Seiten 26 bis 40

Robert Reisacher

Und noch einmal: Alte Sprachen und Mathematik

Die Mathematiker sind eine Art Franzosen:
redet man zu ihnen, so übersetzen sie es in ihre Sprache
und dann ist es alsobald etwas ganz anderes.
(Johann Wolfgang von Goethe)

1. Einleitung

Vor einigen Jahren unternahm ich an verschiedenen Stellen den Versuch, zwei der in Schüleraugen wohl schwierigsten Fächer des schulischen Bildungskanons zusammenzubringen: die Sprache der Römer, Latein, und die Sprache der Natur, Mathematik.[1] Und obgleich es so schien, als hätte dieser fächerübergreifende Ansatz in der deutschen Gymnasiallandschaft durch Band 1 des lateinischen Lesebuchs *Legamus!* zart Fuß fassen können, war dem nicht so. Für dessen Neuauflage ab 2021, nötig geworden durch die Rückkehr Bayerns zum neunjährigen Gymnasium (G9), war es nicht mehr vorgesehen, das seinerzeit erarbeitete, einschlägige Kurzkapitel „Lateinische Rätsel von der Spätantike bis in die Neuzeit"[2] beizubehalten oder gar noch um weitere Texte

1 Zuerst in R. Reisacher (2010): Was das Böse mit dem Apfel zu tun hat oder auch: Wie kommt Bruce Willis in die Lateinstunde? – Spätantike und mittelalterliche Rätsel im Lateinunterricht, Pegasus-Onlinezeitschrift X/1, mangels Unterrichtserfahrung damals jedoch nur als theoretischer Vorschlag für ein fächerübergreifendes Unterrichtsprojekt angelegt. Die in jenem Beitrag erwähnten und Alkuin von York zugeschriebenen *Propositiones ad acuendos iuvenes* bieten m. E. immer noch einen reichen Schatz an Texten, den man für den Unterricht fruchtbar machen kann. Dies ist in Form der Textausgabe Alkuin. Propositiones ad acuendos iuvenes. Aufgaben zur Schärfung des Geistes der Jugend, hg. S. Günther / M. Pahlke, München (Lindauer) 2009, bereits ansprechend geschehen. Auch der Beitrag D. Donderer / L. Mader / R. Reisacher (2010): Latine calculandum est – Latein trifft Mathematik, AU 53,4, S. 59-64 beschäftigt sich damit. Weitere Versuche, die beiden Fächer zusammenzubringen, folgten in Legamus! Lateinisches Lesebuch 1 ([1]2012), hg. M. Hotz / M. Lausmann / S. Lorenz, München (Oldenbourg), 203 sowie in einem Themenheft „Mathematik" des AU, darin R. Reisacher (2013): Unum et unum duo … Alte Sprachen und Mathematik, AU 56,1, S. 2-9 und S. Keller / R. Reisacher (2013): Ludendo mathematicen discere. Unterhaltungsmathematik auf Latein als Schlüssel zu zwei Kernfächern, AU 56,1, S. 27-29.

2 Legamus! Lateinisches Lesebuch 1 ([1]2012), S. 200-203.

mathematischen Inhalts auf Latein zu erweitern.[3] Und das, obwohl die Unterrichtssequenz „Rom und Europa” an sich im bayerischen Lehrplan des G9 erhalten blieb und nur von Jahrgangsstufe 9 in die Jahrgangsstufe 10 verschoben wurde.[4] Insofern möchte sich dieser Beitrag einerseits erneut als Plädoyer für die Zusammenarbeit von Alten Sprachen und Mathematik verstanden wissen (die Griechen bieten in dieser Hinsicht noch viel mehr als die Römer!)[5] und andererseits meine Überlegungen und Ausführungen von 2010 und 2013 ein wenig fortsetzen.[6] Er nimmt dafür weitere Teile aus der Geschichte der Mathematik schlaglichtartig in den Blick und ermöglicht es so, Lerngruppen mathematikhistorisches Wissen zu vermitteln, um dann über thematisch passende Texte eine fächerübergreifende Verbindung zu schaffen. Besonders gut sollte dies in der neuen Oberstufe des bayerischen Gymnasiums gelingen: Hier könnten die Ausführungen als Ausgangspunkt für ein fächerübergreifendes P-Seminar (11. Klasse) oder W-Seminar (Q12/13) dienen, fachlich dafür ausgebildete Lehrkräfte gibt es ja inzwischen.[7] Bei einem passenden Rahmenthema könnte man sogar im Format der Wissenschaftswoche (11. Klasse) zusammenarbeiten.[8]

3 Ganz gegenläufig verhält es sich paradoxerweise in der bayerischen Lehramtsausbildung, wo es seit geraumer Zeit möglich ist, die Fächer Latein und Mathematik in Kombination zu studieren.

4 Vgl. LehrplanPLUS Gymnasium Bayern, Fachlehrplan Latein (1./2. Fremdsprache) L10 1.3 Rom und Europa, https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/10/latein (letzter Aufruf am 30.03.24).

5 Vgl. bspw. etwa die beiden Praxisbeiträge von F. Kranhold (2013): Euklid und die Tombola. Der euklidische Algorithmus zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers (ggT), AU 56,1, S. 36-40 und L. Hartmann (2013): Mathematik als Grundlage unserer Welt. Platons Dialog Timaios, AU 56,1, S. 42-49 im Themenheft „Mathematik”.

6 Vgl. Reisacher (2010), S. 108-109; Reisacher (2013), S. 2-9.

7 Zumindest, was das Lateinische angeht, vgl. Fußnote 3. Bei der Gräzistik gestaltet sich die Sache vermutlich etwas schwieriger. Erwägt man einen Ausgangspunkt von der Mathematik her, so dürfte der Aufsatz W. Freytag, Parabel, Ellipse und Hyperbel. Spuren antiker Mathematik im modernen Mathematikunterricht, in: R. Kussl (Hg.) (2003): Spurensuche, München, S. 169-178 einen guten Einstieg bieten.

8 Vgl. https://www.isb.bayern.de/schularten/gymnasium/oberstufe/wissenschaftswoche/ (letzter Aufruf am 30.03.24). Würde ein fächerübergreifendes Thema bspw. „Chancen”, „Lebensgrundlagen”, „Zukunft” o. Ä. lauten, könnte der lateinische Untersuchungstext aus dem *Corpus agrimensorum Romanorum* kommen. Dieser würde dann bspw. unter dem Aspekt durchleuchtet werden, wie (un)gerecht die Berechnungen der Ackergrößen für Grundbesitzer, Pächter oder auch Kolonisten im Rahmen einer Landzuweisung gewesen sein und welche Zukunftschancen sich daraus evtl. ergeben konnten. Zur entsprechenden Mathematik bekommt man einen

2. Die Geschichte der Mathematik in Schlaglichtern

> „Europa als historische Größe ist jetzt etwa dreitausend Jahre alt, sofern man die Zeit der Entstehung seiner Fundamente, d. h. der Errungenschaften, die es Jerusalem, Athen und Rom verdankt, in die Rechnung einbezieht; es zählt etwa eintausendfünfhundert Jahre, wenn man den Begriff enger fasst und die Antike als Einheit eigenen Wesens von allem absondert, was seit der Völkerwanderung im geographischen Raum Europa geschehen ist."[9]

Mit diesen Worten beginnt das nach seiner Erscheinung viel beachtete und in weiten Teilen freundlich aufgenommene Reclambändchen über Bildung, welches vom Konstanzer Latinisten Manfred Fuhrmann vorgelegt wurde.[10] Wenn sich ein Philologe zum Thema Bildung äußert, erlebt man nicht selten folgendes Szenario: Es wird ein weites Feld eröffnet, Äußerungen zu – im fast wahrsten Sinne des Wortes – „Gott und der Welt" getätigt und über einen wie auch immer existierenden (oder eben angeblich auch nicht existierenden) Bildungskanon nachgesonnen.[11] Bei alledem jedoch wird für gewöhnlich eine Wissenschaft entweder gar nicht erwähnt oder nur sehr stiefmütterlich behandelt: die Mathematik. Und

---

recht schnellen Überblick in M. Folkerts (2014): Die Mathematik der Agrimensoren – Quellen und Nachwirkung, in: E. Knobloch / C. Möller (Hgg.), In den Gefilden der römischen Feldvermesser. Juristische, wissenschaftsgeschichtliche, historische und sprachliche Aspekte, Berlin u. a., S. 131-148. Besonders die fehlerhaften Formeln bei der Flächenbestimmung könnten die heutigen Jugendlichen in Staunen versetzen, vgl. Folkerts (2014), S. 134-135. Ein weiterer, möglicher Aspekt betrifft die römische Religion: Die Ausdehnung eines *templum* musste genau vermessen sein, um zu wissen, welcher Bereich einer Gottheit noch geweiht war und welcher nicht mehr. Auch die Bedeutung für das Einholen der Auspizien (Stichwort „Zukunft") ist nicht zu unterschätzen, vgl. C. J. Classen, Zur Ausbildung der Agrimensoren in Rom zur Zeit der Republik (einige vorläufige Anmerkungen), in: C. J. Classen (1998): Zur Literatur und Gesellschaft der Römer, Stuttgart, S. 140. Eine äußerst materialreiche Schulausgabe gibt es in Österreich, vgl. Fachsprache Latein (^{2}2009): Texte aus Naturwissenschaft – Medizin – Recht, hg. W. Freinbichler, Wien (Braumüller). Achtung: In der 3. Auflage von 2017 findet sich eine andere Textauswahl!

9 M. Fuhrmann (2002): Bildung. Europas kulturelle Identität, Stuttgart, S. 9.

10 Vgl. etwa https://www.perlentaucher.de/buch/manfred-fuhrmann/bildung.html (letzter Aufruf am 28.03.24).

11 Man denke bspw. an die etwa zeitgleich mit Fuhrmanns o. g. Bändchen erschienene, höchst kontrovers diskutierte Publikation von Dietrich Schwanitz (2002): Bildung. Alles, was man wissen muss, Frankfurt am Main. Er war Anglistikprofessor an der Universität Hamburg und stellt auf Seite 664 des Buches gar die These auf, „naturwissenschaftliche Kenntnisse müssen zwar nicht versteckt werden, aber zur Bildung gehören sie nicht."

das, obwohl sie viel mit den Verfahren der Philosophie gemeinsam hat (man denke an die Logik!)[12] und auf eine Historie zurückblicken kann, die keinerlei Vergleiche zu scheuen braucht. Bei näherer Beschäftigung wird man nicht umhin kommen, festzustellen, dass die Errungenschaften der Mathematik viel älter sind als die oben erwähnten, die Europa Jerusalem, Athen oder Rom verdankt.[13] Auch wenn die Griechen für unsere heutige Mathematik wegweisend waren und ihre Leistungen erst in der Neuzeit wesentlich übertroffen wurden,[14] soll hier noch viel früher in der Mathematikgeschichte eingesetzt werden.

2.1 Erstes Schlaglicht: Die Ursprünge des Zählens

Geht man bis zu den allerersten Ursprüngen des Zählens zurück, findet man sich mitten im Jungpaläolithikum wieder, in Zahlen ausgedrückt etwa 40.000 bis 12.000 v. Chr. Von dort haben wir die ersten greifbaren materiellen Zeugnisse, die uns Zählungen des Menschen bestätigen: Knochen mit Einkerbungen. Unter diesen hat besonders der sog. Ishango-Knochen Aufmerksamkeit erregt. Dieser etwa 10 cm lange, gekrümmte Pavianknochen wurde Mitte des letzten Jahrhunderts vom belgischen Paläontologen Jean de Heinzelin de Braucourt in Ishango, einem kleinen Fischerdorf an der Grenze der Demokratischen Republik Kongo zu Uganda, ausgegraben und gilt momentan wegen seiner strukturierten Einkerbungen als das älteste mathematische Werkzeug der Menschheit.[15]

---

12 Zu den strukturellen Ähnlichkeiten von Alten Sprachen und Mathematik vgl. Reisacher (2013), S. 7-9.

13 Sehr deutlich wird dieser Umstand durch klingende Buchtitel wie die der mathematikhistorischen Reihe „Vom Zählstein bis zum Computer". Dort erschienene Bände heißen bspw. „3000 Jahre Analysis", „4000 Jahre Algebra", „5000 Jahre Geometrie" oder auch „6000 Jahre Mathematik".

14 Vgl. M. Folkerts / E. Neuenschwander (2002): Mathematik. I. Ursprünge, Spätantike, LexMA 5, S. 381; E. Hoppe (1911): Mathematik und Astronomie im klassischen Altertum, Wiesbaden, S. 1; H. Wußing (2008): 6000 Jahre Mathematik. Eine kulturgeschichtliche Zeitreise – 1. Von den Anfängen bis Leibniz und Newton, Berlin u.a., S. 147.

15 Es gibt zwar noch wesentlich ältere Knochen, wie etwa den Lebombo-Knochen (ca. 37.000 Jahre alt und damit rund 17.000 Jahre älter als der Ishango-Knochen), doch sind seine 29 Einkerbungen nicht so diffizil strukturiert wie beim Ishango-Knochen (s. Abb. 1), sodass man ihn als Zählstab oder Kalender gedeutet hat, vgl. J. Pejlare / K. Bråting (2021): Writing the History of Mathematics: Interpretations of the Mathematics of the Past and Its Relation to the Mathematics of Today, in: B. Sriraman (Hg.): Handbook of the Mathematics of the Arts and Sciences, Cham, S. 2397-2398.

Abb. 1: Der Ishango-Knochen aus vier verschiedenen Blickwinkeln.
Foto: Royal Belgian Institue of Natural Sciences (RBINS).

Wozu er aber gedient hat, kann man heute nicht mehr bestimmen, die Spekulationen reichen von einer Verwendung als einfachem Rechenstab bis hin zum Mond- oder Menstruationskalender – was dann die nette Schlussfolgerung nach sich zöge, Frauen seien die ersten Mathematiker auf der Welt gewesen ...[16]

Doch nicht nur materielle Befunde zum Zählen lassen aufhorchen, sondern auch Sprachbefunde. Beim Mathematikhistoriker Hans Wußing liest man vom:

> „Aufbau der Zahlenreihe aus elementaren Zahlwörtern, also über die sog. Reihung der Zahlwörter. So entsteht durch die Reihung das Schema 1, 1 + 1 = 2, 2 + 1 = 3, 2 + 2 = 4 mit der Zählschwelle 2, die auf eine Paarung als niedrigste Form der Bündelung zurückzuführen ist und sich sprachlich früher im Dual (neben dem Plural) und zwei als beugbarem Eigenschaftswort ausgeprägt hat […]. Das Schema 1, 1 + 1 = 2, 1 + 1 + 1 = 3, 1 + 1 + 1 + 1 = 4, 5 = 4 + 1, verweist auf die uralte Zählschwelle 4, für die es mehrere Gründe gibt. So können maximal 4 Objekte ohne zu zählen mit einem Blick erfasst werden, die ‚Handbreite' (über den Knöchel der 4 Finger ohne den Daumen einer Hand gemessen) ist ein uraltes Maß; im Lateinischen folgt auf *bimus* (von *bi-himus* = zweiwintrig), *trimus, quadrimus* plötzlich *quinquennis* (fünfjährig von *quinque anni*), auf *semel, bis, ter, quater* für einmal bis viermal folgt *quinquies*, und auf die Eigennamen *Martius, Aprilis, Maius* und *Junius* für die ersten 4 Monate des alten römischen Mondjahres folgten *Quintilis* (später *Julius* zu Ehren Cäsars), *Sextilis* (später *Augustus*) bis *December*!"[17]

2.2 Zweites Schlaglicht: Mathematik im Alten Ägypten

Folgt man den Griechen, liegen die Ursprünge der Mathematik in Ägypten. So schreibt etwa Herodot im 2. Buch, dem „Ägyptenbuch" der Historien, darüber, wie die jährlichen Überschwemmungen des Nils immer wieder Neuvermessung des Ackerlandes notwendig machten. Damit waren die äußeren Rahmenbedingungen für die Geburt der Geometrie geschaffen:[18]

16 Vgl. Pejlare / Bråting (2021), 2398; Wußing (2008), 10-11. Es wurden sogar Überlegungen angestellt, dass der Ishango-Knochen den Beginn des Duodezimalsystems markieren könnte, vgl. V. Pletser, D. Huylebrouck, The Ishango Artefact: the Missing Base 12 Link, Froma 14, 1999, S. 339-346. Zum damit verwandten Sexagesimalsystem vgl. die Mathematik in Mesopotamien, S. 34-35.

17 Wußing (2008), S. 7-8.

18 Durch diese Textstelle ist auch die Etymologie für das gr. Wort γεωμετρία erklärt, das aus den Bestandteilen gr. γῆ ‚Land' und gr. μετρεῖν ‚messen' zusammengesetzt ist.

κατανεῖμαι δὲ τὴν χώρην Αἰγυπτίοισι ἅπασι τοῦτον ἔλεγον τὸν βασιλέα, κλῆρον ἴσον ἑκάστῳ τετράγωνον διδόντα, καὶ ἀπὸ τούτου τὰς προσόδους ποιήσασθαι, ἐπιτάξαντα ἀποφορὴν ἀποτελέειν κατ᾽ ἐνιαυτόν. εἰ δὲ τινὸς τοῦ κλήρου ὁ ποταμός τι παρέλοιτο, ἐλθὼν ἂν πρὸς αὐτὸν ἐσήμαινε τὸ γεγενημένον· ὁ δὲ ἔπεμπε τοὺς ἐπισκεψομένους καὶ ἀναμετρήσοντας, ὅσῳ ἐλάσσων ὁ χῶρος γεγονέναι, ὅκως τοῦ λοιποῦ κατὰ λόγον τῆς τεταγμένης ἀποφορῆς τελέοι. δοκέει δέ μοι ἐνθεῦτεν γεωμετρίη εὑρεθεῖσα ἐς τὴν Ἑλλάδα ἐπανελθεῖν.

Hdt. 2,109

Dieser König [gemeint ist Sesostris, RR], sagten sie, habe auch das ganze Land aufteilen und jedem Ägypter ein gleich großes viereckiges Stück anweisen lassen, wovon er eine jährliche Abgabe für seinen Staatsschatz erhob. Jeder aber, dem der Fluß von seinem Lande etwas fortgerissen hatte, mußte es dem König gleich melden, der dann seine Beamten hinschickte, um nachsehen und ausmessen zu lassen, wieviel kleiner das Grundstück geworden, und die Höhe der davon künftig zu entrichtenden Abgaben bestimmte. Infolgedessen, glaube ich, hat man dort die Feldmeßkunst erfunden, und von da ist sie dann auch nach Griechenland gelangt.

(Übersetzung: T. Braun / H. Barth (1985), 152)

Überdies waren die Kenntnisse in Astronomie und der Zeitrechnung erstaunlich weit ausgebildet. Die Ägypter waren es, die aufgrund ihrer Sternbeobachtungen zu Beginn des 3. Jahrtausends v. Chr. die Jahreslänge auf 365 Tage festlegten, aufgeteilt in 12 Monate zu je 30 Tagen. Dazu traten noch fünf zusätzliche Schalttage, die Epagomenen. Das Kalenderwesen war aus dem gleichen Grund existentiell wie die Geometrie, da bereits seit dem Alten Reich Instrumentarien benötigt wurden, um die jährlich im Herbst wiederkehrenden Nilüberschwemmungen vorausberechnen zu können.[19] Die berühmtesten Zeugnisse ägyptischer Mathematik sind der Papyrus Rhind (benannt nach dem Schotten Alexander Henry Rhind, der ihn 1858 in Luxor erwarb) und

19 Zu diesen Entwicklungen in verschiedener Ausführlichkeit O. A. W. Dilke, Mathematik, Maße und Gewichte in der Antike, Stuttgart 1991, S. 9-11; Folkerts / Neuenschwander (2002), S. 381; H. Wußing et al., Vom Zählstein zum Computer. Mathematik in der Geschichte. 1. Überblick und Biographien, Hildesheim 1997, 18; Wußing (2008), S. 111-112. Eine kompakte Geschichte des Kalenderwesens bietet dem Interessierten W. Trapp / H. Wallerus, Handbuch der Maße, Zahlen, Gewichte und der Zeitrechnung, Stuttgart [5]2006, S. 36-49.

der Papyrus Moskau aus der Zeit des Mittleren Reiches.[20] Der Papyrus Rhind enthält Aufgaben zu u. a. arithmetischen, algebraischen und auch geometrischen Problemen und kann „als eine Art Nachschlagewerk oder Handwerkszeug der Schreiber"[21] angesehen werden. Damit waren ganz konkrete Aufgaben zu bewältigen, etwa die bereits erwähnten Feldneuvermessungen nach den Nilüberflutungen und die daraus resultierenden Steuer- und Abgabenberechnungen, aber auch Kalkulationen im Bereich der Verproviantierung des Heeres und/oder Bevorratung sowie architektonische Berechnungen (vgl. den Pyramidenbau!). Sogar eine Näherung für die Kreiszahl π findet sich im Papyrus Rhind (Aufgabe 48).[22] Der Papyrus Moskau 4676 ist zwar älter als der Papyrus Rhind, dafür aber weniger umfangreich. Daher wurde die These aufgestellt, dass es sich dabei vielleicht um einen Prüfungspapyrus handeln könnte. Wenn man es in die Moderne übertragen wollte, läge hier also eine Art altägyptische Mathematikschulaufgabe oder Mathematikabitur eines künftigen Schreibers vor …

Obwohl wir aus dem Papyrus Moskau und dem Papyrus Rhind sehr viele Erkenntnisse zur altägyptischen Mathematik dieser Zeit beziehen, birgt die Existenz ausschließlich dieser beiden Dokumente ein Problem: Sie bieten sozusagen nur eine Momentaufnahme, wir wissen nichts über die Genese der Mathematik davor und danach.[23]

---

20 Es gibt noch ein drittes Dokument, die sog. Londoner Lederrolle. Sie enthält aber lediglich Hilfen zur Berechnung von Brüchen und ist auch wesentlich kleiner als die beiden anderen Schriften. Der Papyrus Rhind wurde von seinem Schreiber Ahmes oder Ahmose eigentlich um etwa 1550 v. Chr. verfasst, also zur Zeit der Fremdherrschaft der Hyksos im Alten Ägypten (sog. Zweite Zwischenzeit). Allerdings ist er die Kopie eines etwa 200 Jahre älteren Papyrus aus der Zeit des Mittleren Reiches, vgl. Dilke (1991), S. 11-12; A. Imhausen, Mathematics in Ancient Egypt. A Contextual History, Princeton (NJ) u. a. 2020, S. 65-67; Wußing (2008), S. 113-114.

21 Wußing (2008), S. 114.

22 Vgl. A. Eisenlohr, Ein mathematisches Handbuch der alten Aegypter (Papyrus Rhind des British Museum). Erster Band. Commentar, Leipzig 1877, S. 117.

23 Vgl. Wußing (2008), S. 113.

Abb. 2: Papyrus Rhind, linkes Ende der Vorderseite des größten Fragments (British Museum pBM 10057). Foto: Public domain, via Wikimedia Commons.

2.3 Drittes Schlaglicht: Mesopotamische Mathematik

Wesentliche Leistungen auf dem Gebiet der Mathematik trugen zudem die Babylonier bei, deren Land von den Griechen wegen seiner Lage zwischen den Strömen Euphrat und Tigris Mesopotamien (gr. Μεσοποταμία, von gr. μέσος ‚mitten' und gr. ποταμός ‚Fluss') genannt wurde. Im Altbabylonischen Reich (ca. 1600-1250 v. Chr.) kommt es zu einer Hochblüte sowohl der Algebra wie auch der Geometrie, im Neubabylonischen Reich (625-539 v. Chr.) erstarken Astronomie und Astrologie.[24] Dadurch, dass Alexander d. Gr. nach seinem Sieg in der Schlacht bei Gaugamela im Jahr 331 v. Chr. u. a. auch Babylon eroberte, kamen die Griechen verstärkt mit der mesopotamischen Mathematik in Kontakt, was ihre eigene und damit letztlich unsere heutige Wissenschaft beeinflusst hat. Wenn man von der Entstehung der Keilschrift im 3. Jahrtausend v. Chr. her denkt, die die Grundlage für die Überlieferung der mesopotamischen Mathematik bildet, muss man sich aber stets einer Tatsache bewusst sein: „Zum Zeitpunkt jener Kulturübernahme, besonders im naturwissenschaftlichen

24 Vgl. Wußing (2008), S. 122.

Bereich, war seit den ersten schriftlichen Zeugnissen wissenschaftlicher Tätigkeit schon fast so viel Zeit vergangen, wie zwischen uns und den griechischen Anfängen liegt."[25]

Was uns heute an mathematischen Texten in Keilschrift auf Tontäfelchen überliefert ist, sind zu einem großen Teil Schultexte für die Ausbildung künftiger Schreiber (wie in Ägypten der Papyrus Rhind, vgl. S. 33). Eine weitere Quelle sind Verwaltungsdokumente sowie Listen, in denen alle möglichen gezählten Dinge erfasst wurden. „Mathematik beginnt beim Zählen. In der Keilschriftmathematik ist einer der ganz großen Schritte der Menschheit nachvollziehbar: das Loslösen der Anzahl vom Gezählten."[26] Ursprünglich, genauer gesagt auf den Tontafeln der Uruk-Zeit (4. Jahrtausend v. Chr.), sind die Anzahl und das, was gezählt wird, noch eine Einheit, d. h. es gibt jeweils spezifische Zeichen für unterschiedliche gezählte Gegenstände bzw. Gruppen von Gegenständen (etwa Menschen, Werkzeuge, Gemüse, getrockneter Fisch etc.). Erst als sich die Zahl abstrahiert, also vom gezählten Gegenstand gelöst hatte, konnte man theoretische Berechnungen anstellen. Das System in altbabylonischer Zeit dafür war ein Sexagesimalsystem, d. h. ein Zahlensystem mit der Basis 60 (genauer muss man unterscheiden zwischen zwei Basen 10 und 6, vgl. Tabelle). Teile davon haben sich bis heute erhalten, so etwa in der Zeitrechnung (Stunde = 60 Minuten, Minute = 60 Sekunden) wie auch im Winkelmaß (Grad, Bogenminuten).[27]

														oder		
šar$_2$-gal šu nu-ta$_3$		šar$_2$-gal		šar'u		šar$_2$		ĝeš'u		ĝeš$_2$		u		diš/aš		giĝ$_4$
große Gesamtheit, die die Hand nicht berührt (= nicht erreicht werden kann)	←x10	große Gesamtheit	←x6	zehn Gesamtheiten	←x10	Gesamt(heit)	←x6	zehn Sechziger	←x10	Sechzig	←x6	Zehn	←x10	Eins	←x60	Schekel
2.160.000		216.000		36.000		3.600		600		60		10		1		1/60

Tab.: Sexagesimalsystem (Ecklin 2008, 19).

25 S. Ecklin, Zählen – Messen – Wägen: Rechnen vor 4000 Jahren, Akademie aktuell 26 (2008/3), S. 17.

26 Ecklin (2008), S. 18.

27 Vgl. Ecklin (2008), S. 18-19.

2.4 Viertes Schlaglicht: Pythagoras und Thales als Vertreter der griechischen Mathematik[28]

Einer, der in seiner Jugend selbst zu Studienzwecken Ägypten und Babylonien besucht haben soll, ist Pythagoras, Gründer der nach ihm benannten Gemeinschaft der Pythagoreer.[29] Seine Lebenszeit wird in die früheste Periode der griechischen Mathematik verortet, die sog. ionische (7. bis Mitte 5. Jh. v. Chr.). In dieser Periode bildete sich die Mathematik als selbstständige Wissenschaft heraus.[30] Die Anhänger seiner Schule betrieben vier μαθήματα (‚Lehrgegenstände'), nämlich Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik (in Form der Harmonielehre), wovon sich unser heutiges Wort ‚Mathematik' herleitet. Diese vier sind in späterer Zeit dann als *Quadrivium* in den mittelalterlichen Kanon der *septem artes liberales* eingegangen. Der heute noch in der Mittelstufe gelehrte Satz des Pythagoras[31] wurde im Alten Ägypten zwar schon angewendet, doch bewiesen war er als solches nicht.[32] Dieser Beweis wird allgemein erst Pythagoras zugesprochen.[33] Auch für Babylonien gilt die Kenntnis, dass das Quadrat über der Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks gleich der Summe der beiden Quadrate über den Katheten ist, seit 1936 als gesichert.[34] Beschäftigt man sich näher mit der Geometrie

28 Diese zwei werden hier exemplarisch für die griechische Mathematik herausgegriffen, da sie noch heute eine Rolle im Mathematikunterricht spielen. Eine Überblicksdarstellung der Mathematikgeschichte von den Griechen bis in die Frühe Neuzeit liegt in Reisacher (2013), 2-9 bereits vor.

29 Vgl. K. v. Fritz, Pythagoras, B. Leben, Chronologie, RE XXIV, 1963, 180; Ch. Riedweg, Pythagoras [2], DNP 10, 2001, S. 649.

30 Vgl. Wußing (2008), S. 150.

31 Vgl. LehrplanPLUS Gymnasium Bayern, Fachlehrplan Mathematik M9 6 Satz des Pythagoras https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/9/mathematik (letzter Aufruf am 05.04.24).

32 Prägnant gezeigt wird diese Erfahrungsmathematik, die keinerlei tieferen Nachdenkens bedarf, sondern ständig durch den Erfolg der Erfahrung bestätigt wird, von H. Hasse, Mathematik als Geisteswissenschaft und Denkmittel der exakten Naturwissenschaften, Studium Generale 6 (1953), 392-398 (neu hg. G. Dörflinger in der Sammlung Heidelberger Texte zur Mathematikgeschichte, UB Heidelberg, 2008, 1-14). Hasse formuliert in der historischen Entwicklung der Mathematik auch den m. E. eingängigen Dreischritt: 1. Mathematik als Kunst des Berechnens und Vermessens – 2. Mathematik als Kunst des Beweisens – 3. Mathematik als Mittel zum Verständnis der Natur.

33 Einen passenden, bereits aufbereiteten Text dazu findet man in Freinbichler ([2]2009), S. 9.

34 Vgl. Wußing (2008), S. 134.

in der mesopotamischen Mathematik, stößt man auf die Tatsache, dass ebenfalls der Thaleskreis inhaltlich bereits den Hochkulturen des Zweistromlandes bekannt gewesen ist.[35] Also darf man gleichermaßen für Thales konstatieren, die Ursprünge seiner Überlegungen hätten weit vor ihm begonnen. Erst bei den Griechen jedoch entwickelte sich das Bedürfnis, über den Weg intensiveren Nachdenkens zu tieferer Erkenntnis zu gelangen und damit schaffte die Mathematik den Sprung vom praktischen Handwerkszeug des Schreibers oder Kaufmanns hin zu einem Teil der φιλοσοφία und damit zu einer echten Geisteswissenschaft. Mit diesem Gedanken dürfte es sich gut ansetzen lassen, die Alten Sprachen mit der Mathematik zusammenzubringen.

3. Abschließende Bemerkung

Diese Arbeit hatte die Zielsetzung, Lehrkräften beider Fakultates ein Bewusstsein für die historische Bedingtheit und damit auch die Zusammenhänge der Alten Sprachen mit der Mathematik zu schaffen. Davon ausgehend und zusammen mit meinen früheren Ausführungen[36] sollte der Einstieg in ein fächerübergreifendes P- oder W-Seminar bzw. in ein entsprechendes Thema für eine Wissenschaftswoche ohne größeren Vorbereitungsaufwand für Interessierte beider Fachrichtungen möglich sein. Zumindest ist das die Hoffnung hinter diesem Beitrag.

35 Vgl. Wußing (2008), S. 138-139.

36 Vgl. Fußnote 28.

Verwendete Literatur

1. Primärtexte, Übersetzungen, Schulausgaben

H. Barth / H.-J. Diesner (Hgg.) (1985): Herodot. Das Geschichtswerk in zwei Bänden. Erster Band, Berlin u. a. (Aufbau-Verlag).

W. Freinbichler (Hg.) ([2]2009): Fachsprache Latein. Texte aus Naturwissenschaft – Medizin – Recht, Wien (Braumüller).

S. Günther / M. Pahlke (Hgg.) (2009): Alkuin. Propositiones ad acuendos iuvenes. Aufgaben zur Schärfung des Geistes der Jugend, München (Lindauer) 2009 (Lindauers Lateinische Lektüren).

M. Hotz / M. Lausmann / S. Lorenz (Hgg.) ([1]2012): Legamus! Lateinisches Lesebuch 1, München (Oldenbourg).

H. B. Rosén (Hg.) (1987): Herodoti Historiae. Vol. I Libros I-IV continens, Leipzig (Teubner) (Bibliotheca scriptorum Graecorum et Romanorum Teubneriana).

2. Sekundärliteratur

H.-W. Alten et al. ([2]2014): 4000 Jahre Algebra. Geschichte – Kulturen – Menschen, Berlin u. a.

C. J. Classen (1998): Zur Ausbildung der Agrimensoren in Rom zur Zeit der Republik (einige vorläufige Anmerkungen), in: C. J. Classen, Zur Literatur und Gesellschaft der Römer, Stuttgart, S. 139-148.

O. A. W. Dilke (1991): Mathematik, Maße und Gewichte in der Antike, Stuttgart (RUB 8687).

D. Donderer / L. Mader / R. Reisacher (2010): Latine calculandum est – Latein trifft Mathematik, AU 53,4, S. 59-64.

S. Ecklin (2008): Zählen – Messen – Wägen: Rechnen vor 4000 Jahren, Akademie aktuell 26,3, S. 17-21.

A. Eisenlohr (1877): Ein mathematisches Handbuch der alten Aegypter (Papyrus Rhind des British Museum). Erster Band. Commentar, Leipzig.

M. Folkerts / E. Neuenschwander (2002): Mathematik. I. Ursprünge, Spätantike, LexMA5, S. 381-383.

M. Folkerts (2014): Die Mathematik der Agrimensoren – Quellen und Nachwirkung, in: E. Knobloch / C. Möller (Hgg.), In den Gefilden der römischen Feldvermesser. Juristische, wissenschaftsgeschichtliche, historische und sprachliche Aspekte, Berlin u. a., S. 131-148.

W. Freytag (2003): Parabel, Ellipse und Hyperbel. Spuren antiker Mathematik im modernen Mathematikunterricht, in: R. Kussl (Hg.), Spurensuche, München (Dialog Schule-Wissenschaft. Klassische Sprachen und Literaturen 37), S. 169-178.

K. v. Fritz (1963): Pythagoras, B. Leben, Chronologie, RE XXIV, S. 179-184.

M. Fuhrmann (2002): Bildung. Europas kulturelle Identität, Stuttgart (RUB 18182).

L. Hartmann (2013): Mathematik als Grundlage unserer Welt. Platons Dialog Timaios, AU 56,1, S. 42-49.

H. Hasse (1953): Mathematik als Geisteswissenschaft und Denkmittel der exakten Naturwissenschaften, Studium Generale 6, 392-398.

E. Hoppe (1911): Mathematik und Astronomie im klassischen Altertum, Wiesbaden.

A. Imhausen (2020): Mathematics in Ancient Egypt. A Contextual History, Princeton (NJ) u. a.

S. Keller / R. Reisacher (2013): Ludendo mathematicen discere. Unterhaltungsmathematik auf Latein als Schlüssel zu zwei Kernfächern, AU 56,1, S. 27-29.

F. Kranhold (2013): Euklid und die Tombola. Der euklidische Algorithmus zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers (ggT), AU 56,1, S. 36-40.

J. Pejlare / K. Bråting (2021): Writing the History of Mathematics: Interpretations of the Mathematics of the Past and Its Relation to the Mathematics of Today, in: B. Sriraman (Hg.): Handbook of the Mathematics of the Arts and Sciences, Cham, S. 2397-2420.

V. Pletser, D. Huylebrouck (1999): The Ishango Artefact: the Missing Base 12 Link, Froma 14, S. 339-346.

R. Reisacher (2010): Was das Böse mit dem Apfel zu tun hat oder auch: Wie kommt Bruce Willis in die Lateinstunde? – Spätantike und mittelalterliche Rätsel im Lateinunterricht, Pegasus-Onlinezeitschrift: wissenschaftliches Periodikum für Didaktik und Methodik der Fächer Latein und Griechisch X/1, S. 89-113.

R. Reisacher (2013): Unum et unum duo … Alte Sprachen und Mathematik, AU 56,1, S. 2-9.

Ch. Riedweg (2001): Pythagoras [2], DNP 10, S. 649-653.

D. Schwanitz (2002): Bildung. Alles, was man wissen muss, Frankfurt a. M.

C. J. Scriba / P. Schreiber ([3]2010): 5000 Jahre Geometrie. Geschichte – Kulturen – Menschen, Berlin u. a.

T. Sonar ([2]2016): 3000 Jahre Analysis. Geschichte – Kulturen – Menschen, Berlin u. a.

W. Trapp / H. Wallerus ([5]2006): Handbuch der Maße, Zahlen, Gewichte und der Zeitrechnung, Stuttgart (RUB 19023).

H. Wußing et al. (1997): Vom Zählstein zum Computer. Mathematik in der Geschichte. 1. Überblick und Biographien, Hildesheim.

H. Wußing (2008): 6000 Jahre Mathematik. Eine kulturgeschichtliche Zeitreise – 1. Von den Anfängen bis Leibniz und Newton, Berlin u. a.

H. Wußing (2009): 6000 Jahre Mathematik. Eine kulturgeschichtliche Zeitreise – 2. Von Euler bis zur Gegenwart, Berlin u. a.

3. Internetquellen

URL: https://www.isb.bayern.de/schularten/gymnasium/oberstufe/wissenschaftswoche/ (letzter Aufruf am 30.03.24).

URL: https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/10/latein (letzter Aufruf am 30.03.24).

URL: https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/9/mathematik (letzter Aufruf am 05.04.24).

URL: https://www.perlentaucher.de/buch/manfred-fuhrmann/bildung.html (letzter Aufruf am 28.03.24).

Robert Reisacher
Brunnenlechgäßchen 5b
86161 Augsburg
E-Mail: Robert.Reisacher@gmx.de