

## VORWORT

Als ich nach Abschluss meiner Promotion ein neues Forschungsfeld auf dem Gebiet der Wissenschaftsgeschichte suchte, ließ ich mich historiographiegeschichtlich leiten. Die *terra incognita*, auf die ich stieß, war Byzanz und in einem größeren Zusammenhang die Kultur der Spätantike und des griechischen Mittelalters. Sie spielt in der Wissenschaftsgeschichte so wenig eine Rolle wie im 19. Jahrhundert das lateinische Mittelalter oder bis weit ins 20. Jahrhundert die arabisch-persische, indische oder chinesische Wissenschaft. Weiße Flecken auszumachen, ist das eine, sie zu füllen, eine Aufgabe, die erst Sinn machen muss. Schließlich könnte jener Fleck nicht zufällig weiß geblieben sein. Allem Anschein nach dürfte die griechisch-byzantinische Kultur der Spätantike und des Mittelalters folgenlos geblieben sein, da die Wissenschaftsgeschichte offenbar ganz ohne sie auskommt.

Unser historisches Gesamtbild über die Entwicklung westlicher Wissenschaft (*Big Picture*) ist aber nicht nur zu überprüfen, weil mehr Kenntnisse über die griechische und arabische Überlieferung und Wissenstradition vorliegen, sondern weil sich bisherige Interpretationen nicht allein auf historisch sachlichen Befunden gründen. Es kommt zwar alles auf die Quellen an, wie genau oder kritisch sie gelesen werden. Sie sprechen aber nicht für sich, sagen nicht jeder Generation dasselbe, werfen nicht zu jeder Zeit die gleichen Fragen auf. Wie jede Wissenschaft wird auch Geschichtsschreibung mit Vorwissen, Vorannahmen und unter bestimmten Erwartungshorizonten betrieben. Es ist ein historisch kultureller Kontext, in dem Geschichte jeweils konstruiert wird, so dass sie sich immer wieder neu, verändert oder sehr viel reicher schreiben lässt.

Aus der Perspektive einer postkolonialen Wissensgeschichte dürfte heute klar sein, dass historiographische Forschung alles andere als unbeeinflusst von historisch gewachsenen Überzeugungen und kulturellen Selbstbildern der jeweils Forschenden verläuft. Zum Tragen kommen dürfte solch ein Einfluss aber nicht nur, wenn wir auf die *Anderen* auf anderen Kontinenten blicken, sondern auch, wenn wir unsere eigene Geschichte schreiben. Zumindest sind daraus die tausend Jahre fast wie ausgeblendet, in denen das römische Reich im Osten fortlebte. Als etwas Fremdes ist es in die westliche Geschichtsschreibung eingegangen, unter einem neuen Namen, *Byzanz*, den es erst nach seinem Untergang erhielt.

Die westliche Moderne bezieht sich seit der Renaissance auf eine wohlge-merkt *abgeschlossene* Antike. Von ihr sah sich Lateineuropa durch fremde und als minderwertig betrachtete Kulturen (spätantike, byzantinische, arabische, mittelalterliche) getrennt, so dass die geistig-wissenschaftliche Erneuerung erst mit der eigenen Zeit beginnen konnte. Mit diesem Selbstverständnis verträgt sich schlecht die Vorstellung, dass die Antike sehr viel länger fortlebte oder fortwirkte, zu

neuen Formen und Traditionen fand, noch bevor Westeuropa ihre Wiedergeburt für sich beanspruchte. Sollten also die 800 Jahre zwischen dem Ende der hellenistischen Epoche und dem Aufkommen der arabischen Wissenschaft wirklich nichts zu bieten haben, das wir wissen müssten, um die Entwicklung westlicher Wissenschaft zu erklären und unsere Geschichte zu erzählen?

„Byzanz“ wurde zu einem Arbeitstitel meines Vorhabens, nicht ernsthaft mit dem Anspruch, einen Beitrag zur byzantinischen Wissenschaft oder gar zur Byzantinistik zu liefern. Aus einem byzantinischen Blickwinkel bekommt man aber einen Kulturraum zu sehen, der griechisch und lateinisch, römisch und arabisch war. Dadurch liegt es sehr viel näher, Ereignisse zeitlich, räumlich, inhaltlich in Zusammenhängen zu betrachten und nicht als abgeschlossene Episoden, die aufeinander folgen oder sich getrennt voneinander abspielen. Stattdessen werden Entwicklungsverläufe vorstellbar, an die anders nicht zu denken wäre. Entwicklungsbrüche kommen so erst für sich selbst genommen in den Blick, wenn sie nicht durch Epochengrenzen, durch sprachliche, religiöse oder kulturelle Unterschiede einfach gesetzt und gleichsam schon vorausgesetzt werden. Vielmehr kann es darum gehen, Wandel und Zäsuren zu entdecken, wie sie sich an Kenntnissen und Praktiken jener Zeit zeigen, als dadurch Phänomene der Natur erklärt und untersucht wurden. Befreit von kulturbedingten Mustern westlicher Wissenschaftsgeschichtsschreibung muss man sich auf Überraschungen gefasst machen, wenn man durch jene spätantiken und byzantinischen Jahrhunderte einen Streifzug unternehmen will. Ungeahnt zum Vorschein kommen könnten Kontinuitäten, Brüche, Neuanfänge, Wende- oder Höhepunkte dessen, was wir pauschal als antike Wissenschaft bezeichnen, die sich aber anderen Kontexten, Faktoren oder Zeiten verdanken als bislang angenommen.

In der hier vorliegenden Arbeit stammen, wenn nicht anders ausgewiesen, alle Übersetzungen von mir. Mein großer Dank gilt allen voran den drei Gutachtern meines Habilitationsverfahrens, Prof. Dr. Friedrich Steinle, Prof. Dr. Eberhard Knobloch und Prof. Dr. Richard Kremer, sowie weiteren Lesern des Buches in Manuskriptform, vor allem Christoph Plasch. Ich danke allen, die mir mit Rat und Tat halfen und in der Arbeit eigens genannt werden. Ganz besonders danke ich Eberhard Knobloch und Friedrich Steinle für ihre Unterstützung und Stärkung, die ich in meiner Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wissenschaftsgeschichte der TU Berlin von April 2006 bis März 2012 erfuhr, um mein Vorhaben durchführen zu können. Prof. Dr. Menso Folkerts danke ich für die Aufnahme der vorliegenden Arbeit in die Reihe *Boethius* sowie für die Überlassung eines Manuskripts von Kurt Vogel. Gedankt und immerwährend gedacht sei vor allem aber den von dieser großen Anstrengung unmittelbar Betroffenen, meiner Frau und meinen Kindern, für ihren Beistand und die lange Geduld trotz der vielen nicht gemeinsam verbrachten Wochenenden, Urlaubstage und Feierabende.

Berlin, den 6. April 2014

Harald Siebert

*ex nihilo quodlibet*



# 1. EINLEITUNG

## 1.1. FORSCHUNGSKONTEXT UND UNTERSUCHUNGSANSATZ

### 1.1.1. Textliche Transformation vs Historiographie antiker Wissenschaft

Wie jede historische Disziplin ist die Wissenschaftsgeschichte der Antike auf Quellen angewiesen. Darunter kommt den Textquellen das größte Gewicht zu. Die Besonderheit an der antiken Wissenschaftsgeschichtsschreibung liegt aber darin, dass ihre Quellen sehr viel jünger sind als die Geschichte, die auf ihrer Grundlage erzählt wird. Die ältesten Handschriften der *Elemente* Euklids (um 300 v. Chr.) oder der euklidischen *Optik* stammen aus dem 9. bzw. 10. Jahrhundert; nicht anders verhält es sich mit den Werken des Klaudios Ptolemaios (Claudius Ptolemaeus, Ptolemäus, ca 100–170), insofern sie überhaupt auf Griechisch erhalten sind.<sup>1</sup> Die ältesten Textzeugen, die ein antikes Werk überliefern, sind somit mehr oder weniger tausend Jahre jünger als der Autor, dem es zugeschrieben wird.

So beträchtlich diese Diskrepanz zwischen Quelle und historischem Ereignis auch sein mag, sie ist in der antiken Wissenschaftsgeschichtsschreibung bislang kaum als problematisch angesehen worden. Die eigene Geschichte, die den Texten aus dieser zeitlichen Diskrepanz erwächst, spielt für die Historiographie antiker Wissenschaft kaum eine Rolle. Dass man hiervon völlig unbekümmert antike Wissenschaftsgeschichte anhand von so viel jüngeren Quellen konstruiert, mag durchaus erstaunen. Dass dieser Umgang mit den Quellen bislang kaum in Frage gestellt worden ist, dürfte aus bestimmten Annahmen zu erklären sein, die über diesen Zeitraum sowie die Art der darin geleisteten Textüberlieferung stillschweigend gemacht werden. Sie erlauben, den materiell erhaltenen Textzeugen als Quelle für ein historisches Ereignis zu benutzen, auch wenn alle früheren Handschriften für dessen Überlieferung verloren sind. Für gewöhnlich stellt man sich diese Überlieferung von Texten der mathematischen Tradition als einen reinen Kopiervorgang vor, als einen Abschreibeprozess, der umso sorgfältiger die großen Werke antiker Wissenschaft bewahrt habe, als jene spätantiken und byzanti-

<sup>1</sup> An dieser Quellenlage hat sich seit den textkritischen Editionen Johan Ludvig Heibergs (1854–1928) nichts geändert: Die älteste Handschrift der euklidischen *Elemente* (*Στοιχεῖα*) ist (J. L. Heiberg 1883–1885, I: viii–ix): *cod. Bodl. Dorvillianus* X,1 (aus dem Jahr 888); die älteste Handschrift der euklidischen *Optik* ist (J. L. Heiberg 1895: v, vii): *cod. Vind. XXXI* (= *philos. gr. 103* Lambecinus) (12. Jh.) (für *OGA*) und *cod. Vaticanus gr. 204* (10. Jh.) (für *OGB*); die ältesten Handschriften der *Syntaxis* (*Μαθηματικὴ σύνταξις*, *Almagest*) sind (J. L. Heiberg 1898–1903, I.1: iii–iv): *cod. Paris. gr. 2389* (9. Jh.), *cod. Vat. gr. 1594* (9. Jh.).

nischen Kulturen zu keiner eigenen Leistung mehr imstande gewesen seien. Insofern die Spätantike überwiegend als eine Epoche der Dekadenz oder Stagnation angesehen wird, zumindest aber als wissenschaftlich unproduktiv gilt, scheint sie diesen Texten, die sie uns überliefert hat, seltsam fremd gegenüber zu stehen.

Nur langsam und sehr viel später als in der Kunst-, Kultur- und allgemeinen Geschichtsschreibung erfährt die Spätantike in der Wissenschaftsgeschichte eine Aufwertung.<sup>2</sup> Die spezifisch spätantike Textproduktion (Kommentare, Editionen, Kompilationen) wird mittlerweile zumindest als Beleg dafür herangezogen, dass die mathematische Tradition insofern lebendig blieb, als daran eine Beschäftigung mit dem Inhalt der überlieferten Werken abzulesen sei und diese nicht nur kopiert wurden, um sie für die Nachwelt zu bewahren.<sup>3</sup> Die Wissenschaftsgeschichte ist gerade erst dabei, die Spätantike zu entdecken. Dass sie diese Aufarbeitung nur mit dreißigjähriger Verspätung in Angriff nimmt, ist historiographiegeschichtlich nicht wirklich überraschend. Bei der Erforschung des Mittelalters hinkte die Wissenschaftsgeschichte noch stärker hinterher. Nachdem diese Epoche als ein neues Feld historischer Forschung in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entdeckt worden war, brauchte die Wissenschaftsgeschichte noch fast drei Generationen, bis sie anfang, den Zeitraum zwischen Ptolemaios und Copernicus zu erforschen und jenes aus der Renaissance tradierte Geschichtsbild von einer „finsternen Zeit“ zu dekonstruieren.<sup>4</sup>

- 2 Als eigenes Forschungsfeld wird die Spätantike für die Kunstgeschichte bereits Ende des 19. Jh. durch Alois Riegl (1858–1905) entdeckt und rehabilitiert, für die Allgemeingeschichte deutlich später in den 1970er Jahren maßgeblich durch die Arbeiten von Peter Brown (\*1935) und Averil M. Cameron (\*1940). Zugleich wurde damit die gängige Vorstellung von einer Zeit der Dekadenz, von einem spätantiken Verfall dekonstruiert: Anstelle eines Niedergangs antiker Kultur ist deren *Transformation* zum Gegenstand historischer Forschung geworden. Gänzlich unberührt hiervon scheint die Wissenschaftsgeschichte, wenn sie noch bis in die 1990er Jahre von einer spätantiken Verfallszeit schreibt. Da diese Vorstellung wissenschaftshistorisch vor allem überlieferungsbedingt und durch die Quellenlage begründet scheint, wandelte sich das überkommene Spätantike-Bild im Zuge der kritischen Auseinandersetzung mit den Texten und deren Überlieferung, wie sie in den späten 1990er Jahren einsetzte.
- 3 R. Netz (1998) schlussfolgert, dass die spätantike Textproduktion das Bild von Mathematik, mathematische Praktiken und die Auseinandersetzung mit den Werken (der großen Männer) entscheidend bestimmt und nachhaltig geprägt habe; die Spätantike selbst aber sei ohne eigenen originellen Beitrag, bleibe abhängig von den großen Werken, habe nur eine sekundäre Überlieferung geschaffen (*ebd.*, S. 261–262). Mit Karine Chemla (1999: 127) ist hiergegen einzuwenden, ob solch eine Unterscheidung in primäre und sekundäre Werke für Texte der antiken Überlieferung überhaupt sinnvoll oder haltbar ist: „Existe-t-il en effet des écrits mathématiques qui ne seraient en aucune manière « seconds »? On peut en douter.“ In der Tat kann man heute Zweifel daran haben, dass uns primäre Werke der mathematischen Tradition erhalten sind, d.h. solche, die unabhängig von anderen Texten in ihrer ursprünglichen Form unverändert überliefert wurden.
- 4 Stellvertretend für diese Rückständigkeit lässt sich William Whewell zitieren (1794–1866), der bisweilen auch zu unrecht als Begründer der Wissenschaftsgeschichte gehandelt wird und das Mittelalter als „the almost complete blank“ (W. Whewell, <sup>3</sup>1857, I: 203, 237, 271) oder als „the Stationary Period of Science“ (*ebd.*, I: 171, 181, 267, 271) bezeichnete, bezogen auf

Folglich spielen Spätantike oder gar Byzanz bisher noch keine Rolle, um die Geschichte, dessen zu erzählen, was wir heute unter antiker Wissenschaft verstehen. Es wird ihnen abgesprochen, eigene Werke hervorgebracht, originelle Beiträge zur mathematischen Tradition geliefert oder neue Methoden und Fragestellungen ins Leben gerufen zu haben. Aus dieser Sicht fällt es daher immer noch leicht, jene Jahrhunderte einfach auszublenden, die zwischen dem Ursprung des materialiter überlieferten Textzeugen für ein Werk und dessen eigentlichen Urheber liegen, der meist mit einem großen Namen und einer mathematischen Tradition (auf dem Gebiet der Geometrie, Astronomie oder Optik) verbunden ist. Dieser immense Zeitraum scheint unerheblich für diejenige Geschichte, die zwar auf die Leistungen der „großen Männer“ fixiert bleibt, aber anhand von Texten erzählt wird, die sehr viel jünger sind und jünger noch als die Spätantike selbst.

Diese Sichtweise ist nun aber umso bedenklicher, als die Wissenschaftsgeschichtsschreibung nicht nur seit jeher um jene zeitliche Diskrepanz zwischen Quelle und Ereignis weiß. Die Texte selbst sind also nicht nur nicht antik, sondern vielmehr gibt es auch Belege dafür, dass sich die überlieferten Werke inhaltlich von ihrer ursprünglichen Fassung unterscheiden können, was gleichfalls für die darin enthaltenen Zeichnungen gilt. Spätantike Herausgeber bekennen offen, ein Werk Euklids oder des Apollonios von Perge verändert, in ihrem und der Leser Sinne ergänzt, überarbeitet und der Sache nach verbessert zu haben.<sup>5</sup> Die nach Einschätzung Wilbur Knorrs geometrisch anspruchsvollsten Propositionen in der euklidischen *Optik* stammten nicht von Euklid oder aus hellenistischer Zeit, sondern von Pappos, einem spätantiken Mathematiker aus dem 4. Jahrhundert.<sup>6</sup> Die-

die 1300 Jahre, die zwischen Ptolemaios und Copernicus liegen. Pierre Duhem (1861–1916) gilt gemeinhin als derjenige, der das Mittelalter für die Wissenschaftsgeschichte entdeckt habe. Ältere Anläufe, jene vermeintlich schwarze Zeit bereits früher wissenschaftshistorisch zu erforschen und aufzuarbeiten (von J. W. Goethe, J.-E. Montucla, Guglielmo Libri), wurden offenbar wieder vergessen und blieben anders als die Arbeiten Duhems ohne Folge oder nennenswerte Nachahmung: H. Siebert (2009) 61–75.

- 5 Über seine Ergänzung zum Text der *Elemente* (VI,33) berichtet Theon von Alexandrien (2. H. 4. Jh.) selbst: Theon, *In syntaxin* 492,6–8; J. L. Heiberg (1883–1885) II: 179–183, 183 n.1; Th. Heath (1921) I: 360, II: 527–528. Zur Textgestaltung der *Kegelschnitte* des Apollonios durch Eutokios von Askalon (geb. um 480) und den darin überlieferten Zeichnungen siehe M. Decorps-Foulquier (1998) und (1999), B. Vitrac (2004: 27–28). Als spätantike Herausgeber/Überarbeiter mathematischer oder philosophischer Werke sind weiter greifbar: Heron von Alexandrien (2. H. 1. Jh.), Porphyrios (um 233–305), Hypatia (um 355–415), Isidor von Milet (442–537): B. Vitrac (2004: 30–34: Heron), J. Whittaker (1989: 69–70: Porphyrios), A. Cameron (1990: Hypatia, Isidor). B. Vitrac (2004: 31–33) zählt eine ganze Reihe textlicher Ergänzungen und Veränderungen auf („Réponses à des objections“, „Ajouts de cas“, „Ajouts ou compléments“, „Réductions des notions communes“, „Ajouts de Propositions converses“, „Ajout d’un Porisme“, „Inversions des Propositions“, „Preuves alternatives“, „Réécriture de segments complets“), die er in den *Elementen* Euklids konkret nachweist und auf Heron als möglichen Urheber zurückführt.
- 6 Es handelt sich um die Proposition 35 (*OGA* 66,18–80,4) bzw. 36 (*OGB* 204,11–214,12) der beiden griechischen Fassungen der euklidischen *Optik*. W. Knorr (1994: 34–43) hat nachgewiesen, dass sie ihrem Inhalt nach aus der *Collectio* des Pappos (1. H. 4. Jh.) stammt

ser freizügige Umgang mit den Texten und den darin überlieferten Zeichnungen beschränkt sich nicht etwa nur auf spätantike Herausgeber, sondern ist gleichfalls für die byzantinische Zeit belegt.<sup>7</sup> Auch moderne Herausgeber greifen inhaltlich in die Textüberlieferung ein, nur werden hier im Gegensatz zu spätantiken und byzantinischen Textausgaben diese Eingriffe im textkritischen Apparat vermerkt (was aber nicht unbedingt für Zeichnungen und Diagramme zu gelten scheint<sup>8</sup>). Die wissenschaftshistorisch wenig überraschende Erkenntnis, dass auch die Philologie als Wissenschaft nicht losgelöst von ihrem Kontext ist und die wissenschaftshistorischen Überzeugungen ihrer Zeit teilt, gibt allein schon Anlass, den kritischen Editionen kritisch zu begegnen, da sie größtenteils aus der zweiten Hälfte des 19. Jh. und der ersten Hälfte des 20. Jh. stammen.

Es kann daher nicht verwundern, dass seit den 1990er Jahren die Textgrundlage für antike Wissenschaftsgeschichte selbst in Frage steht und zum Gegenstand der Forschung geworden ist.<sup>9</sup> Die Textzeugen antiker Werke sind uns also keines-

und somit erst in der Spätantike Eingang in die uns überlieferten Handschriften gefunden hat. In einem unveröffentlicht gebliebenen Aufsatz („Geometric Optics“, S. 45) vermerkt der früh verstorbene Wilbur Knorr (1945–1997): „Thus, the change of assigning it [*sc.* the technical argument of *OGA*, prop. 35/*OGB*, prop.36] to Pappus, rather than to his Euclidean source, reduces considerably the degree of geometric sophistication of the latter, since this section is by far its most impressive part; the change likewise increases one’s appreciation of the originality of Pappus (or of the intermediate source he has consulted, if that is the case); and it entails that the activity of the editors after Pappus has altered the transmitted form of the Euclidean *Optics* far more significantly than one usually supposes.“ Pappus als den Ursprung oder Autor dieser Proposition habe bereits David Gregory (1703), ein früherer Herausgeber der euklidischen Werke, vermutet: W. Knorr (1994: 34) und („Geometric Optics“, S. 45).

- 7 Eine byzantinische Überarbeitung mathematischer Texte konstatieren bereits A. Rome (1931–1943, I: xxiii: „un essai byzantin de restauration“ bezogen auf Handschriften von Theons *In syntaxin* aus dem 14./15. Jh.) sowie J. Mogenet (1956: 16: „une revision byzantine“ in einem Vergleich zweier Handschriften von Ptolemaios’ *Syntaxis* aus dem 14. und 9. Jh.). Diese *byzantinische Textredaktion* genauer belegt hat M. Decorps-Foulquier (1987: 25–35, hier 15: „une recension byzantine“) bezogen auf mehrere Handschriften von Apollonios’ *Kegelschnitten* (aus dem 12. bis 17. Jh.): Festzustellen ist hierbei eine dezidiert mathematische (*ebd.* S. 28) (Quadrivium), aber deutlich beschränkte (nicht für den Text spezifische: S. 29) Kompetenz des Überarbeiters, der in den Text aber nicht nur sprachlich (Normalisierung mathematischer Ausdrücke) eingreift, sondern auch inhaltlich Ergänzungen (in Form von Gleichungen und Zeichnungen) vornimmt, Teile verändert oder streicht sowie ausgefallene Propositionen wieder einfügt, dies aber nicht fehlerfrei (*ebd.* S. 31). Im Ganzen bleibe festzuhalten (*ebd.* S. 26): „Nous mesurons ici combien les recenseurs byzantins sont loin de nos principes d’édition.“ Diese späte Überarbeitung der *Kegelschnitte* gehe vermutlich auf Maximos Planudes (ca. 1255–1305) und dessen Kreis zurück (*ebd.* 53), würde somit aus der Zeit der palaiologischen Renaissance in Byzanz stammen. In dieser byzantinischen Textredaktion zeigt sich ein Umgang mit mathematischen Texten, der in seiner Kontinuität womöglich bis auf die Zeit Herons (oder sogar noch weiter) zurückreicht und der nach heutiger Kenntnis unvereinbar mit der uns als selbstverständlich erscheinenden Editionspraxis ist.
- 8 Beispiele hierfür liefern K. Saito/N. Sidoli (2012) und die vorliegende Arbeit unten Anm. 43 auf S. 25.
- 9 Vor allem das editorische Werk Heibergs fand seitdem prominente Kritiker in W. Knorr (1996), B. Vitrac (2012), R. Netz (2012).

wegs durch einen reinen Kopiervorgang überliefert worden. Die modernen Textausgaben täuschen hierüber hinweg, indem sie aus erhaltenen Textträgern einen neuen Text konstituieren, den es so nicht gab. Genauso wenig ist nach heutigem Kenntnisstand auszuschließen, dass sich die Werke im Zuge ihrer Überlieferung inhaltlich verändert haben. Ein Text der antiken mathematischen Tradition (Geometrie, Astronomie, Optik) rührt demzufolge in Form und Inhalt, wie er uns erhalten ist, nicht allein aus einem einmaligen Ursprung und Entstehungskontext her, sondern zeugt zugleich von späteren (wissenschaftshistorisch relevanten) Ereignissen, die sich darin während seiner Überlieferung niedergeschlagen haben, so dass er als Quelle auch für jene spätere Zeit dienen kann.<sup>10</sup> Dieses Phänomen einer überlieferungsbedingten *textlichen Transformation* ist mit heutigen editorischen Maßstäben oder Vorstellungen unvereinbar. Am ehesten vergleichen oder fassen lässt es sich vielleicht mit den Überarbeitungen, die ein modernes Lehrwerk (wie z.B. *der* „Bergmann-Schaefer“ oder *der* „Gerthsen“ für das Physikstudium im deutschsprachigen Raum) im Laufe seiner zigfachen Auflagen und in jahrzehntelanger Benutzung erfährt.<sup>11</sup>

Falls wir das Überleben solcher Texte antiker Mathematik überhaupt dem Umstand verdanken sollten, dass sie zum Studium, zur Lehre oder zur Wissenssicherung in Lehrbuchform genutzt und benutzt wurden, dürfte ihre Transformation untrennbar mit ihrer Überlieferung verbunden sein. Von Lehrbüchern oder wissenschaftlichen Standardwerken ist zu erwarten, dass sie mit der Zeit gehen, sich didaktischen Ansprüchen und veränderten Kenntnissen anpassen, sich ihrem Inhalt nach verändern, während sie ihren Namen beibehalten, um weiterhin als Referenz zu dienen. Unsere Quellen antiker Wissenschaft berichten womöglich gleichfalls nicht von Ereignissen zu *einem* Zeitpunkt, der durch den Autor eines Werkes gesetzt ist, sondern von der Entwicklung einer Tradition auf einem Gebiet des Wissens, mit dem sich nachfolgende Generationen und Jahrhunderte unter Benutzung derselben Texte beschäftigt haben, die ihre Identität dadurch nur nominell aber nicht inhaltlich gewahrt haben. So ließe sich der Umstand erklären, dass z.B. die euklidische *Optik* in einer größeren Zahl verschiedener Fassungen überliefert ist, als uns Schriften Euklids überhaupt bekannt sind.<sup>12</sup>

10 So liefert L. Russo (2005: 370–373) Gründe dafür, dass die *Definitionen* ursprünglich eine Sammlung von Merkhilfen („Spickzettel“) gewesen und erst infolge der kaiserzeitlichen Schulpraxis mit dem Text der *Elemente* Euklids „verschmolzen“ (*ebd.* 371) seien. Hierzu passt, was Russo in einer Auswertung aller Euklid-Namensnennungen im *TLG* feststellt (*ebd.* 372): „Bis tief in die Spätantike hinein schrieb kein Autor, der Euklid zitierte, ihm die fraglichen Definitionen zu.“

11 Siehe *Bergmann Schaefer Lehrbuch der Experimentalphysik* und L. Bergmann (1943) sowie *Gerthsen Physik* und Ch. Gerthsen (1948). Die Namen der Autoren sind weit über ihren Tod hinaus bis heute fest mit den von ihnen geschaffenen Standardwerken des Physikstudiums verbunden geblieben, während sich diese in Inhalt, Darstellung und didaktischer Aufbereitung über die verschiedenen Auflagen hinweg geändert haben: Ludwig Bergmann (1898–1959), Clemens Schaefer (1878–1968), Christian Gerthsen (1894–1956).

12 Siehe unten Anm. 107 auf S. 449 und die Übersicht in H. Siebert (2014: 94–106). Rechnet man seine in ihrer Echtheit angezweifelte Schriften (zur Mechanik) sowie die ganz oder auf

Dadurch dass eine textliche Transformation von Werken antiker Wissenschaft eindeutig belegt ist, ergibt sich für deren Inhalt aus der bloßen zeitlichen Diskrepanz ein beträchtliches Potential an möglichen Veränderungen. Es stellt sich damit die Frage, ob sich jene Werke, die uns allesamt nur in mittelalterlichen Handschriften erhalten sind und durch Papyrusfunde sowie durch Zitate in der sekundären Überlieferung allenfalls spärlich oder punktuell greifbar werden, ihrem Inhalt nach gewandelt haben. Je nach Umfang und Art der textlichen Transformation wäre die Geschichte antiker Wissenschaft insofern zu korrigieren, als die herangezogenen Quellen nicht allein die Lebensleistung einzelner Autoren belegen, sondern auch die lebendig kreative Tradition nachfolgender Generationen und somit von Ereignissen berichten, die zeitlich später liegen und ihren eigenen wissenschaftshistorischen Kontext haben. Die Forschung steht in dieser Frage allererst am Anfang und sie dürfte hier, wie es Bernard Vitrac voraussieht, noch so manche Überraschung erleben.<sup>13</sup>

Die antike Wissenschaftsgeschichtsschreibung muss sich dem Phänomen textlicher Transformationen stellen, sich mit ihm auseinandersetzen, um sicher sein zu können, welche Geschichte sie anhand ihrer Quellen eigentlich erzählt. Es gilt zu klären, inwieweit diese sehr viel jüngeren Handschriften ein Zeugnis aus jener fernen Zeit liefern, auf die der Ursprung eines antiken Werkes datiert wird, oder inwieweit sie von Entwicklungen berichten, die sich erst darauf folgend ereigneten, also während der spätantiken Tradition Eingang in die Überlieferung gefunden haben. Das Phänomen der textlichen Transformation erfordert es, die Quellen antiker Wissenschaftsgeschichte auf diese Frage hin zu prüfen und gleichsam neu zu lesen. Denn solch eine Prüfung macht es nötig, das Werk losgelöst von seiner bisherigen Kontextualisierung zu betrachten, um sich möglichst frei von bereits geleisteten historiographischen Konstruktionen mit den Inhalten, auch den scheinbar ungereimten, eines Textes auseinanderzusetzen oder sie zumindest zur Kenntnis zu nehmen. Denn die bereits einmal getroffene zeitliche und theoriengeschichtliche Verortung eines Werkes mag nicht für den gesamten Text gelten, wie er uns überliefert ist. In seiner Gänze oder in Teilen könnte er verändert oder ergänzt worden sein, so dass er nur bedingt oder kaum noch zu derjenigen Geschichte gehört, für die er als Quelle bislang herangezogen wird.

Griechisch verlorenen Werke mit ein, lassen sich für Euklid insgesamt dreizehn Werke nennen: vgl. M. Folkerts (1998). Dagegen sind bislang vierzehn verschiedene Fassungen und Versionen allein der euklidischen *Optik* überliefert, die sich auf Griechisch (*OGA* und *OGB*), in arabischer (*OA*), arabisch-lateinischer (*OAL*) und griechisch-lateinischer (*OGL*) Übersetzung ganz oder teilweise erhalten haben. Für die arabischen Textfassungen der euklidischen *Optik* siehe E. Kheirandish (1999, I: xix–xxv, liv–lxv), R. Rashed (1997–1998, I: 6–45); für die lateinischen: W. R. Theisen (1971) (1979) (1978), D. C. Lindberg (1975: 46–54).

- 13 B. Vitrac (2008) 419b: „As the medieval history of the text clearly demonstrates, the transmission of the text from antiquity onward has been much more malleable than what philologists are generally willing to admit. [...] Such modalities of transmission are perhaps valid for all the mathematic texts of Greek antiquity, but they are easier to perceive in the case of the *Elements*. This investigation has not ended. *Future scholars may receive some fine surprises.*“ (Hervorhebung von H.S.).