



Dietmar Herrmann

Mathematik im Vorderen Orient

Geschichte der Mathematik
in Altägypten und Mesopotamien



Springer Spektrum

Mathematik im Vorderen Orient

Dietmar Herrmann

Mathematik im Vorderen Orient

Geschichte der Mathematik in Ägypten
und Mesopotamien



Springer Spektrum

Dietmar Herrmann
FH München
München, Deutschland

ISBN 978-3-662-56793-7 ISBN 978-3-662-56794-4 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-56794-4>

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

Springer Spektrum

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © Svist625/stock.adobe.com

Verantwortlich im Verlag: Annika Denkert

Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Dies ist, wie alle akademischen Studien, ein subjektives und persönliches Werk, geprägt durch Persönlichkeit, Familie, Institutionen und meine Sympathien für *les hommes obscures* [die im Dunkel der Geschichte Stehenden], die eine Stimme und ihre persönliche Rolle finden müssen in einem Machtgefüge, auf das sie keinen Einfluss haben (Aus dem Vorwort von R. B. Parkinson zu seinem Buch *Poetry and Culture in Middle Kingdom Egypt*, 2002).

Es ist an der Zeit, dass das überwältigende Schrifttum der altägyptischen und mesopotamischen Schreiber, die ja die *Schriftgelehrten* ihrer Zeit sind, endlich in deutscher Sprache lesbar wird, nachdem die Fachwelt nur noch englisch, ggf. französisch kommuniziert. Seit langem fehlt ein einführendes, illustratives Buch, das die Leserin bzw. den Leser teilhaben lassen lässt an dem Wissensschatz, der zweitausend Jahre lang im Sand oder unter zerfallenen Ziegeln verborgen blieb und erst seit etwa 1850 neu entdeckt wird.

Diese Bestandsaufnahme ergänzt die beiden vorangegangenen Bände des Autors *Die antike Mathematik* und *Mathematik im Mittelalter*, die im selben Verlag erschienen sind. Das vorliegende Buch, mit gleicher Intention verfasst, bildet den Vorspann „Wie alles begann“.

Ausführlich wird in der Einleitung zum Thema *Eurozentrismus* Stellung bezogen: Welche kulturelle Errungenschaften stammen von Griechen selbst? Was verdankt das Abendland dem Orient?

Machen Sie eine Zeitreise ins alte Ägypten! Da es keine Berufsmathematiker gab, waren die Schreiber zugleich für alle Kalkulationen zuständig. Sie erfahren alles Wissenswerte über die altägyptische Mathematik, die nur wenige Dokumente hinterlassen hat. Informativ werden die wichtigsten Papyri, Ostraka und Holztafeln besprochen und das soziokulturelle Umfeld der Schreiber mit vielen Quellenangaben beschrieben.

Entdecken Sie die Anfänge unserer Zivilisation in Mesopotamien! Der kaum überschaubare Umfang an mesopotamischen Tontafeln, der die Vielzahl von griechischen Dokumenten weit übertrifft, erlaubt nur eine kleine, aber exemplarische Auswahl von ca. 80 Tontafeln: Das breite Spektrum der babylonischen Mathematik erleben Sie beim Durchblättern dieses Buches. Staunen Sie über die älteste mathematische Tontafel! Durch etwa 150 Abbildungen werden wichtige Sachverhalte illustriert und

Fragestellungen veranschaulicht. Die Tafeln sind im Buch lexikografisch angeordnet, sodass sie leicht gefunden werden können.

Der Autor dankt dem Verlag, dass er das Buch komplett in Farbe herausgibt; ein besonderer Dank gebührt der Programmplanerin Frau Dr. Annika Denkert, die dem Projekt mit Rat und Tat zur Seite stand.

Vieles ist zu entdecken für Eigenstudium, Unterricht und Vorlesung. Der Autor wünscht angenehme Lektüre!

München
im September 2018

Dietmar Herrmann

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ex oriente lux – ist die griechische Kultur nur Epigonentum?	1
1.2	Zum Inhalt des Buchs	16
1.3	Über die Schwierigkeit, antike Mathematik darzustellen	19
	Literatur	26
2	Mathematik in Altägypten	29
2.1	Prolog	29
2.2	Schrift und Literatur in Altägypten	45
2.3	Zur Rechentechnik Altägyptens	76
2.4	Der Papyrus Rhind (RMP)	101
2.5	Der Papyrus Moskau (MMP)	123
2.6	Die mathematische Lederrolle (EMLR)	132
2.7	Die Papyri aus Kahun/Lahun (KP)	137
2.8	Weitere Papyri des Mittleren und Neuen Reiches	143
2.9	Weitere Papyri der Spätzeit	151
2.10	Epilog	176
	Literatur	179
3	Mathematik in Mesopotamien	183
3.1	Kleine Geschichte von Mesopotamien	183
3.2	Schrift und Literatur in Mesopotamien	194
3.3	Rechentechniken	225
3.4	Hinweise zur babylonischen Mathematik	234
3.5	Eine ganz besondere Tafel: Plimpton 322	249
3.6	Tafeln aus dem Britischen Museum (BM)	257
3.7	Tafeln des Vorderasiatischen Museums Berlin (VAT)	300
3.8	Tafeln der Yale Babylonian Collection (YBC)	314
3.9	Tafeln aus dem Louvre (AO)	336

3.10	Die Tafeln aus Susa (TMS)	347
3.11	Tafeln der Martin Schøyen Collection (MS)	374
3.12	Straßburger Keilschrifttexte (Str).	392
3.13	Tafeln aus dem Irak-Museum Bagdad (IM).	404
3.14	Weitere Tontafeln aus anderen Sammlungen.	410
	Literatur.	425
	Literatur.	431
	Sachverzeichnis.	439

1.1 Ex oriente lux – ist die griechische Kultur nur Epigonentum?

Am Anfang war das Licht: *Fiat lux. Ex oriente lux?* Das Licht kommt aus dem Osten. Die Barbaren im Abendland traten aus dem Dunkel ihrer schriftlosen Geschichte und wurden erleuchtet von den Errungenschaften der östlichen Zivilisation, wie der Schrift der Phöniker und der Zeitmessung der Babylonier. Liegen die Ursprünge unserer Zivilisation tatsächlich im Osten? Und bedeutet dies, dass die abendländische Kultur eine Folge von orientalischen Errungenschaften ist und Griechenland nur ein Epigonentum?

Bis etwa vor 150 Jahren erschien es sinnvoll, vom *klassischen* Griechenland zu sprechen als einer autarken, genuinen Kultur, deren Erbe sich zunächst im Mittelmeerraum und Vorderen Orient, dann im lateinischen Westen ausgebreitet hat. Das Studium alter Schriften (auch der islamischen Übersetzungen), ließ in der Renaissance griechische Kultur ins Abendland erwachsen. Diese antike Vorbildkultur erschien im Licht des Originals als das Wahre, Schöne und Gute schlechthin. Auch die Entdeckung der indoeuropäischen Sprachverwandtschaft wurde interpretiert als Bestätigung einer europäischen Überlegenheit, etwa gegenüber den semitischen Sprachen.

Mit Beginn der systematischen Ausgrabungen in Ägypten und Mesopotamien (ab 1842) änderte sich das Bild. Dank der Entzifferung von Hieroglyphen und Keilschrift wurden die frühen Hochkulturen entdeckt, und die Geschichtsschreibung wurde um mehr als zwei Jahrtausende ergänzt. Als man dann noch zahlreiche Parallelen in Literatur und Mythologie entdeckte, stand die Rolle Griechenlands infrage; die Parallelen fanden sich auch in einer indoeuropäischen Sprache, wie dem Hethitischen. Auch aus den mathematischen Tontafeln wurde ersichtlich, dass die Mesopotamier bereits Jahrhunderte vor Pythagoras den nach ihm benannten Lehrsatz verwendet haben.

Außergriechischer Einfluss wurde von den Griechen durchaus anerkannt, Platon [Epinomis 987E] lässt den Athener sagen:

... Denn darüber können wir uns trösten, dass Griechen alles, was sie von fremden Völkern empfangen, zu größerer Schönheit und Vollendung erhoben haben.

Zahlreiche Gelehrte untersuchten die griechische und vorderasiatische Literatur auf Parallelstellen. Einer dieser Gelehrten war der britische Sinologie-Professor Martin Litchfield West, der die Religion und Orphik der Griechen studierte und seine Edition der Ilias mit zahlreichen Kommentaren herausgab. Insbesondere sein Buch *Early Greek Philosophy and the Orient* (1971) zeigte eine so große Vielzahl von orientalischen Einflüssen auf, dass er den Griechen jegliche Originalität absprach. Die angesprochene Orphik war die religiöse Bewegung in Süditalien (*Magna Graecia*) zur Zeit der griechischen Kolonisation, die auf den sagenhaften Sänger Orpheus zurückgeht und die Gläubigen auf das Fortleben der Seele vorbereitet. Da die Idee von der Unsterblichkeit der Seele bzw. von der Seelenwanderung aus Asien stammt, ist die Orphik das ideale Thema zur Untersuchung auf asiatische Einflüsse. Der römische Philosoph Seneca (4–65 n. Chr.), Schüler des Lehrers Sotion, war ein Anhänger der Orphik und teilte in seinem Brief [Epistulae 108, 20] einige Ideen mit:

Glaubst du nicht, es ist der Seele bestimmt, zu wandern von einem Körper zu nächsten, und das, was wir Tod nennen, ist nur ein Übergang? Glaubst du nicht, in Tieren, zahm oder wild, oder in den Fischen im Wasser kann eine Seele sein, die einst in einem Menschen lebte? Glaubst du nicht, dass nichts endet auf dieser Welt, sondern nur den Ort wechselt? Dass nicht nur die Himmelskörper vorgezeichneten Bahnen folgen, sondern auch die lebenden Wesen ihre Zyklen haben und die Seelen ihre Läufe?

Das *Handbuch Homer*¹ nennt drei besonders bemerkenswerte Übereinstimmungen zwischen griechischer und orientalischer Literatur:

- Freundschaft zwischen Achill und Patroklos ist ähnlich der zwischen Gilgamesch und Enkidu.
- Schachmattsetzen eines Gottes: Der 14. Gesang der Ilias weist Parallelen zum Epos *Enuma elisch* auf.
- Die Beschreibung des Kampfes vor Troja ist ähnlich der des Assyrier-Königs Sanherib.

Die Beschreibungen, wie Enkidus Geist vor Gilgamesch bzw. Patroklos' Psyche vor Achilles erscheint, gleichen sich dermaßen, dass der Herausgeber von *Die vorsokratischen Philosophen*, Geoffrey Kirk, überrascht sagte: *almost irresistible*.

Eine weniger konträre Auffassung hat der deutsche Altphilologe Walter Burkert, der in seinem ersten Werk *Weisheit und Wissenschaft, Studien zu Pythagoras, Philolaos und*

¹Rollinger, R.: Altorientalische Einflüsse auf homerische Epen. In: *Handbuch Homer*, S. 213–227.

Platon die Überlieferung von Pythagoras und den Pythagoreern als historisch wertlos erachtete. Später wandte er sich den Religions- und Mythologiestudien zu. Burkert fand in seinen Werken zahlreiche Analogien zwischen den Erzählungen der Ägypter und Griechen, dennoch akzeptierte er die besondere Rolle der Griechen. Er erkennt den Neuanfang der griechischen Philosophie und Entwicklung der deduktiven Mathematik an; er² schreibt:

Insofern scheint das griechische Erbe mehr als Problematik denn als sicherer Besitz. Trotzdem besteht die Faszination der Anfänge. Dort aber haben wir keinen Anlass, die Griechen zu isolieren; trotzdem werden wir, selbst ohne es zu merken, immer wieder griechisch philosophieren, griechisch denken.

Am Ende seines Buchs (S. 133) resümiert Burkert:

Die Griechen, waren keine „Kyklopen“ in origineller Isolation. Zur Welt, die sie erfuhren, gehören auch die Pyramiden Ägyptens, die Mauern und Gärten von Babylon, die Magier samt Zoroastres [=Zarathustra]. Dass es sich dabei nicht nur um Projektionen von *mirages* [Erscheinungen wie Fata Morgana] handelt, dass konkrete Wechselbeziehungen zu fassen sind, dass historische Originalzeugnisse diesen Substanz verleihen, lässt sich zeigen. Der griechischen Kultur tut solche Sicht keinen Eintrag, sie lässt diese erst recht in ihrem mehrdimensionalen Reichtum erscheinen.

Bemerkenswert sind auch die Parallelen zwischen den griechischen Tierfabeln und ihren orientalischen Vorbildern, die Johannes Haubold³ neben anderen Analogien in seinem Buch erwähnt. Verdienstvoll sind auch seine kritischen Kommentare über die Autoren West, Burkert und Bernal. Er bemerkt, im Gegensatz zu anderen Autoren, dass Vergleiche durchaus irreführen können. Haubold schreibt in der Einleitung zutreffend:

Für moderne Leser nach Rilke ist es fast unvermeidbar – die Annäherung an Homer mit Gilgamesch im Hinterkopf. Das Gleiche galt nicht für die antiken Leser. Um es mit den Worten von Glenn Most zu sagen:

„Die Ähnlichkeiten zwischen der Ilias und Gilgamesch, zwischen der Theogonie des Hesiod und des babylonischen Enuma elisch sind offensichtlich und faszinierend, aber nur für uns: sie waren den Griechen unbekannt und für die Griechen überhaupt nicht interessant. Die verbindenden Texte bei Homer sind so kunstvoll und eigenständig, dass niemand auf die Idee kommt, nach Parallelen in der übrigen mesopotamischen Literatur zu suchen.“

Härter ins Gericht geht der britische Sinologe Martin Bernal mit seinem dreibändigen Werk *Black Athena, The Afroasiatic Roots of Classical Civilization* (1987–2006), der beweisen will, die europäische und insbesondere deutsche Tradition habe, aus rassistischem Vorurteil heraus, den Ursprung der Kultur im bronzezeitlichen Ägypten unterdrückt; ferner hätte diese Tradition in der Zeit von 2100 bis 1100 v. Chr. *alle* kulturellen

²Burkert, W.: Die Griechen und der Orient, S. 78. C. H. Beck (2003).

³Haubold, J.: Greece and Mesopotamia – Dialogues in Literature, Cambridge University Press (2013).

Errungenschaften der Ägypter den Griechen zugeschrieben. Die griechische Athena sei daher de facto eine Göttin der Ägypter. Auch habe die christliche Kirche alles afro-asiatische Wissen als heidnische Philosophie unterdrückt. Er leugnet die indoeuropäische Wanderung und ersetzt sie durch eine Kolonisation aus Ägypten und der Levante.

Die Bücher Bernal haben zu einer scharfen Auseinandersetzung unter den Gelehrten geführt, die heute noch andauert. Leider wird die Diskussion unter dem Blickwinkel „*Out of Africa*“ geführt, das Bestreben der afro-asiatischen Bewegung, nicht nur den Ursprung des homo erectus, sondern auch den Anfang aller Kultur in Afrika zu suchen. Die europäische Meinung ist bestenfalls die des *stupid white man*. Da Alexandria geografisch zu Afrika gehört, wird das gesamte dort gesammelte Wissen als *afrikanisch* vereinnahmt.

Kurios ist besonders der Untertitel des Buchs *Fabrication of Ancient Greece 1785–1985*, der impliziert, dass die griechische Kultur eine reine Erfindung eines preußischen Geschichtsschreibers sei! Tatsächlich hat es schon seit etwa 1770 in Europa Unterstützung der griechischen Unabhängigkeitsbestrebungen vom Osmanischen Reich gegeben. Als Griechenland 1832 unabhängig wurde, kannte die Griechenlandbegeisterung der europäischen Intellektuellen keine Grenze. All dies erlaubt auf keinen Fall, den *Hellenismus* als europäische Erfindung hinzustellen! Der Name Hellenismus wurde übrigens erst 1833 von Johann G. Droysen in seiner Alexander-Biografie geprägt.

Auch der Buchtitel selbst führt irre; er unterstellt, dass die Göttin Athene nur eine Kopie der ägyptischen Göttin Neith gewesen sei. Ferner unterstellt er, ohne dies nachweisen zu können, dass die griechische Kultur afroasiatischen Ursprungs sei.

Ähnlich populär wie die Behauptungen Bernal sind in den USA die Thesen des amerikanischen Professors George M. James⁴ (University of Arkansas), die in mehreren Auflagen und Medien verbreitet werden:

- a) Griechische Philosophie sei „gestohlene“ ägyptische Philosophie. Pythagoras, Thales und Demokrit haben seiner Meinung nach in Ägypten studiert und dieses Wissen als ihr eigenes ausgegeben. Tatsächlich haben die Griechen überlegt, ob die Philosophie in Griechenland entstanden ist. Diogenes Laertios beginnt seine Philosophiegeschichte⁵ mit den Worten (I, 1):

Das philosophische Studium sei, so sagen einige Autoren, bei den Nichtgriechen entstanden. Denn bei den Persern hat es die Magier, bei den Babyloniern und Assyriern die Chaldäer [...] gegeben, bei den Kelten und Galliern die Druiden und Heiligen Männer, wie Aristoteles in *Magikos* und *Sotion* in den *Diadochai* 23 mitteilt. Die Ägypter hingegen behaupten, Hephaistos, Sohn des Nils, habe die Philosophie gegründet, der die Priester und Propheten vorstehen.

⁴James, G. M.: *Stolen Legacy*. A & D Books Floyd (1954).

⁵Diogenes Laertios: *Leben und Lehre der Philosophen*. Reclam, Stuttgart (1998)

An späterer Stelle (I, 3) korrigiert er sich:

Doch diese Leute machen sich etwas vor, wenn sie den Nichtgriechen die Leistungen der Griechen zuschreiben, die nicht nur die Philosophie, sondern auch die Bildung der Menschheit begründet haben.

- b) Die Griechen hätten keine Zeit für Philosophie gehabt, da sie in der Zeit (499–337 v. Chr.) fortwährend in kriegerische Auseinandersetzungen verwickelt waren, wie den Perserkriegen und den innergriechischen Kämpfen. Außerdem sei ihnen die Philosophie fremd gewesen; sie hätten die Philosophen entweder zum Tode verurteilt (wie Sokrates) oder außer Landes gejagt (wie Aristoteles).
- c) Aristoteles hätte sein Wissen aus der Bibliothek in Alexandria geholt, da Platon in naturwissenschaftlichen Fragen nicht kompetent war. Alexandria wurde erst 331 v. Chr. durch Alexander den Großen gegründet. Da Aristoteles (384–322) die Ausbildung des 16-jährigen Alexanders um 340 begann, kann er unmöglich sein Wissen aus Alexandria bezogen haben.

Exkurs: Alexander kannte die Homer-Stelle [*Odyssee* IV, 355 ff.] genau, die den Gründungsort beschreibt:

Vor des Ägyptos Strome; die Menschen nennen sie Pharos:
... Dort ist ein sicherer Hafen, allwo die Schiffer gewöhnlich
Frisches Wasser schöpfen, und weiter die Wogen durchsegeln.

Plutarch [*Vitae parallelae* 26, 3–10] berichtet von einem Traum Alexanders, in dem ihm ein würdevoller, grauhaariger Greis erschienen sei und die genannte Homer-Stelle rezitiert habe. Daraufhin gab Alexander seinem Baumeister *Deinkratos* den Befehl zur Bauplanung. Der Ausbau Alexandrias erfolgte erst, als der Diadoche Ptolemaios I Soter die Stätte zum Regierungssitz (bisher Theben) machte, seine Regierungszeit war 305 bis 283 v. Chr. Auch Gelehrte anderer Völker wurden in Alexandria angesiedelt. So berichtet *Aristeas Judeos* (ca. 180–145) in einem Brief von dem Vorhaben, die Septuaginta in Alexandria ins Griechische zu übersetzen. Der Name weist darauf hin, dass vermutlich 70 jüdische Gelehrte bei diesem Übersetzungsprojekt beteiligt waren.

- d) Die Philosophie wurde in Memphis als Mythologie (*Egypt Mystery System*) erfunden; was man genau darunter verstehen soll, verschweigt der Autor. Nach seiner Meinung hätten die griechischen Truppen bei der Eroberung Ägyptens das ganze Land geplündert und mit den Büchern sich auch das Wissen angeeignet. Dass aus ägyptischer Mythologie die griechische Naturphilosophie entstanden ist, ist nicht denkbar; es ist ja gerade der Sinn der Naturphilosophie, das Naturgeschehen *ohne* Einwirkung von Göttern zu erklären. Ein Beispiel dafür ist die Ansicht Thales', einen Magnetstein

als beseelt anzusehen (Diels-Kranz⁶ DK II A1 und DK II A2 = Aristoteles *De Anima* [405 A]), da der Magnetismus noch unbekannt war. James übersieht die historischen Tatsachen vollends: Ägypten kann seine Kultur kaum nach Griechenland gebracht haben, da Ägypten bereits seit Jahrhunderten nicht mehr *autark* war und von fremden Mächten regiert wurde. Die Fremdherrschaft der Assyrer erfolgte in den Jahren 722 bis 660 v. Chr., die der Perser 525 bis 401 und 342 bis 332.

Die Auseinandersetzungen Ägyptens mit den Assyrern und Persern ist den Griechen nicht verborgen geblieben, da diese Herrschaften Kontrolle über das östliche Mittelmeer, auch über Zypern, ausübten und viele Inseln tributpflichtig wurden. 742 v. Chr. hatten die Assyrer die phönikischen Städte der Levante zerstört; unzerstört blieben nur die Kolonien, aus denen später Karthago hervorging.

Die Griechen selbst waren von den Ägyptern fasziniert, vom hohen Alter der Kultur, von der machtvollen Religion, die gewaltige Bauwerke wie die Pyramiden hervorbrachte. Teilweise betrachteten sie die ägyptische Kultur als Vorläufer ihrer eigenen. So hat Herodot (ca. 490/480–424 v. Chr.) ein deutliches Interesse an der Frage, mit welchen technischen Mitteln solche Bauten errichtet worden sind; er berichtet ausführlich über den Pyramidenbau [Historien II, 124–129]. Im Kapitel über den Totentempel des Amenemhat III. (19. Dynastie) in Fajum vergleicht Herodot [Historien II, 148] das Bauwerk, das er wegen der Vielzahl der Gänge als Labyrinth bezeichnet, mit den Bauten der Griechen und kommt dabei zu dem Ergebnis, dass die Griechen in ihrem Land nichts Vergleichbares aufzuweisen hätten:

Wenn man in Griechenland die ähnlichen Mauerbauten und andere Bauwerke zusammennehme, so steckt in ihnen noch nicht so viel Arbeit und Aufwand wie in diesem einen Labyrinth. Dabei ist doch der Tempel in Ephesos und der auf Samos recht ansehnlich. Gewiss übertrafen schon die Pyramiden jede Beschreibung und jede von ihnen wog viele große Werke der Griechen auf; das Labyrinth aber überbietet sogar die Pyramiden.

Die Griechen erwiesen den ägyptischen Göttern Vorrang vor den ihren; sie hatten kein Problem damit, Osiris mit Dionysos, Imhotep mit Asklepios oder Toth mit Hermes zu identifizieren. Aber die Auffassung von Religiosität war eine ganz andere. Es gab keine Kaste von Priestern; jeder Grieche konnte ohne fremde Hilfe im Tempel beten und Opfer bringen. Der Bau und die Finanzierung von Tempeln und Heiligtümern und die Einführung neuer Kulte war stets eine Entscheidung der Kommune bzw. der Polis.

Auch sahen die Griechen in den Ägyptern die Erfinder der Schrift und der meisten Künste und glaubten den alten Erzählungen, dass viele griechische Denker wie Homer, Solon, Thales und Pythagoras Ägypten besucht und von dort ihre Ideen mitgenommen hätten. Auch Herodot bereiste nach eigenen Angaben Ägypten und den Vorderen Orient

⁶Diels, H., Kranz, W. (Hrsg.): Fragmente der Vorsokratiker Band 1, Weidmann'sche Verlagsbuchhandlung (Reprint 1992).

und kam bis nach Babylon. Neben seinen Reiseberichten schrieb er über Geografie, Architektur und Völkerkunde; daneben befasste er sich auch mit religiösen Riten, wie Opferbräuchen und Prozessionen, Orakelwesen, Vorzeichendeutung und astrologischen Schlussfolgerungen. Von ägyptischer Herkunft schien ihm auch die bei den Pythagoreern verbreitete Seelenwanderungslehre und die mit dem Dionysos-Kult verbundene Unterweltslehre. Überhaupt deutete Herodot eine ganze Reihe heimischer Kulte, ekstatischer Feste und Riten vorzugsweise als auswärtige Übernahmen diverser Herkunft.⁷ Er legt damit die Grundlagen für die Fächer Geschichtsschreibung, Geografie und Völkerkunde. Cicero nannte ihn dafür *pater historiae*.

Seit dem Zusammenbruch der assyrischen Herrschaft hatten sich die Kontakte mit Griechen, insbesondere mit den Ioniern, intensiviert. Es begann mit Pharao *Psammetichos* I (664–610), dem Gründer der Dynastie aus Sais, der, auf Empfehlung eines Orakels, sich eine griechische Leibwache anheuerte und dafür Kontakte in Griechenland nützte. Ein Indiz dafür ist, dass griechische Soldaten Spuren von griechischen Grafitti in Abu Simbel (501 v. Chr.) hinterlassen haben. Der entstehende Handel wurde so bedeutend, dass König *Amasis* (570–526) sich gezwungen sah, den Warenverkehr zu kontrollieren. Dazu gestattete er den Griechen eine eigene Handelsniederlassung in Naukratis. Herodot [Hist. II, 178 ff.] schreibt darüber:

Amasis ist auch ein Freund der Hellenen gewesen und hat manchen Hellenen viel Gutes erwiesen und so denn auch denen, die nach Ägypten kamen, die Erlaubnis gegeben, sich in der Stadt Naukratis niederzulassen, und die nicht den Wunsch hatten, sich niederzulassen, aber dort Seehandel zu treiben, denen verlieh er Landstücke, dass sie Altäre und heilige Bezirke für ihre Götter anlegen könnten [...] Von alters her ist Naukratis der einzige Handelsort gewesen, und sonst gab es keinen in Ägypten.

Der Handel lässt sich nachweisen durch den Fund der berühmten Stele von Naukratis (380 v. Chr.), die für Gold, Silber, Bauholz und alle Waren, die über das griechische Meer (=Mittelmeer) kommen, eine zehnprozentige Steuer festschreibt.

Die Überlegenheit der griechischen Söldner war allen orientalischen Herrschern bekannt, insbesondere die des Heers der *Hopliten*. Dies waren Kämpfer, die mit Helm und Beinschienen, großen Schilden und überlangen Speeren in dicht gestaffelten Reihen (Phalanx-Stellung) kaum zu überwinden waren. Sie kämpften in den persischen Kriegen auf beiden Seiten. Einige Gelehrte sind der Meinung, dass die Bezahlung der Söldner die Einführung des Geldes in Griechenland beschleunigte. Während im Warenverkehr Tauschhandel möglich war, konnte man die Söldner nur mit wertvolleren Metallstücken entlohnen. Die ersten Münzen wurden in dem in Kleinasien gelegenen Lydien unter der

⁷Bichler, R., Rollinger, R.: Herodot, S. 56. Hildesheim (2000).

Herrschaft von König Krösus (590–541 v. Chr.) geprägt; nach der Eroberung durch die Perser übernahmen diese das Münzwesen. Herodot (I, 94) schreibt:

Die Lyder sind – unseres Wissens – die ersten auf der Welt gewesen, die Gold- und Silbermünzen geprägt und gebraucht haben.

Die lydischen Münzen bestanden aus Elektron – einer Mischung aus Silber und Gold, die Gewichtseinheit *Stater* (griechisch στατήρ) betrug 14,1 g. Für den täglichen Gebrauch sind Bruchteile bis zu 1/48 Stater verwandt worden. Ab 530 v. Chr. wird der Stater durch das Tetradrachmon aus reinem Silber ersetzt.

Auch in der bildenden Kunst sind orientalische Einflüsse erkennbar. Der Archäologe E. Homann-Wedeking⁸ nennt in seiner Kunstgeschichte Griechenlands den Zeitabschnitt (700–620) die *Orientalische Epoche*, der englische Professor J. Boardman⁹ lässt diese Epoche bereits um 800 v. Chr. beginnen. Ein bekannter Statuentyp dieser Zeit ist der *Kouros* (griechisch κοῦρος). Dies ist eine überlebensgroße, nackte Jünglingsgestalt (weibliches Pendant *Kore*), die starr nach vorne blickt. Ihre Arme liegen eng am Körper an, die Fäuste sind geballt, sie steht mit beiden Sohlen am Boden, wobei ein Bein leicht vorgestellt ist. Die *Kouroi* stellen Götter oder berühmte Männer dar. Neben der Plastik lassen sich auch bei der Vasenmalerei und bei Kunstgegenständen orientalische Einflüsse nachweisen. Abb. 1.1a zeigt eine griechische Kouros-Figur aus der Münchner Glyptothek, ähnlich den Statuen der fünften Dynastie in Ägypten. In Abb. 1.1b sieht man in einen Henkel in Form eines Greifs (*Protom*), der Teil eines großen Bronzekessels mit sechs Henkeln ist; der Kessel wurde unter den Opfergaben des Zeus-Tempels in Olympia gefunden.

Die Handelskontakte zwischen Griechen und Phönikern waren vielfältig; insbesondere haben die Griechen das Alphabet von den Phönikern gelernt. Seit Zerstörung der minoischen-mykenischen Kultur war die Kenntnis der alten Linear B-Schrift (entziffert erst seit 1952) verloren gegangen. Herodot (V, 58) nennt die griechischen Buchstaben phönikisch φοινικῆα γράμματα und verbindet die Einführung der neuen Schrift mit der Einwanderung von Kadmos, dem Sohn des sagenhaften phönikischen Königs Agenor, nach Griechenland, um dort das Königreich Theben zu gründen:

Diese mit [König] Kadmos nach Griechenland eingewanderten Phöniker [...] haben durch ihre dortige Ansiedlung viele Wissenschaften und Künste zu den Griechen gebracht, unter anderem auch die Schrift, die die Griechen, wie ich glaube, bis dahin nicht kannten. Nachbarn der Kadmier in den meisten Gegenden waren damals die Ionier. Diese übernahmen durch Unterweisung die Buchstaben von den Phönikern, bildeten sie im Gebrauch ein wenig um und nannten sie phönikische Buchstaben, was recht und billig war, denn die Phöniker hatten sie ja in Griechenland eingeführt.

⁸Homann-Wedeking, E.: Das Archaische Griechenland, Lexikonreihe Kunst der Welt, S. 34–78. Holle (1975).

⁹Boardman, J.: Greek Art, World of Art, S. 52. Thames & Hudson (2016^V).



Abb. 1.1 a Figur eines Kuros, b Henkel eines Bronzekessels in Form eines Greifs

Auch die Römer verfolgten die Entwicklung der Schrift. So schreibt Tacitus (ca. 55–120 n. Chr.) in seinen Annalen (XI, 14):

Als erste stellten die Ägypter die Begriffe durch Figuren von Tieren dar; diese ältesten Denkmäler menschlicher Erinnerung sind noch in Steine geschnitten zu sehen; sie geben sich als Erfinder der Schrift aus. Von ihnen sollen die Phöniker, weil sie das Meer beherrschen, die Schrift nach Griechenland gebracht und Ruhm erlangt haben, als hätten sie erfunden, was sie nur übernommen haben.

Probleme gab es beim Einbeziehen der Vokale (A, E, I, O, U, Y) in das neue griechische Alphabet: Einen „o“-Laut nannten sie den „kleinen“ o-mikron (ο), den anderen den „großen“ o-mega (ω), ähnlich wurde ein „e“-Laut bzw. ein „u“-Laut der „kurze“ genannt als

e-pilon (ε) bzw. u-pilon (υ). Neu hinzugefügt wurden auch die Konsonanten phi (φ), psi (ψ) und chi (χ).

Auch der Einfluss ägyptischer Dichtkunst auf die Griechen wird bei Platon im Buch [Timaios 21 C] beschrieben. *Solon*, der Weise, erinnert sich an den greisen Dichter Amynandros:

Wenigstens, Amynandros, wenn er die Dichtkunst nicht bloß als Nebensache betrieben, sondern, wie andere, seinen ganzen Fleiß auf sie verwandt und die Erzählungen, welche er aus Ägypten mit hierherbrachte, vollendet und nicht wegen der Unruhen [...] sich gezwungen gesehen hätte, sie liegen zu lassen, dann wäre nach meinem Dafürhalten, weder Homer noch Hesiod noch irgendein Dichter berühmter geworden als er.

Auch die Atlantis-Erzählung stammt nach Platon aus ägyptischer Quelle: Solon habe den Bericht über Atlantis von einem Priester aus Sais (im Nildelta) erhalten [Timaios 21E]. An späterer Stelle [Timaios 25D] wird der Untergang geschildert:

Später jedoch, als ungeheure Erdbeben und Überschwemmungen eintraten, versank während eines einzigen schlimmen Tages und einer einzigen schlimmen Nacht eben sowohl das ganze zahlreiche streitbare Geschlecht bei euch unter die Erde, und ebenso verschwand die Insel Atlantis, indem sie unter das Meer versank.

Auch die Erfindung der Fabel (von Aristoteles in seiner Rhetorik *λόγος* genannt) schreiben die Griechen den Syrern zu. Der griechisch schreibende Fabeldichter Babrios¹⁰ (um 100 n. Chr.) erwähnt in seinem Werk „Mythiamben“ die Fabel sei

eine Erfindung der alten Syrer, die voreinst lebten unter Ninus und Belos.

Die älteste griechische Fabel stammt aus dem epischen Lehrgedicht „Tage und Werke“ des Dichters Hesiod (um 700 v. Chr.), dessen Fragmente Ähnlichkeit haben mit den „Sprüchen“ des assyrischen Hofbeamten Achikar.

Nach Aristoteles [Metaphysik 891B] wurde die Mathematik in Ägypten erfunden:

Erst als bereits alle derartigen Künste entwickelt waren, entdeckte man die Wissenschaften, die sich nicht allein auf die Lust und die Lebensnotwendigkeiten bezogen und das erstmals in den Gebieten, wo man sich Muße leisten konnte. Daher entstanden auch die mathematischen Wissenschaften in Ägypten, denn dort gestattete man dem Priesterstand, Muße zu pflegen.

Ähnlich äußert sich Platon in [Phaidros 274C]; dort lässt er Sokrates sprechen:

Ich habe also vernommen, zu Naukratis in Ägypten sei einer dortigen alten Götter gewesen, dem auch der heilige Vogel, den sie Ibis nennen, eignete; der Dämon selbst aber habe den Namen Theut [= Toth]. Dieser habe zuerst Zahl und Rechnung erfunden, und Mathematik und Sternkunde, ferner Brettspiel und Würfelspiel, ja sogar die Buchstaben.

¹⁰Der kleine Pauly, Spalte 795. dtv.

Kurios ist die Bemerkung des Jamblichos von Chalkis (um 245–325 n. Chr.) in seiner Biografie *Pythagorica Vita*:

Wie es kam, dass die Kenntnis der Geometrie an die Öffentlichkeit gelangte, das erklären die Pythagoreer so: Durch die Schuld eines der Ihren verloren die Pythagoreer ihr Geld [Gemeinschaftskasse]. Nach diesem Unglück beschloss man, ihm zu erlauben, mit der Geometrie Geld zu verdienen ...

Nach einem Gespräch über die Nützlichkeit von Erfindungen [Phaidros 274D] lässt Platon sprechen:

Als er aber an der Schrift war, sagte Theut: *Diese Kenntnis, o König, wird die Ägypter weiser und erinnerungsfähiger machen; denn als ein Hilfsmittel für das Erinnern sowohl als auch für die Weisheit ist sie erfunden.*

Schon Demokrit (460–371 v. Chr.), einer der Vorsokratiker, brüstete sich damit, dass

kein Zeitgenosse ihn übertreffen könne, im Konstruieren von Linien in Figuren und im Beweisen von deren Eigenschaften, nicht einmal die *Harpodonaptae* [=Landvermesser] in Ägypten.

Isokrates (um 393 v. Chr.) berichtet:

... die Älteren (unter den ägyptischen Priestern) setzten sie über die wichtigen Angelegenheiten, die jüngeren dagegen, überredeten sie, mit Hintansetzung des Vergnügens sich mit Sternenkunde, Rechenkunst und Geometrie zu beschäftigen.

Diodorus Siculus (um 60 v. Chr.) schreibt in seiner *Bibliotheca Historica* (I, 69) und (I, 81):

Die Ägypter behaupten, von ihnen sei die Erfindung der Buchstabenschrift und die Beobachtung der Gestirne ausgegangen, ebenso seien von ihnen die Grundprinzipien der Geometrie, die meisten Künste erfunden und die besten Gesetze aufgestellt worden.

Mit Geometrie und Arithmetik beschäftigten sie sich eifrig. Denn indem der Fluss jährlich das Land vielfach verändert, veranlasst er viele und mannigfache Streitigkeiten über die Grenzen zwischen den Nachbarn; diese können nun nicht leicht ausgeglichen werden, wenn nicht ein Geometer den wahren Sachverhalt durch direkte Messung ermittelt. Die Arithmetik dient ihnen in Haushaltsangelegenheiten und bei den Lehrsätzen der Geometrie.

Theon von Smyrna († 132 n. Chr.) glaubt an die Erfindung der Arithmetik durch die Chaldäer [Lib. de. astro.]:

Die Babylonier, Chaldäer und Ägypter suchten eifrig nach allerhand Grundgesetzen und Hypothesen, durch welche den Erscheinungen genügt werden könnte. Dies zu erreichen, versuchten sie dadurch, indem sie das früher Gefundene in ihre Überlegung einbezogen und über die zukünftigen Erscheinungen Vermutungen aufstellten, wobei die einen sich arithmetischer Methoden bedienten, wie die Chaldäer, die anderen konstruierender Methoden wie die Ägypter.

Proklos¹¹ Diadochos (412–485 n. Chr.) lässt in seinem Euklid-Kommentar die Geometrie von den Ägyptern erfahren:

Wie nun bei den Phönikern aus Handel und Verkehr die Anfänge der genauen Kenntnis der Zahlen sich ergaben, so wurde auch bei den Ägyptern aus dem bezeichneten Grunde die Geometrie geschaffen. Thales aber pflanzte zuerst, nachdem er nach Ägypten gekommen, diese Wissenschaft nach Griechenland ...

Außer der Tatsache, dass Heron einige Stammbrüche verwendet, finden sich wenige Hinweise auf eine Übernahme ägyptischer Ideen in der griechischen Mathematik. Klaudios Ptolemaios¹² dagegen findet das babylonische Bruchrechnen einfacher:

Im Allgemeinen werden wir jedoch die Ansätze der Zahlen nach dem Sexagesimalsystem machen, weil die Anwendung der Brüche [im griechischen System] unpraktisch ist.

Das einzige Ergebnis ägyptischen Wissens, das sich nicht bei Euklid findet, ist die Formel des Pyramidenstumpfes. Ganz anders ist die Situation der babylonischen Mathematik; hier lassen sich zahlreiche Querverbindungen nachweisen, insbesondere bei Heron und Diophantos.

Auch die Entdeckung der Astronomie wird den Nichtgriechen zugeschrieben. Platon lässt in [Epinomis 986E–987A] den Athener erklären, warum die Entdeckung der Planeten durch einen Nichtgriechen erfolgt ist:

Denn alle Gegenden, in denen man wegen der schönen Klarheit der Sommerzeit und an einem wolken- und regenlosen Himmel alle Gestirne stets, so zu sagen, unverschleiert erblickte – Gegenden wie Syrien und Ägypten – nährten diejenigen Menschen, welche zuerst den Himmel beobachteten. Von dort aus hat sich dann das, was sie Jahrtausende, was sie eine unendliche Zeit hindurch durch wiederholte Beobachtung erforscht haben, unter alle Völker und so auch zu uns verbreitet, und deshalb dürfen wir dasselbe auch getrost in unsere Gesetze aufnehmen.

Heron [II, 109] vermutet den Ursprung der Astronomie mehr in Babylonien:

Daher [wegen der Neuvermessung nach Überschwemmung] lernten die Griechen die Kunst der Landvermessung; der Gebrauch von Sonnenuhr und Schattenstab, die 12-Stunden-Einteilung des Tags kam nach Griechenland aus Babylonien und nicht aus Ägypten.

Herodot [II, 4 und II, 82] schreibt:

Als erste unter den Menschen haben die Ägypter das Jahr erfunden und es in 12 Monate aufgeteilt. Sie erzählen, die Sterne hätten sie auf diese Einteilung gebracht.

¹¹Proklos, D., (Hrsg.) Steck M.: Euklid-Kommentar, S. 211. Deutsche Akademie der Naturforscher Halle (1945).

¹²Manitius, K. (Hrsg.): Des Claudius Ptolemäus Handbuch der Astronomie, Band 1, S. 25. Teubner (1912).

Ferner ist von den Ägyptern auch zuerst festgestellt worden, welcher Monat und Tag den einzelnen Göttern heilig ist und welche Schicksale, welches Ende und welchen Charakter die an diesem oder jenem Tage Geborenen haben werden. Griechische Dichter haben diese Dinge ebenfalls übernommen. Und über Vorzeichen haben die Ägypter weit mehr herausgefunden als alle anderen Völker.

Nach Neugebauer¹³ war die ägyptische Astronomie wenig entwickelt. Sie kannte nicht einmal die Tag- und Nachtgleiche; ferner ist im ganzen Schrifttum keine einzige Mond- oder Sonnenfinsternis erwähnt.

Wie die Schriften Homers beweisen, waren zu seiner Zeit bereits zahlreiche Sternbilder bekannt, die als Navigationshilfen dienten. Die Summe des griechischen Astronomiewissens findet man im Werk des in Alexandria wirkenden Ägypters Klaudios Ptolemaios (etwa 100–170 n. Chr.), der die 13 Bücher der Schrift *Mathematices syntaxeos* verfasst hat. Auf dem Weg einer arabischen Übersetzung erhielt das Werk den Namen *Megálē Syntaxis*, der später zu *Almagest* wurde. Das von Ptolemaios aufgestellte Weltbild, nämlich die Erde im Zentrum des Sonnensystems, wurde erst von Kopernikus korrigiert. Er selbst gibt im *Almagest* (III, 7) an, dass er seit der Regierung *Nabonassars* (747 v. Chr.) Kenntnis der babylonischen Beobachtungsdaten habe. Die wichtigsten Sternbildnamen des Tierkreises (griech. ζῳδιακός) gelangten über das hellenistische Ägypten ins Abendland; besonders eindrucksvoll sind die Himmelsdarstellungen im Tempel von *Dendera*. Nicht zuletzt wurde das Sexagesimalsystem bei der Stunden- und Minuteneinteilung übernommen.

Das astronomische Wissen des Orients wurde von den *Chaldäern* weitergetragen. So wurden die sternkundigen Berater oder Priester aus Mesopotamien in der Spätantike genannt, die ihre Kenntnis der Planetenbewegung zu astrologischen Zwecken, wie Wahrsagerei, Zauberei und Magie, verwandten, dieses Wissen aber strikt als Geheimnis bewahrten (Abb. 1.2). Diese Chaldäer sind nur namensverwandt mit dem ursprünglichen semitischen Volk der Chaldäer, die zwischen 1000 und 900 v. Chr. in die Gegend von Babylon eingewandert sind und sich im Laufe der Zeit mit den Babyloniern vermischt haben. Noch zu Zeiten des Geografen *Strabon* (*64 v. Chr.) sind die Namen der bedeutendsten mesopotamischen Astronomen bekannt: *Kidinnu* (Babylon/Borsippa), *Nab-remanni* (Uruk) und *Sudines* (Nippur).

Die ältesten medizinischen Schriften stammen aus Mesopotamien und Ägypten. Bereits der Gesetzeskodex des Hammurabi enthält zahlreiche rechtliche Regelungen für den Arztberuf. Aus Ägypten kennt man zahlreiche medizinische Papyri zur Frauenheilkunde. Herodot schreibt:

Die Heilkunst ist aufgeteilt. Jeder Arzt behandelt nur eine bestimmte Krankheit, nicht mehrere, und alles ist voll von Ärzten. Da sind Ärzte für die Augen, für den Kopf, für die Zähne, für den Leib und für innere Krankheiten.

¹³Neugebauer, O.: *Astronomy and History, Selected Essays*, S. 177. Springer (1983).

Abb. 1.2 Chaldäische Priester
bei der Himmelsbeobachtung



Allein unter den Oxyrhynchus Papyri findet man etwa 30 medizinische Schriften. Über die Existenz von Ärzten wird bereits bei Homer berichtet (Ilias XI, 833). Gegen Ende des 5. Jahrhunderts v. Chr. entwickelt sich in Griechenland unter dem Einfluss der vorsokratischen Naturphilosophie die sogenannte rationale Medizin, die eng mit dem Namen des *Hippokrates* von Kós verknüpft ist; das Schrifttum trägt den Namen *Corpus Hippocraticum*.

Die märchenhafte Überlieferung der antiken Schriftsteller verdichtete sich zum Mythos der Zivilisierung der europäischen Barbarei durch die Einflüsse aus Ägypten. Ein Wissen von der Pracht der altägyptischen Pyramiden und Tempel war schon immer vorhanden, auch vor Napoleon. Ganz anders die Kultstätten Mesopotamiens. Ihre Namen kannte man zwar als Schauplätze biblischen Geschehens; ihre reale Existenz war Jahrtausende lang unter tiefen Erdschichten verborgen und musste erst mühselig ausgegraben werden.

Aber woher kamen dann die Ureinwohner Kleinasiens und Osteuropas? Die von Bernal propagierte Einwanderung aus dem Nahen Osten, sprich Ägypten-Levante, als Ersatz für die indoeuropäische Einwanderung um 6100 v. Chr. aus dem Raum Anatolien-Kaspisches Meer, kann der Autor nicht ernsthaft nachweisen. Eine neue Diskussion

eröffnet Harald Haarmann¹⁴ mit seiner These der Einwanderung aus der eurasischen Steppe und dem Donaauraum, diese Annahme scheint inzwischen für die Zeit um 2900 v. Chr. allgemein akzeptiert. Er beruft sich hier auf Ergebnisse der neueren Sprachforschung, die inzwischen ein ganzes Lexikon des vorgriechischen Sprachschatzes erstellt hat. Haarmann schreibt:

Wörter im Deutschen wie *Keramik*, *Metall* und *Theater* klingen griechisch, weil die Griechen diese Ausdrücke verwendeten und an uns weitervermittelt haben. Diese lexikalischen Elemente gehören aber nach Haarmann nicht zum griechischen Erbwortschatz. Das heißt, diese Wörter haben keine Entsprechungen in anderen indoeuropäischen Sprachen, und sie sind auch keine Entlehnungen aus Sprachen des Nahen Ostens oder des Alten Orients.

Aus allen Wörtern vorgriechischer Herkunft haben die Griechen seiner Meinung nach zusammen mit dem indoeuropäischen Wortschatz eine ganz eigene Sprache erschaffen, deren Begriffsbildungen noch heute von Bedeutung sind. Man vergleiche Begriffe wie: *Psyche*, *Physis*, *Dynamik*, *Hybris* und viele andere.

Hier ist zu anzumerken, dass die von Haarmann propagierte „Schrift“ aus dem Donaauraum (mit ca. 700 Zeichen) noch keine allgemeine Anerkennung gefunden hat. Die Zeichen der Vinča-Kultur (Ort südlich von Belgrad) datiert er auf 5300 bis 3200 v. Chr., im Widerspruch zu der oben genannten Zeit. Es gibt bisher kein Artefakt mit einem zusammenhängenden Text aus diesen Zeichen. Auch vieles in seiner Theorie über die Herkunft des vorgriechischen Wortschatzes ist noch unklar. In der Einleitung seiner Universalgeschichte¹⁵ verwirft er die Ansicht, dass die Schrift in Mesopotamien erfunden und über Phönizien nach Griechenland gekommen sei. Einen Vorbehalt gegen die Haarmannsche Theorie der Vinča-Schrift formuliert Martin Kruckenburg in der Neuauflage seines Buchs ... *und sprachen das erste Wort*. Insbesondere erwähnt er die Kritik James Hookers¹⁶ von 1992. Es reiche nicht aus, einzelne Zeichen anzugeben, es sei notwendig

die innere Struktur der untersuchten Schriften zu berücksichtigen, insbesondere die Art, in der sie die gesprochene Sprache wiedergebe, und die Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Arten von Zeichen.

Wie bisher dargestellt, haben die Griechen in vielen Fächern eine ganze Reihe von Anregungen aus dem Osten erfahren, aber sie machten etwas Eigenes daraus. Sie schafften, nach den Worten von Andreas Graeser (in seiner *Philosophie der Antike*), den

wirkungsvollen Schritt auf dem Weg der Selbstbefreiung des menschlichen Geistes aus den Fängen der mythischen Weltsicht.

¹⁴Haarmann, H.: Wer zivilisierte die alten Griechen?, Marix (2017).

¹⁵Haarmann, H.: Universalgeschichte der Schrift, S. 17. Campus (1990).

¹⁶Hooker, J.: Early Balkan „Scripts“ and the Ancestry of Linear A. *Kadmos* 31, S. 97–112 (1992).

Das griechische Selbstbewusstsein beruhte darauf, dass die Griechen im Prozess der Kulturwerdung nicht nur die Nehmenden waren, sondern auch eine eigene Leistung vollbracht haben, die in der Weiterentwicklung und Verbesserung der angeeigneten kulturellen Techniken lag. Neu bei den Griechen waren die Abhaltung der Olympischen Spiele, der Bau von Theatern und die Entwicklung des Dramas; das Amphitheater von Babylon ist erst eine Gründung der Seleukidenzeit. Ernst Sandvoss schreibt dazu in seiner Philosophiegeschichte:

Den Griechen gelang, was Indern und Chinesen versagt blieb, die Entwicklung vom Mythos zum Logos, die Verbindung von kosmo- und anthropozentrischem Denken und die Entdeckung des Allgemeinen als unabdingbare Voraussetzung der Wissenschaft.

Johannes Renger¹⁷ beendet sein Essay über die orientalischen Einflüsse mit den Worten:

Eine Auseinandersetzung mit dem Thema Griechen und Orient zeigt, dass die beiden Zivilisationen ihre jeweils eigene Bedeutung für die gegenwärtige europäische Zivilisation haben. Beide haben bemerkenswerte Leistungen auf künstlerischem und intellektuellem, auf administrativem, rechtlichem und zivilisatorischem Gebiet entwickelt. Dabei hat es für die Griechen in all diesen Bereichen – in unterschiedlichem Maße – Einflüsse und Anregungen durch den Orient, der seit der Mitte des 4. Jahrtausends v. Chr. Hochkulturen mit einzigartigen Leistungen hervorgebracht hat, gegeben.

In manchen Wissenschaftsfächern, wie Astronomie, Mathematik, Gesetzgebung, Epik und Mythologie, haben die Griechen von Einflüssen aus dem Nahen Osten bzw. Vorderasien profitiert, aber sie machten sich diese Erkenntnisse zu eigen, vollendeten sie und setzten damit das *Maß* der Dinge:

Ex oriente lux, ex occidente lex.

1.2 Zum Inhalt des Buchs

Die freundliche Aufnahme der bei Springer erschienenen Bände *Die antike Mathematik* (Griechenlands) und *Mathematik im Mittelalter* (einschließlich China, Indien und dem Islam) ermutigte den Autor, den vorliegenden Band über die Mathematik Ägyptens und Mesopotamiens zu verfassen. Ein Grund war der Wunsch, die großartigen Ergebnisse der altägyptischen und babylonischen Mathematik endlich auch in deutscher Sprache bekannt zu machen, da seit den Handreichungen von Kurt Vogel (1959) kein Buch auf Deutsch erschienen ist. Alle Papyri und Tontafeln werden anschaulich beschrieben und die zugrundeliegenden Algorithmen diskutiert. Das historische Vorgehen der Schreiber wird rekonstruiert, andernfalls eine moderne Lösung vorgeschlagen. Es ist verblüffend, welche

¹⁷Renger, J.: Griechenland und der Orient – der Orient und Griechenland oder zur Frage von Ex Oriente Lux, S. 32. Steiner (2008).

Vielfalt von Lösungsansätzen zu finden ist. Über 150 Bilder illustrieren diese mathematischen Dokumente und das soziokulturelle Umfeld der Schreiber.

Ein weiterer Anlass ist die Überwindung der herkömmlichen, antiquierten Geschichtsschreibung, die die Mathematik in Altgriechenland entstehen lässt, die mesopotamischen Beiträge geringschätzt und andere Kulturen, wie die islamische, nur als Vermittler ansieht. Diesen *Eurozentrismus* findet man noch mehrfach in der Literatur: Der bekannte Zahlentheoretiker Godfrey Hardy schreibt in seiner Autobiographie *A Mathematician's Apology* (1941):

Die orientalische Mathematik mag eine interessante Kuriosität sein, aber die griechische Mathematik ist das Wahre. Die Griechen entwickelten als erste eine Sprache, die heutige Mathematiker verstehen können. [...] An Archimedes wird man sich noch erinnern, wenn Aischylos vergessen ist, denn Sprachen vergehen, aber mathematische Ideen niemals.

Ähnlich äußert sich Morris Cline in seinem Werk *Mathematics for the Nonmathematician* (1967) (S. 14):

Beurteilt man sie aber mit anderen Maßstäben, dann sind ägyptische und babylonische Beiträge zur Mathematik praktisch unbedeutend. [...] Verglichen mit den Leistungen ihrer unmittelbaren Nachfolger, den Griechen, verhält sich die Mathematik der Ägypter und Babylonier, wie Kritzleien von Kindern, die eben das Schreiben lernen, zu großer Literatur. [...] Ägyptische und babylonische Mathematik wird am besten als empirisch beschrieben und verdient kaum den Namen Mathematik angesichts dessen, was wir seit den Griechen als die Hauptmerkmale dieser Wissenschaft betrachten.

Kap. 1 befasst sich ausführlich mit dem Motto *Ex oriente lux*, das besagt, die abendländische Kultur habe man vom *Osten* übernommen. Vielfältige kulturelle Errungenschaften werden auf ihre vorderasiatische Herkunft untersucht und ihre Rezeption in Großgriechenland wird geschildert. Es wird dabei auf die wechselseitigen Beziehungen zwischen Griechentum und Ägypten bzw. Mesopotamien eingegangen, die u. a. mit der Übernahme der Schrift und der Zeitmessung für uns heute von Bedeutung sind. Zugleich wird Stellung genommen zu den in den Medien und in der Literatur immer aufdringlicher werdenden Bestrebungen, die gesamte griechische Kultur, wie sie sich in Alexandria – geografisch in Afrika liegend – darstellt, als afroasiatisches Erbe zu vereinnahmen. Ein weiterer Abschnitt berichtet von den Schwierigkeiten, die mesopotamische Mathematik *adäquat* mit modernen Mitteln darzustellen und den Problemen, die entstehen, wenn jeder Autor eine eigene Ausdrucksweise entwickelt.

Kap. 2 ist der Mathematik Altägyptens gewidmet. Die Darstellung wird eingebettet in eine Schilderung des soziokulturellen Umfelds. Eine kurzgefasste Geschichte Altägyptens (bis zur römischen Eroberung) liefert den historischen Rahmen der folgenden Kapitel. Grundlegend sind die Ausführungen zur altägyptischen Schrift und zu den verwendeten Schreibmaterialien. Ausführlich wird auf das Wirken der Schreiber und auf die von ihnen verfasste Literatur eingegangen. Ergänzend folgt ein Abschnitt über die vielfältige, teilweise kuriose Literatur, sodass sich der Leser bzw. die Leserin in die

Gedankenwelt Altägyptens einfühlen kann. In Abschn. 2.3 werden die Grundlagen der ägyptischen Mathematik gelegt. In ihren Schemata des Rechnens, insbesondere in ihrer besonderen Form der Bruchrechnung, haben die Ägypter ganz eigene Wege beschritten. Zudem ist ihre Kreisrechnung genauer als das babylonische Gegenstück.

Es folgt die Besprechung der wichtigsten altägyptischen Papyri, deren geringe Zahl nur einen knappen Einblick in die Mathematik am Nil gewährt. Einzig in seiner Art ist der berühmte Papyrus des Schreibers Ahmose, der mit einer Vielzahl von Nebenrechnungen Einblick in die Arithmetik bietet wie kein anderes Dokument; babylonische Tontafeln liefern überhaupt keine Nebenrechnungen.

Es ist ein seit langem schwelender Streit, ob die erhalten gebliebenen Dokumente wirklich die gesamte mathematische Erkenntnis widerspiegeln. Die in der griechischen Literatur vielfach erwähnten Besuche von Gelehrten in Ägypten wären nutzlos gewesen, wenn den griechischen Besuchern nur die Berechnung von Drei- bzw. Rechtecken geboten worden wäre. Die meisten Fachleute schätzen die Höhe der mathematischen Kenntnis nur gering ein. J. Friberg gesteht ihnen nur das Wissen *eines* rechtwinkligen Dreiecks (6; 8; 10) zu. Sicher zu Unrecht, denn die Ägypter haben die Pyramiden mit größter Präzision errichtet und auf ihren Bauplänen viele rechte Winkel konstruiert. Die mit modernster Satellitennavigationstechnik ermittelte Missweisung (gegen die Himmelsrichtungen) beträgt maximal drei Bogenminuten. Die Messwerte von Borchardt (1926) haben ergeben, dass die rechten Winkel an den Ecken der Cheops-Pyramide nur Abweichungen zeigen von 1" (NW), 58" (NO), 29" (SO) und 16" (SW), jeweils in Bogensekunden. Historisch interessant sind die dargestellten Papyri der Spätzeit; sie vermitteln uns, über welche mathematischen Vorkenntnisse Heron und Diophantos verfügt haben.

Kap. 3 behandelt die mesopotamische Mathematik. Die Fülle der überhaupt vorliegenden Dokumente ist beeindruckend, allein das Britische Museum verfügt über ein Magazin von über 130.000 Tontafeln. Man schätzt die Zahl der mathematisch relevanten Tontafeln auf etwa 2000 Stück. Es ist natürlich in diesem Rahmen nur eine exemplarische Auswahl von ca. 80 Tablettis möglich, die so gewählt sind, dass sie ein breites Spektrum der mesopotamischen Mathematik darstellen. Die Tablettis stammen aus allen wichtigen Sammlungen und Bibliotheken wie London, Paris, Berlin, Yale und Straßburg. Es werden hierbei insbesondere neuere Tontafeln besprochen, die zu Neugebauers Zeit noch nicht publiziert waren. Es handelt sich hier um Teile der späteditierten Susa-Texte und der Sammlung Martin Schøyen, die einen einzigartigen Einblick in die mesopotamische Mathematik gewähren.

Der kurzen Schilderung der mesopotamischen Geschichte folgt eine Einführung in die babylonische Keilschrift und in die sumerischen Protoschriften. Wesentlich war der Schritt von Einzelsymbolen, wie Bierkrug und Schaf, zu einem konsistenten System von Zahlen und Einheiten. Amüsant sind die Berichte über sumerische Schulen und ihre Schreiber zu lesen. Auch hier soll eine Auswahl an mesopotamischer Literatur die

lesende Person auf die Gedankenwelt Sumers und Akkads einstimmen; welthistorisch bedeutsam ist das Gilgamesch-Epos. Nach einem Abschnitt über die Rechentechniken werden wichtige Errungenschaften der babylonischen Mathematik behandelt.

Die besprochenen Tontafeln sind – wie bei Neugebauer – lexikografisch angeordnet, um leichter gefunden zu werden; damit kann das Buch auch als Nachschlagewerk verwendet werden. Möglich wäre es, wie es einige Autoren vorziehen, die Aufgaben nach Sachgebieten zu ordnen. Diese Betrachtungsweise vereinfacht zwar die Betrachtung von Parallelaufgaben, zerstört aber die Gesamtsicht als historisches Dokument und führt zu wenig Übersicht: Will man die Tafel BM 13901 studieren, muss man bei Jens Høyrup insgesamt 131(!) Bemerkungen im Fließtext und in den Fußnoten konsultieren! Eine weitere Anordnung wäre sehr interessant, wenn man alle Dokumente, die aus einer Schreibschule oder von einer Familie von Schreibern stammen, untereinander vergleichen könnte. Dies gelingt nur in einigen Fällen; von manchen Tafeln kennt man nicht einmal die geografische Herkunft.

Wichtig sind nach der Ära Neugebauer die durch J. Friberg und J. Høyrup bewirkten Neuinterpretationen. Zum einen wurde eine neue Art der Übersetzung mesopotamischer Texte eingeführt; zum anderen wurden viele Vorgehensweisen nunmehr rein geometrisch veranschaulicht mithilfe geeigneter Diagramme.

Fast alle babylonischen Aufgaben werden im Sexagesimalsystem gelöst, wie es sich für ein historisches Werk geziemt. Nur die Probleme werden zum leichteren Verständnis dezimal dargestellt, die entweder numerisch umfangreich sind oder große Tabellen erfordern. Auch die nicht immer einfach zu verstehenden Keilschrift- bzw. Papyrusaufgabentexte werden weitgehend im Wortlaut übernommen. Leserinnen und Leser, die Informationen über das Sexagesimalsystem suchen, werden auf Abschn. 3.3.1 verwiesen. Die Bemerkungen in Abschn. 2.3 und 3.4 werden als einführende Lektüre empfohlen. Wer selbst einmal die Rolle eines babylonischen Schreibers spielen will, findet im Epilog zu Kap. 3 einige Aufgaben zum Selbststudium.

Alle Übersetzungen aus dem Englischen, Französischen und Lateinischen stammen vom Autor, sofern keine andere Quelle angegeben ist. Ergänzungen und Auslassungen des Autors sind durch eckige Klammern markiert.

1.3 Über die Schwierigkeit, antike Mathematik darzustellen

Bis zur Mitte der 1970-er Jahre hatten die Mathematikhistoriker keine Bedenken, antike Mathematik in moderner Formelsprache darzustellen. In einer Reihe von Grundsatzartikeln verwahrte sich Sabetai Unguru (1975) gegen dieses *ahistorische* Vorgehen. Unguru, von rumänisch-israelitischer Abstammung, war erst nach einer Vielzahl von Studien auf drei Kontinenten zur Mathematikhistorie gekommen. Eine ausführliche

Schilderung seiner Ausführungen findet sich im Band *Antike Mathematik* des Autors; hier nur ein kurzes Zitat von Unguru aus seinem Artikel *On the Need to Rewrite the History of Greek Mathematics*¹⁸:

Diese historiografische Auffassung, die sich hinter dem Begriff „geometrische Algebra“ verbirgt, ist anstößig, naiv und historisch nicht haltbar. Historische Mathematiktexte unter dem Blickwinkel moderner Mathematik zu betrachten, ist die sicherste Methode, das Wesen der antiken Mathematik misszuverstehen, bei der philosophische Voreinstellungen und metaphysische Verflechtungen eine sehr viel grundlegendere und bedeutsamere Rolle gespielt haben als in der modernen Mathematik. Die Annahme, man könne automatisch und unterschiedslos auf jeden mathematischen Inhalt die moderne algebraische Symbolik anwenden, ist der sicherste Weg, die innewohnenden Unterschiede misszuverstehen, die in der Mathematik vergangener Jahrhunderte inbegriffen sind. Geometrie ist keine Algebra!

Der Assyriologe W. von Soden¹⁹ hatte bereits ein Jahr zuvor geschrieben:

Die Mathematikhistoriker setzen die babylonischen Ausrechnungen m. E. vorschnell in gewohnte Gleichungen um, noch dazu oft mit allgemeinen Zahlen, und werden dadurch der Andersartigkeit des mathematischen Denkens im alten Orient nur unzureichend gerecht.

Nach dem Urteil von Unguru darf der Begriff *Algebra* nicht auf das Rechnen der Babylonier und Griechen angewandt werden, ebenso wenig die moderne mathematische Symbolik. Dies schafft Probleme für die Autoren, da Leser und Leserinnen die moderne Formelsprache erwarten und daraus ihr Verständnis beziehen. Als Folge setzt Høyrup daher „Algebra“ in Anführungszeichen; Friberg spricht stets von „metrischer Algebra“, was an der Sachlage nichts ändert.

Wer die neolithische Mathematik mit moderner Symbolik darstellt, läuft Gefahr, nur das am antiken Vorgehen zu erfassen, das genau in das moderne Schema passt. Schon die moderne Nomenklatur geht am Problem vorbei; für altägyptische bzw. mesopotamische Rechner gibt es keine *Gleichung* und schon gar keine *Theorie der linearen Gleichungen*. Die mathematische „Fachsprache“ darf nicht aus dem modernen Blickwinkel gesehen werden. Vielmehr ist hier die Entwicklung *diachron*, d. h. die historische Entwicklung der Sprache berücksichtigend, zu betrachten.

Das Lösen eines Problems, wie Papyrus Rhind #26: $x + \frac{1}{4}x = 15$, ist keinesfalls eine routinemäßige Aufgabe. Ein altägyptischer Rechner wird folgende Schritte vollziehen:

- Wahl eines passenden Probewertes im Sinne der Regula Falsi,
- Berechnung aller Terme des Probewertes,
- Vergleich mit dem Wert, der erreicht werden soll,

¹⁸Unguru S.: On the Need to Rewrite the History of Greek Mathematics, *Archive for History of Exact Sciences*, 67–114, Vol. 15, No. 1 (1975)

¹⁹Soden von W.: Sprache, Denken und Begriffsbildung im Alten Orient, Franz Steiner 1974.

- Berechnung des Skalierungsfaktors und entsprechendes Erweitern,
- Falls Brüche vorkommen, wird jeweils eine explizite Zerlegung in Stammbrüche notwendig,
- Verifikation des Ergebnisses.

Somit ist es klar, dass die moderne Umformung $x + \frac{1}{a}x = b \Rightarrow x = \frac{ab}{a+1}$ die ägyptische Methodik keinesfalls wiedergibt! Um auf die moderne Formelsprache zu verzichten, wird dort, wo es sich nicht vermeiden lässt, eine eigene Symbolik eingeführt. Jöran Friberg umschreibt die Symbole mit Worten ($sq \leftrightarrow$ Quadrat, $sqr \leftrightarrow$ Wurzel):

$$sq \cdot (a + b) = sq \cdot a + 2 \cdot a \cdot b + sq \cdot b$$

$$sqr \cdot 2 = appro \ 7/5$$

Jens Høyrup verwendet dazu geometrische Zeichen, wie Quadrate und Rechtecke (für Produkte):

$$4\square\square(a, b) + \square(a - b) = \square(a + b)$$

$$\square\square(a + b, a - b) = \square(a) - \square(b)$$

Um der lesenden Person das Verständnis zu erleichtern, wird hier im Buch die moderne Formelschreibweise beibehalten; es wird jeweils darauf hingewiesen, dass dies nicht dem Original entspricht.

Ein zweites Bestreben ist die *konforme* Übersetzung. Da die Babylonier keine festen Standardbezeichnungen für die Rechenoperationen hatten, existieren jeweils mehrere Begriffe für die Rechenarten. Hier wird dann bei der Übersetzung ein Wort verwendet, das dem Original „am nächsten“ kommt; tritt ein Wort mit demselben Wortstamm auf, so wird dies analog übersetzt. Die Frage bleibt, ob diese Etymologie dem Verständnis weiterhilft. Das „konforme“ Bestreben führt soweit, dass man ernsthaft diskutiert, ob das Wort *triangle* (wörtlich *Drei-Winkel*) in einer englischen Übersetzung verwendet werden darf, wo doch die Babylonier gar keinen Winkelbegriff hatten! Ähnliches gilt im Altägyptischen: Es fehlt ein Fachwort für „Dreieck“, das altägyptische Wort bedeutet etwa „spitz zulaufendes“. Soll man deshalb auf die Verwendung von „Dreieck“ verzichten?

Hier als Beispiel die Übersetzung einer altbabylonischen Tafel von drei Autoren in der **Publikationssprache**:

a) François Thureau-Dangin²⁰

J'ai additionné la surface et (le côté de) mon carré : 45'

Tu poseras 1, l'unité. Tu fractionneras 1 en deux : 30'

Tu croiseras 30' et 30' : 15'

Tu ajouteras 15' à 45' : 1'

C'est le carré de 1

Tu soustrairas 30', que tu as croisé, de 1 : 30', le côté du carré

²⁰Thureau-Dangin, F.: L'origine de l'algèbre, Comptes-rendus des séances de l'année, Académie des inscriptions et belles-lettres, 84, 4, 300 f. (1940).

b) Jens Høyrup (LWS, S. 52)

J'ai joint la surface et le côté de mon carré : c'est 45'. 1, le *watsitum*,
tu poseras. La moitié de 1 tu couperas. Tu croiseras 30' et 30'.
15' et 45' tu accolleras : 1. 1 a pour côté 1. Le 30' que tu as croisé,
du coeur de 1 tu arracheras : 30' est le côté du carré.

The surface and my confrontation I have accumulated:
45' is it. 1, the projection, you posit. The moiety of 1 you break.
30' and 30' you make hold. 15' to 45' you append:
by 1, 1 is equalside, 30' which you have made hold in the inside of 1
you tear out: 30' the confrontation.

c) Jöran Friberg (AT, S. 35)

The field and my equalside I heaped, 45.
1, the going-out, you set.
The halfpart of 1 you break.
30 and 30 you make eat each other.
15 to 45 you add.
1 makes 1 equalsided.
30 that you made eat itself,
inside 1 you tear out.
30 is the equalside.

Hätten Sie auf Anhieb erkannt, dass es sich um dieselbe Aufgabe BM 13901 #1 handelt?

Auffällig ist hier die bewusste Abkehr vom aktuellen mathematischen Vokabular. Halbieren wird mit „break“ oder „fractionner“, Wurzelziehen mit „make equalsided“, Seite mit „confrontation“, die Hälfte mit „moietity“ übersetzt. Vieles klingt schwer verständlich, wie „you make eat each other“ oder „you tear out“ bzw. „du coeur tu arracheras“. Die sogenannte „wörtliche“ Übersetzung ist zwar „näher am Text“, aber dafür in der Regel nur schwer oder gar nicht verständlich, wie Jeremy Black²¹ in einer Rezension zutreffend schreibt. Sie wurde von Annette Warner-Imhausen entdeckt und in die Einleitung (S. 16) ihres Buches *Ägyptische Algorithmen* übernommen:

Diese Übersetzungen werden oft als *wörtlich* bezeichnet. Was normalerweise bedeutet, dass die englische (oder französische oder deutsche) Syntax verletzt wird, um in gewisser Weise die [Syntax] der ursprünglichen Sprache wiederzugeben; keinerlei Aufmerksamkeit wird der Verständlichkeit des Ergebnisses gewidmet. Die meisten wörtlichen Übersetzungen, die in Editionen von Keilschrifttexten erschienen sind, machen überhaupt keinen Sinn. Dem Philologen, der das Original verstehen kann, bieten sie keine Hilfe; gelegentlich dienen sie zur Erläuterung, wie der Herausgeber eine spezielle Syntax interpretiert – eine Information, die ohnehin in einen Kommentar gehört. Dagegen sind sie dem Gelehrten, der nicht Philologe ist und dem interessierten Laien nutzlos, da sie in der Sprache, in der sie geschrieben werden, selten verständlich sind.

²¹Black J.: Rezension zu J.S. Cooper, *The Return of Ninurta to Nippur* (Analecta Orientalia 52), *Altorientalische Forschungen* 27, 154–159 (1980).