten die Diskurse, die uns fassbar sind, überhaupt Verwendung für derartige Sätze gehabt? Wer sollen ‚die Babylonier‘ eigentlich sein? ‚Kannten‘ ‚die Griechen‘ diesen Satz?⁷⁹

2.2.3. Zur Konstruktion von Legitimität als Nachfolge

Die Antithese konstruiert Legitimität als Nachfolge, jedenfalls meistens, und folgt den letztlich griechischen Dihäresen des ‚Wir vs. sie‘. Der Wissenschaftler, der diese Kategorien akzeptierte, nahm gleichzeitig für sich in Anspruch, in der legitimen Nachfolge der Griechen zu stehen. Das wird vor allem an der verbreiteten Gleichung ‚science = democracy‘ deutlich. Seinem Selbstverständnis nach schrieb er damit weiter an einer Fortschrittsgeschichte der Vernunft. Narrative wie das berühmte ‚vom Mythos zum Logos‘ suggerieren, dass die Herrschaft des Logos irgendwann unter den Griechen begann *und andauert*.

Dihärese als Mittel, die Welt zu konstruieren.

⁷⁶ Siehe z.B. Feldhuis 1995/1996.

⁷⁷ Die Tafel wurde stets als Liste von pythagoreischen triples interpretiert. Doch siehe jetzt Robson 2001 und 2002.

⁷⁸ So in jüngerer Vergangenheit vor allem Damerow 2001.

⁷⁹ Eine Antwort müsste zunächst einmal klären, was ‚kennen‘ bedeutet und von welchen ‚Griechen‘ man spricht. Netz 2002, 210-213 zeigt, wie schwer sich auch die intellektuelle Elite, die sich nicht für theoretische Mathematik interessierte, etwa mit dem Satz des Pythagoras tat.

2.2.4. Zum Essentialismus der Antithese

Die Antithese geht ‚essentialistisch‘ vor, d.h. sie negiert Kontexte. Statt sie zu erklären, werden Unterschiede als ‚an sich‘ bestehend beschrieben. Wenn die Kontexte im Sinne von verursachenden Milieus überhaupt ins Spiel kommen, dann meist auf griechischer Seite als Plus, wie etwa im Falle der Politisierung, d.h. der Wissenschaft als Implikation der Demokratie, während sie auf der ägyptisch-altnahöstlichen Seite als Mangel von etwas verbucht werden können: Despotie, keine freie Diskussion, Fokussierung auf den Herrscher und seinen Hof, etc. Aus einer vergleichenden Perspektive würde dagegen die Bedingung der Möglichkeit von Wissenschaft in Griechenland vermutlich eher als Folge eines Mangels an stabiler Autorität gesehen, seinerseits Folge eines Mangels an Ressourcen und des Fehlens von etablierter Institutionalisierung gesehen.⁸⁰ Zugespielt formuliert, erscheint demnach die Möglichkeit der typisch griechischen Ausprägung von ‚Wissenschaft‘ als Folge einer gewissen Provinzialität.

2.3. Eine andere Antithese

Die Unterschiede sollen grundsätzlich nicht geleugnet werden. Anstatt sie allerdings ethnisch-geographisch und symmetrisch zu bestimmen, würde ich sie lieber als überregional und asymmetrisch verstehen.

Was ich oben (2.2.) als Spuren von griechischen Praktikertexten behandelt habe, zeigt enge Parallelen zu babylonischen und anderen Traditionen, die teils bedeutend älter, teils jünger sind als die griechischen Beispiele.⁸¹ Dafür seien hier nur drei Belege präsentiert, ein mathematischer Text aus altbabylonischer Zeit und zwei medizinische. Worauf es in diesem Zusammenhang ankommt, ist die weitgehende Parallelität der Organisation dieser Texte. Da der Inhalt diese Organisation nicht vorgibt, sie also formal gesehen kontingent ist, muss man solche Parallelen als eine Art ‚Leitfossil‘ für bestehende Traditionen betrachten.

A triangular grain-pile. The length is 30, the width 10, the height 48. What is the grain? You: multiply 30, the length, by 10, the width. You will see 5 00. Multiply by 48, the height. You will see 4 00 00. Multiply 1 30 by 4 00 00. You will see 6 00 00 00. The grain capacity is 6 00 00 00 *gur*. This is the method.⁸²

⁸⁰ Netz 1999, 292-298; 2002, 208; Asper 2007a, 147-156; 2009, 125-128.

⁸¹ Für die Mathematik hat Jens Høyrup in vielen Pionierarbeiten das Material gesammelt (eine Synthese in Høyrup 2002); für die Medizin steht ein Parallelprojekt noch aus.

⁸² BM 96954, Problem 17. Übers. Robson 1999, 223.

Another. If you see a man with bruises in his neck, suffering from the two members (i.e. the joint) of his neck, suffering from his head (dp.t), the vertebra of his neck being strong (i.e. stiff), his neck being heavy and it being impossible for him to regard his belly, it being difficult for him, you are to say: ‘One with bruises in his neck’. You should let him anoint (wrh) himself, rub himself (i.e. with ointment) (sdm), so that he will be well immediately.⁸³

If a man [suffers from] colic [.....] (and) food and drink are regurgitated, his bowel ... his abdomen is cramped ... he drinks *taramuš* in premium beer, crush juniper, *kukru*, and mix (them) in fat, [make] a pessary and insert it into his anus and he will improve.⁸⁴

Wie man sieht, gleichen diese Texte, der mathematische und die medizinischen, den oben zitierten griechischen Beispielen außerordentlich (sie sind auch nur die Spitze eines riesigen Eisbergs). Meines Erachtens lässt sich diese Ähnlichkeit am besten mit der Annahme erklären, dass es im ersten Jahrtausend im Ostmittelmeerraum eine Art ‚Koinē‘ von Praktikertraditionen gab, die u.a. medizinisches und mathematisches Wissen verkauften, deren Wurzeln in Mesopotamien lagen (mit geringerer Wahrscheinlichkeit in Ägypten), die sich langsam nach Westen ausbreiteten, die vermutlich gildenartig organisiert waren, und so konservativ, dass das Wissen selbst ebenso wie die Formen seiner Organisation über sehr lange Zeiträume konstant blieben.⁸⁵ Man darf Ähnliches auch für Psēpho-Arithmetik, berechnende Astronomie, sicher auch für Architektur und viele weitere Formen von Expertenwissen vermuten. Im Bereich dieses Expertenwissens gibt es, trotz vieler geringer Unterschiede, keine fundamentale Antithese Ost-West, im Gegenteil, die griechischen Ausprägungen dieses Wissens sind als Akkulturationsprodukte zu verstehen.⁸⁶ Hinzu kommt eine Fülle von sachlichen Übereinstimmungen. Deshalb habe ich von einer Koinē gesprochen.

Die griechischen Theoretikerdiskurse jedoch stehen, wie im Gegensatz zu den nahöstlichen und ägyptischen, genauso im Gegensatz zu den Praktikerdiskursen in ihrem jeweiligen unmittelbaren Umfeld. Dies ist die Antithese, die bisher in der Erforschung griechischer Wissenschaft nicht die Rolle gespielt hat, die ihr zukommt. Die griechischen Theoretiker grenzten sich, in sozialer Praxis, in Wort und Schrift, von diesen professionellen Experten ab. Das kann sogar gewisse Eigenheiten ihrer Texte erklären.⁸⁷ Der Horror vor dem Praktischen,

⁸³ Pap. Ebers 295 (ca. 1550 v.Chr.); Übersetzung von Alexandra von Lieven.

⁸⁴ Ed. and transl. Geller 2005, p. 267, Nr. 54.

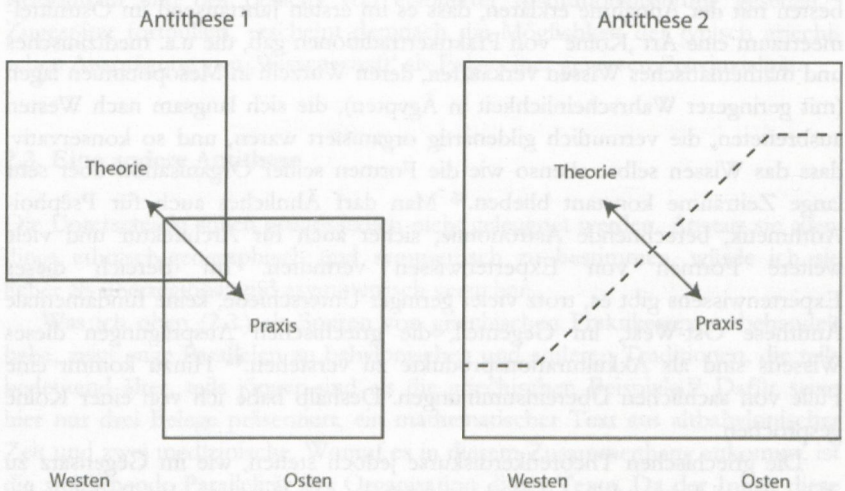
⁸⁵ Ulf 2009, 100 zur ‚contact zone‘.

⁸⁶ Diskussionen dieses aufgeladenen Begriffs und Konzepts findet man bei Gotter 2001 und, hier besonders einschlägig, bei Ulf 2009 (siehe besonders das Diagramm auf S. 87).

⁸⁷ Für Mathematiker durchgeführt von Asper 2007a, 157-173.

der jedenfalls ab dem 5. Jh. oft zu spüren ist, etwa bei Platon,⁸⁸ wird damit erklärbar als Versuch einer sozialen Abgrenzung zu den praktischen Mathematikern, Medizinern, Astronomen, usw. Theorie manifestiert sich als Oberschichtsdiskurs, in Absetzung zu den Professionellen, die jedermann für ein gewisses Entgelt anheuern konnte, wenn er ein therapeutisches oder ein mathematisches Problem hatte. Die Antithese sollte man nicht ethnisch oder geographisch, sondern sozial verstehen.

Sie ist außerdem asymmetrisch, denn bei den östlichen Nachbarn ist die ‚Theorie‘ in die Praxis integriert, weshalb sie auch lange übersehen wurde (z.B. beschäftigt sich die Schreiberschule mit grenzwertigen mathematischen Aufgaben); bei den Griechen differenziert sie sich aus. Die folgende rohe Skizze kann vielleicht verdeutlichen, was ich meine:



Die herkömmliche Ansicht (Antithese 1) geht von zwei getrennten Diskursen aus, die zwar Berührungen aufweisen, aber weitestgehend autonom sind. Der eine wird mit dem griechischen Westen identifiziert, der andere mit dem ‚orientalischen‘ Osten. Antithese 2 beschreibt die Tatsachen besser als die herkömmliche Antithese 1. Die beiden Diskurse bilden ein Spektrum ineinander übergehender Verbindungen praktischer und theoretischer Bestandteile. Weder ist die Praxis im Westen irrelevant noch die Theorie nicht-existent im Osten. Im griechischen Westen stellen sich die Theoriker allerdings als Opponenten der Praktiker dar, im Osten verdeckt der Praktikerdiskurs die theoretischen Elemente,

⁸⁸ Z.B. *Philebos* 56 D 3 - 57 A 3.

die er auch enthält. Die eigentliche Antithese, die unsere griechischen Quellentexte offenbar umtrieb, war demnach nicht ‚Ost-West‘, sondern ‚Theorie-Praxis‘. In der platonischen Tradition bekommt die Antithese dann eine philosophische Verbrämung. Platon selbst muss von dieser Antithese allerdings bereits beeinflusst gewesen sein.

2.4. Griechische Sicht der Antithese(n)

Trotz markanter Formulierungen der Ost-West-Antithese vor allem bei Historiographen, vor allem bei Herodot, und bei Medizinern, etwa im hippokratischen *Περὶ ἀέρων ὑδάτων τόπων*, herrscht, was Wissenstraditionen betrifft, im griechischen kollektiven Gedächtnis offenbar eine andere Figur vor: persönliche Vermittlung. Nicht die Praktikertraditionen werden anerkannt (im Gegenteil, sie werden totgeschwiegen), sondern die griechischen Theorietraditionen werden fiktiv in den Orient rückverlängert! In den jeweiligen doxographischen Traditionen sagt man berühmten griechischen Theoretikern Auslandsjahre in Ägypten oder bei den Chaldäern nach, von denen sie dieses Wissen heimgebracht hätten. Das ist bei fast allen philosophischen und mathematischen Schulgründern der Fall, z.B. bei Thales und bei Pythagoras (beides, stellvertretend, aus Diogenes Laertios, I 24 bzw. VIII 2-3):

[...] von den Ägyptern, sagt Pamphile, habe er [Thales] Geometrie gelernt und als erster einem Kreis ein rechtwinkliges Dreieck einbeschrieben [...].

Weil er [Pythagoras] jung und wissbegierig war, verließ er sein Vaterland, und ließ sich in alle griechischen und barbarischen Mysterien einweihen. Er war gerade in Ägypten, als [...], und lernte Ägyptisch, wie Antiphon sagt in *Über vorbildliche Menschen*, und war bei den Chaldäern und Magern.

Es besteht kein ernsthafter Zweifel daran, dass diese Konstruktionen Fiktionen sind und einem Legitimationsbedürfnis dienen.⁸⁹ Solche Erzählungen kursierten sogar für die großen Mediziner, allerdings in geringerem Ausmaß, und in (noch) dubioseren Quellen:⁹⁰

⁸⁹ Das hat endgültig Lefkowitz 2007 an den *bioi* von Euripides, Eudoxos und Platon gezeigt. Sie vermutet ansprechend, dass das Ursprungsmilieu solcher Fiktionen wahrscheinlich hellenistische Griechen in Ägypten seien (111).

⁹⁰ Brüsseler Hippokrates-Vita (fol. 52v 38-43), ed. Pinault 1992, 132. Nach derselben Quelle verbrachte Hippokrates auch Zeit bei den Persern (*postquam reversus est a Medis de Batchana civitate ab Arfaxath rege Medorum*, *ibid.* 34-37). In der Soran-Vita findet sich allerdings nichts Vergleichbares (ed. Ilberg, CMG IV).

eodem tempore accepit septem libros de Memfis civitate a Polibio, filio Apollonii, quos secum inde portavit et ex his libris suis canonem medicinae recte ordinavit.

Zu unserer Überraschung hat Hippokrates anscheinend sogar die ägyptische Medizin plagiiert, was in diesem Kontext vermutlich als Auszeichnung seines Wissens zu verstehen ist. Partiiell haben diese Konstruktionen sicher mit der Autorität der Vergangenheit zu tun, von der man ja wusste, dass sie in Mesopotamien und Ägypten gewissermaßen ‚tiefer‘ war.⁹¹

Im Lichte der oben vorgeschlagenen Re-Konstruktion der Antithese von griechischen und nahöstlichen Wissenschaften als Reaktion auf das Nebeneinander von Praktiker und Theoriediskursen *in Griechenland* erscheinen vielleicht auch solche Bemühungen um Kontinuität in einem neuen Licht. Die Konstruktion der Kontinuität ist nämlich, neben Totschweigen, eine der Maßnahmen der Theoretiker, sich von den Praktikern abzugrenzen. Sie verstärkt den Gegensatz zum Praktikerdiskurs, der in Wirklichkeit weit älter ist, und stellt diesen implizit als Epiphänomen der Theorie dar, während das Umgekehrte der Fall war. Während der zeitgenössische und sozial inferiore Praktiker mit Schweigen übergangen wird, konstruierte man für die mythischen Vorväter der Theorie östliche Einflüsse. Dabei wird der soziale Gegensatz zwischen Theorie und Praxis in der Gegenwart wirkungsvoll durch eine kontinuierstiftende, legitimierende Vergangenheitsfiktion überlagert. Moderne Rezipienten dieser Fiktionen ersetzen die im Lichte der Quellen unhaltbare Kontinuitätsfiktion durch den Ost-West-Gegensatz, ihrerseits abhängig von anderen griechischen Konstruktionen. Im Rückblick ist die Effektivität erstaunlich, mit der die Konzepte und Erzählungen der griechischen Theoretiker es erreicht haben, die Praktiker aus dem modernen Bewusstsein zu verdrängen.

⁹¹ Siehe die Anekdote über Hekataios und die ägyptischen Priester bei Herodot II 143: Hekataios behauptet, 16 Generationen von den Göttern entfernt zu sein, während die ägyptischen Priester ihm zeigen, dass sie ihre Genealogie 345 Generationen zurückverfolgen können, ohne bei den Göttern angekommen zu sein.

Literaturverzeichnis

- Asper, M. 2003. „Mathematik, Milieu, Text. Die frühgriechische(n) Mathematik(en) und ihr Umfeld“, *Sudhoffs Archiv* 87, 1-31.
- Asper, M. 2004. „Law and Logic. Towards an Archaeology of Greek Abstract Reason.“ *Aion. Annali dell'università degli studi di Napoli* 26, 73-94.
- Asper, M. 2007a. Griechische Wissenschaftstexte. Formen, Funktionen, Differenzierungsgeschichten.
- Asper, M. 2007b. „Medienwechsel und kultureller Kontext. Die Entstehung der griechischen Sachprosa“, in: J. Althoff (Hg.), *Philosophie und Dichtung im antiken Griechenland*. 67-102.
- Asper, M. 2009. „The Two Cultures of Mathematics in Ancient Greece“, in: E. Robson – J. Stedall (Hgg.), *The Oxford Handbook of the History of Mathematics*. 107-132.
- Asper, M. 2011. „Hoppe 100. Zehn Bemerkungen“, in: J.P. Schwindt (Hg.), *Edmund Hoppe. Mathematik und Astronomie im Klassischen Altertum*, vol. I. 277-314.
- Becker, O. 1936. „Zur Textgestaltung des eudemischen Berichts über die Quadratur der Mönchchen durch Hippokrates von Chios“, *Quellen & Stud. z. Gesch. d. Math., Astron. & Phys., Abt. B: Studien* 3, 411-19.
- Black, J.A. – D.J. Wiseman 1996. *Literary Texts from the Temple of Nabû, Cuneiform Texts from Nimrud* 4.
- Burstein, S.M. 1978. *The Babyloniaca of Berossus, Sources from the Ancient Near East* 1/5.
- Cartledge, P. 2002. *The Greeks. A Portrait of Self and Others*.
- Crombie, A.C. 1994. *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition*, vol. I.
- Cuomo, S. 2007. *Technology and Culture in Greek and Roman Antiquity*.
- Curtis, J.E. – J.E. Reade 1995. *Art and Empire. Treasures from Assyria in the British Museum*.
- Damerow, P. 2001. „Kannten die Babylonier den Satz des Pythagoras? Epistemologische Anmerkungen zur Natur der babylonischen Mathematik“, in: P. Damerow – J. Høyrup (Hgg.), *Changing Views on Ancient Near Eastern Mathematics*, *Berliner Beiträge zum Vorderen Orient* 19, 219-310.
- Feldhuis, N. 1995/1996. „On Interpreting Mesopotamian Namburbi Rituals“, *Archiv für Orientforschung* 42/43, 145-154.
- Finkel, I.L. 1997. „Practical Political Paleography“, *Nouvelles Assyriologiques Brèves et Utilitaires*, 1 Nr. 1.
- Geller, M.J. 2005. *Die babylonisch-assyrische Medizin in Texten und Untersuchungen*, vol. VII: *Renal and Rectal Disease Texts*.
- Fowler, D. 2009. *The Mathematics of Plato's Academy. A New Reconstruction*.
- Gerstinger, H. – K. Vogel. 1932. „Eine stereometrische Aufgabensammlung im Papyrus Graecus Vindobonensis 19996.“ *Mitteilungen aus der Papyrussammlung der Nationalbibliothek in Wien* 1, 11-76.
- Geus, K. 2007. „Mathematik und Biographie. Anmerkungen zu einer Vita des Archimedes“, in: M. Erler – S. Schorn (Hgg.), *Die griechische Biographie in hellenistischer Zeit*. 319-333.
- Goodenough, W.H. 1970. *Description and Comparison in Cultural Anthropology*.
- Gotter, U. 2001. „‚Akkulturation‘ als Methodenproblem der historischen Wissenschaften“, in: S. Altekamp et al. (Hgg.), *Posthumanistische Klassische Archäologie. Historizität und Wissenschaftlichkeit von Interessen und Methoden*. 255-280.

- Goltz, D. 1974. Studien zur altorientalischen und griechischen Heilkunde. Therapie – Arzneibereitung – Rezeptstruktur.
- Halverson, J. 1992. „Havelock on Greek Orality and Literacy“, *Journal of the History of Ideas* 53, 148-63.
- Hardy, G.H. [1940] 1967. *A Mathematician's Apology*.
- Hartig, G. 1977. „Bemerkungen zum Verhältnis der griechischen zur altorientalischen Medizin“, in: R. Joly (Hg.), *Corpus Hippocraticum. Actes du colloque hippocratique de Mons [...]*.77-94.
- Høyrup, J. 1989. „Sub-Scientific Mathematics. Observation on a Pre-Modern Phenomenon“, *History of Science* 27, 63-87.
- Høyrup, J. 1999. „Pythagorean 'Rule' and 'Theorem' – Mirror of the Relation Between Babylonian and Greek Mathematics“, in: J. Renger (Hg.), *Babylon: Focus mesopotamischer Geschichte, Wiege früher Gelehrsamkeit, Mythos in der Moderne*. 2. Internationales Colloquium der Deutschen Orient-Gesellschaft, 24.–26. März 1998 in Berlin, *Colloquien der Deutschen Orientgesellschaft* 2, 393-407.
- Høyrup, J. 2002. *Lengths, Widths, Surfaces. A Portrait of Old Babylonian Algebra and Its Kin*.
- Hoppe, E. 1911. *Mathematik und Astronomie im klassischen Altertum*.
- Hunger, H. 1968. *Babylonische und assyrische Kolophone*, *Alter Orient und AT* 2.
- Imhausen, A. – T. Pommerening (Hgg.). 2010. *Writings of Early Scholars in the Ancient Near East, Egypt, Rome, and Greece. Translating Ancient Scientific Texts*.
- Jaeger, M. 2008. *Archimedes and the Roman Imagination*.
- Keyser, P. 2013. „The Name and Nature of Science. Authorship in Social and Evolutionary Context“, in: M. Asper (Hg.), *Writing Science. Medical and Mathematical Authorship in Ancient Greece*, 17-61.
- Lambert, W.G. 1998. „The Qualifications of Babylonian Diviners“, in: S.M. Maul (Hg.), *tikip santakki mala bašmu ...*, *Festschrift für Rykle Borger zu seinem 65. Geburtstag am 24. Mai 1994*, *Cuneiform Monographs* 10. 141–158.
- Larsen, M.T. 1987. „The Babylonian Lukewarm Mind. Reflections on Science, Divination and Literacy“, in: F. Rochberg-Halton (Hg.), *Language, Literature, and History. Philological and Historical Studies Presented to E. Reiner*. 203-25.
- La Fontaine, Jean de. o.J. (1978). *Die Fabeln*. Gesamtausgabe in deutscher und französischer Sprache, mit über 300 Illustrationen von Gustave Doré aus dem Französischen übersetzt von Ernst Dohm.
- Lefkowitz, M.R. 2007. „Visits to Egypt in the Biographical Tradition“, in: M. Erler – S. Schorn (Hgg.), *Die griechische Biographie in hellenistischer Zeit*. 101-113.
- Livingstone, A. 1989. *Mystical and Mythological Explanatory Works of Assyrian and Babylonian Scholars*.
- Lloyd, G.E.R. 1966. *Polarity and Analogy. Two Types of Argumentation in Early Greek Thought*.
- Lloyd, G.E.R. 1970. *Early Greek Science. Thales to Aristotle*.
- Lloyd, G.E.R. 1990. *Demystifying Mentalities*.
- Lloyd, G.E.R. 1991. „Popper versus Kirk: A Controversy in the Interpretation of Greek Science“, in: G.E.R. Lloyd. *Methods and Problems in Greek Science. Selected Papers*. 100-120.
- Lloyd, G.E.R. 1996. *Adversaries and Authorities. Investigations into Ancient Greek and Chinese Science*.

- Lloyd, G.E.R. 2001. „Is There a Future for Ancient Science?“ Proc. of the Cambr. Philol. Soc. 47, 198-210.
- Maul, S.M. 1994. Zukunftsbewältigung. Eine Untersuchung altorientalischen Denkens anhand der babylonisch-assyrischen Löserituale (Namburbi), *Baghdader Forschungen* 18.
- Maul, S.M. 2001. „Altertum in Mesopotamien. Beiträge zu den Sektionsthemen und Diskussionen“, in: D. Kuhn, H. Stahl (Hgg.), *Die Gegenwart des Altertums. Formen und Funktionen des Altertumsbezugs in den Hochkulturen der Alten Welt*. 117-124.
- Maul, S.M. 2004. „Die ‚Lösung vom Bann‘: Überlegungen zu altorientalischen Konzeptionen von Krankheit und Heilkunst“, in: H.F.J. Horstmanshoff – M. Stol (Hgg.), *Magic and Rationality in Ancient Near Eastern and Graeco-Roman Medicine*. 79-95.
- Maul, S.M. 2012. *Das Gilgamesch-Epos, neu übersetzt und kommentiert* (5. Aufl.).
- Mittelstraß, J. 1974. „Die Entdeckung der Möglichkeit von Wissenschaft“, in: J. Mittelstraß (Hg.), *Die Möglichkeit von Wissenschaft*. 29-55 (209–21 Anm.).
- Netz, R. 1999. *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics. A Study in Cognitive History*.
- Netz, R. 2002. „Greek Mathematicians. A Group Picture“, in: C.J. Tuplin – T.E. Rihll (Hgg.), *Science and Mathematics in Ancient Greek Culture*. 196-216.
- Netz, R. 2004. „Eudemos of Rhodes, Hippocrates of Chios and the Earliest Form of a Greek Mathematical Text“, *Centaurus* 46, 243-286.
- Pichot, A. 1995. *Die Geburt der Wissenschaft*.
- Pinault, J.R. 1992. *Hippocratic Lives and Legends*.
- Ritter, E. 1965. „Magical Expert (= āšīpu) and Physician (= asū). Notes on two complementary professions in Babylonian medicine“, in: *Studies in Honor of Benno Landsberger, Assyriological Studies* 16. 299-321.
- Ritter, J. [1989] 1991. „Babylon – 1800“, in: M. Serres (Hg.), *Elemente einer Geschichte der Wissenschaften*. 39-71.
- Robson, E. 1997. „Three Old Babylonian Methods for Dealing with ‘Pythagorean’ Triangles“, *Journal of Cuneiform Studies* 49. 51-72.
- Robson, E. 1999. *Mesopotamian Mathematics, 2100–1600 BC. Technical Constants in Bureaucracy and Education*.
- Robson, E. 2001. „Neither Sherlock Holmes nor Babylon. A Reassessment of Plimpton 322“, *Historia Mathematica* 28.3, 167-206.
- Robson, E. 2002. „Words and pictures. New light on Plimpton 322“, *American Mathematical Monthly* 109.2, 105-120.
- Sarton, G. 1952. *A History of Science. Ancient Science through the Golden Age of Greece*.
- Schnabel, P. 1923. *Berosos und die babylonisch-hellenistische Literatur* (Nachdruck 1968)
- Sjöberg, A. 1971/72. „In Praise of Scribal Art“, *Journal of Cuneiform Studies* 24, 126–131.
- Snell, B. 1993. „Die naturwissenschaftliche Begriffsbildung im Griechischen“, in: ders., *Die Entdeckung des Geistes. Studien zur Entstehung des europäischen Denkens bei den Griechen*. 205-218.
- Soden, W. von. 1985. *Einführung in die Altorientalistik*.
- Streck, M. 1916. *Assurbanipal und die letzten assyrischen Könige bis zum Untergang Niniveh's, Vorderasiatische Bibliothek* 7.

- Tybjerg, K. 2005. „Hero of Alexandria’s Mechanical Treatises. Between Theory and Practice“, in: A. Schürmann (Hg.), *Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in der Antike*, vol. III: Physik/Mechanik. 204-226.
- Ulf, C. 2009. „Rethinking Cultural Contacts“, *Ancient West & East* 8, 81-132.
- van der Eijk, P.J. 1997. „Towards a Rhetoric of Ancient Scientific Discourse [...]“, in: E.J. Bakker (Hg.), *Grammar as Interpretation. Greek Literature in its Linguistic Contexts*. 77-129.
- van der Waerden, B.L. 1966. *Erwachende Wissenschaft. Ägyptische, babylonische und griechische Mathematik*.
- von Weiher, E. 1998. *Uruk. Spätbabylonische Texte aus dem Planquadrat U 18. Teil V*.
- Westendorf, W. 1999. *Handbuch der altägyptischen Medizin (Handbuch der Orientalistik 1.36)*. 2 vols.