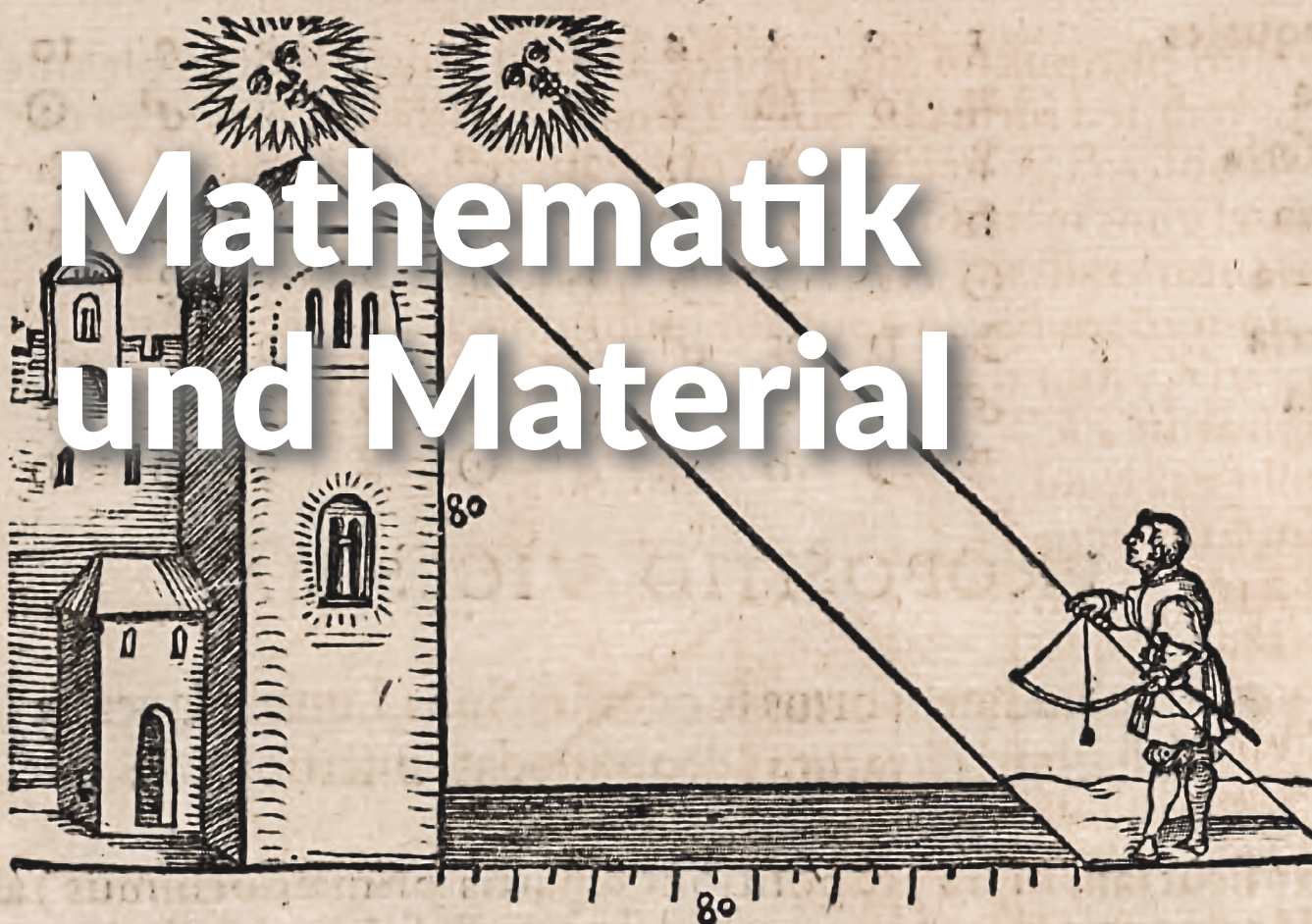


memo

Ausgabe 11/2024

Medieval and Early Modern Material Culture Online

*Dimensionis huius vsus ex subiecta
figura colligi potest facillime.*



Mit Beiträgen von Sarah Elisabeth Deichstetter, Christina Jackel,
Gerd Mathias Micheluzzi, Norbert Hunor Orbán und
Michaela Wiesinger

www.memo-journal.online

MEMO – Medieval and Early Modern Material Culture Online

MEMO 11 (2024): Mathematik und Material

DOI: [10.25536/2932112024](https://doi.org/10.25536/2932112024)

Herausgeber / Editor

Institut für Realienkunde des Mittelalters und der Frühen Neuzeit, Universität Salzburg, in Zusammenarbeit mit Medium Aevum Quotidianum – Gesellschaft zur Erforschung der materiellen Kultur des Mittelalters.

Institute of Medieval and Early Modern Material Culture, University of Salzburg, in cooperation with Medium Aevum Quotidianum – Society for the Research of Medieval Material Culture.

Verantwortliche Herausgeberinnen und Redaktion / Responsible Editors and Editorial Office

Elisabeth Gruber und Matthias Däumer

Kontakt / Contact

memo@sbg.ac.at

Website

memo.imareal.sbg.ac.at | memo-journal.online

DOI

<https://dx.doi.org/10.25536/2932112024>

ISSN 2523-2932

Erstveröffentlichung / Initial Publication

August 2024

Lizenz / Licence

Falls nicht anders angegeben / If not stated otherwise CC BY-SA 4.0

Medienlizenzen / Media licences

Medienrechte liegen, sofern nicht anders angegeben, bei den Autoren
All media rights belong to the authors unless stated otherwise

Empfohlene Zitierweise / Recommended Citation

MEMO – Medieval and Early Modern Material Culture Online 11 (2024):
Mathematik und Material. doi: 10.25536/2932112024.

Inhalt

MEMO 11 (2024): Mathematik und Material

Mathematik und Material: eine Einleitung <i>Michaela Wiesinger</i>	1–4
Krücken, Schweineschwänze und eine Menge kleiner Zettel. Ein Merkspruch und seine Überlieferung als Beispiel spätmittelalterlicher Wissenszirkulation <i>Christina Jackel</i>	5–19
Warum Würste und Unterhosen beim Rechnen helfen. Zu den Zahlzeichen 0 und 4 im spätmittelalterlichen Merkspruch <i>Vnum dat vinger</i> <i>Michaela Wiesinger</i>	20–39
Zwischen den Zeilen gerechnet. Rechenbeispiele als Spiegel sozialhistorischer Entwicklungen im 15. und 16. Jahrhundert <i>Norbert Hunor Orbán, Michaela Wiesinger</i>	40–62
Von Zahlen und Bezahlen. Der Gebrauch von Ziffern in den Klosterneuburger Rechnungsbüchern des 15. Jahrhunderts <i>Sarah Elisabeth Deichstetter</i>	63–78
„den liebhabern der Mathematischen künste“. Operative und materielle Potenziale der Holzschnitte zur Altimetrie bei Peter Apian <i>Gerd Mathias Micheluzzi</i>	79–98

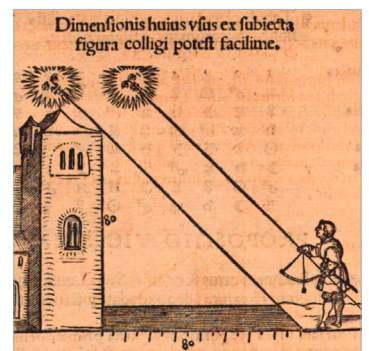
Mathematik und Material: eine Einleitung

Michaela Wiesinger

At first glance, asking about the connection between mathematics and materiality may seem somewhat counter-intuitive. In our modern understanding, mathematics is a theoretical art, something that is localized in an abstract space of thought, detached from the concrete or the tangible, which does not need to be tied back to objects. However, if you pay a little more attention to this context, it quickly becomes clear that the matter cannot be that simple.

1. Einleitung

Nach der Verbindung von Mathematik und Materialität zu fragen, mag auf den ersten Blick womöglich etwas kontra-intuitiv erscheinen. Mathematik ist in unserem modernen Verständnis eine theoretische Kunst, etwas, das losgelöst vom Konkreten bzw. vom Berührbaren in einem abstrakten Denkraum lokalisiert wird, der nicht an Objekte rückgebunden werden muss. Schenkt man diesem Zusammenhang allerdings etwas mehr Aufmerksamkeit wird schnell klar, dass so einfach die Sache nicht sein kann: Ja, die theoretische Beschäftigung mit der Mathematik ist nicht gegenständlich, auch die praktische Anwendung muss nicht zwingend auf Objekte Bezug nehmen, beispielsweise wenn wir im Kopf rechnen. Aber alle anderen Methoden der praktischen Mathematik, die sich vornehmlich um komplexere Fragestellungen drehen oder mit größeren Zahlen operieren, funktionieren ohne die Zuhilfenahme von ‚Dingen‘ nicht. Seit Menschen rechnen – und auch das (Auf-)Zählen (die Numeratio) ist eine der neun im Mittelalter bekannten Grundrechnungsarten¹ – verwenden sie Hilfsmittel, um sich diesen Prozess zu erleichtern. Ganz einfache Materialien sind Hölzer, Knochen oder Steine, in die im Zählprozess kleine Linien eingeritzt werden, um Gruppen von Zahlen festzuhalten.² Auch unsere Finger sind einfache Rechenmaschinen und werden über das ganze Mittelalter hinweg noch in Kombination mit dem Rechentisch und dem Rechenpfennig verwendet, wie zum Beispiel im Fingerzahlensystem des Franziskanermönchs Luca Pacioli,



memo

Empfohlene Zitierweise:
Wiesinger, Michaela:
Mathematik und Material:
eine Einleitung. In: MEMO 11:
Mathematik und Material,
S. 1–4. Pdf-Format, doi:
10.25536/20241101.

1 Im Gegensatz zur modernen Mathematik und ihren vier Grundrechenarten der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division haben mittelalterliche Gelehrte neun Grundrechenarten unterschieden. Diese waren: Numeratio, Additio, Subtractio, Multiplicatio, Divisio, Mediatio, Duplatio, Progressio, Radicum Extratio. Eine Auflistung und Erläuterung dazu ist hier zu finden: Schirmer 1912 [2020], S. 67f.

2 Wußing 2008. Wußing bespricht Fingerzahlen und Kerbhölzer auf den Seiten 6–12.

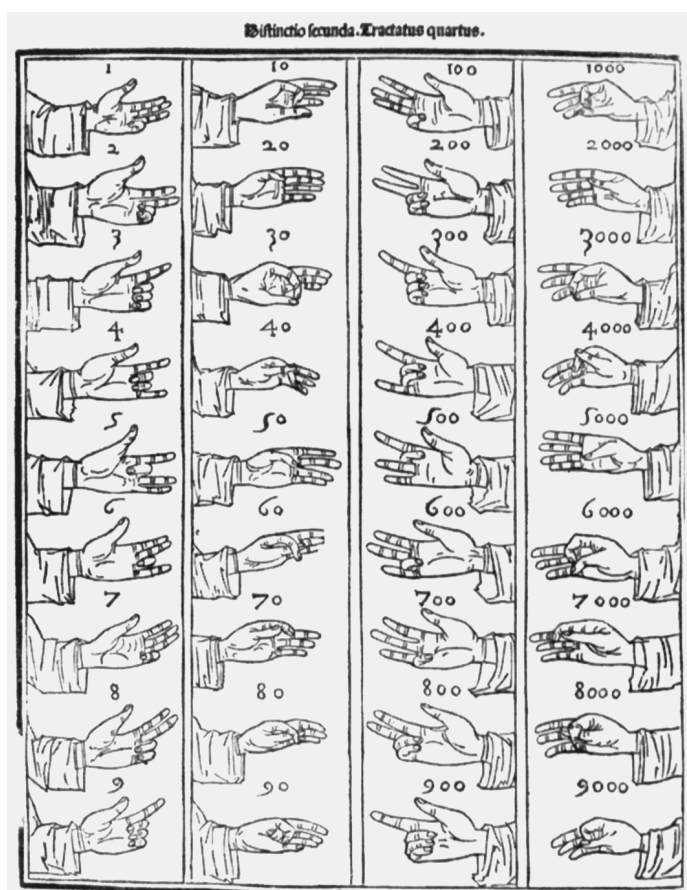


Abb. 1 Holzschnitt-Illustration zum Fingerzahlensystem nach Luca Pacioli; Luca Pacioli: *Summa de arithmetica, proportioni et proportionalita*, Venediger Ausgabe 1494, Bl. 36v. Foto: Bayerische Staatsbibliothek München [Lizenz (CC-BY-SA 3.0)].



Abb. 2 Detail aus den Allegorien der Freien Künste, die Arithmetik mit Rechenseil, in Herrad von Landsberg: *Hortus deliciarum*, um 1180 [Lizenz (CC-BY-SA 3.0)].

der von 1477 bis 1480 Mathematikprofessor an der Universität Perugia war (**Abb. 1**). Seit der Antike kommt der Abakus zum Einsatz; wir wissen auch von Rechenschnüren und Rechenseilen (**Abb. 2**).

Dann kommt die große Revolution des Rechnens mit den indisch-arabischen Zahlen und den Hilfsmitteln ‚Stift‘ und ‚Zettel‘. Heute kommen wir um den Einsatz von Objekten, die uns beim Rechnen helfen können, gar nicht mehr herum. Wir verlassen uns nach wie vor auf ein Stück Papier und einen Stift, auch unsere Hände setzen wir noch ein, doch vor allem der Taschenrechner und der Computer sind nicht mehr aus unserem Alltag wegzudenken. Die eben erwähnten Hilfsmittel stammen allerdings nur aus einem Teilbereich der Mathematik, der Arithmetik. Fragt man nach der Geometrie und den mit ihr verwandten Bereichen der Feld-, Höhen- oder Hohlmaßmessung ist ohne die Verwendung eines Messinstruments keine praktische Mathematik möglich. Das Messobjekt und das Rechnen sind bei dieser Kunst untrennbar miteinander verwoben.

Der praktische Prozess der arithmetischen und geometrischen Lösungsfindung ist also unmittelbar an die Materialität ihrer Hilfsmittel gebunden. Zusätzlich möchte ich aber noch einen zweiten Aspekt der Materialität ansprechen, der zwar sehr viel ‚platter‘ zu sein scheint, gerade in diesem Kontext allerdings eine wichtige Funktion erfüllt: Der mathematische Lehr- und Lernprozess ist gerade im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit nicht

ohne das Lehrbuch, den Gebrauchstext zu denken. Dieser ist in Abgrenzung zu anderen Textsorten einerseits stärker an die Materie des Textträgers gebunden und andererseits auch an die Objekte, die benötigt werden, um die vermittelten Inhalte überhaupt rezipieren und nachvollziehen zu können. Gebrauchstexte funktionieren ohne das Material, auf dem sie geschrieben werden, nicht. Sie werden nicht auswendig gelernt und vorgetragen, werden nicht mündlich von einer Generation zur anderen weitergegeben. Es braucht den Überlieferungsträger, damit der Gebrauchstext seine eigentlichen Funktionen erfüllen kann: Inhalte aufbewahren, vermitteln und verbreiten. Diese Objekte sind perfekte Beispiele für das, was Lissa Roberts als „*Embodied Knowledge*“³ bezeichnet: Wissen braucht einen physischen Träger, um zirkulieren zu können. Das kann unter vielem anderem ein Mensch, ein Buch, eine Illustration, eine Maschine oder ein Instrument sein. Das ‚*Embodiment*‘ ist dabei die fruchtbare Verbindung von einem Objekt und den diesem eingeschriebenen Wissensinhalten, die meist multivalenter Natur sind: Ein spätmittelalterlicher mathematischer Lehrtext vermittelt nicht nur das Wissen zum Rechnen oder Messen, sondern ist gleichzeitig auch ein Zeugnis für Buchdruck- und Holzschnittkunst, für die Fähigkeit über Diagramme Wissen zu erschließen oder eine Illustration im Fachkontext zu lesen und aus ihr Lerninhalte extrahieren zu können (wie Gerd Micheluzzi in seinem Beitrag zeigt). Auch das klösterliche Rechenbuch, das von Sarah Deichstetter in dieser Ausgabe am Beispiel der Chorfrauen des Stiftes Klosterneuburg bearbeitet wird, ist mehr als nur eine handgeschriebene Liste von Einnahmen und Ausgaben. Sich verändernde Wissenskonzepte wie die Einführung der indisch-arabischen Zahlen oder die Kenntnis der doppelten Buchführung werden über diese Art von Gebrauchstexten eindrücklich vermittelt. Vor diesem Hintergrund darf auch nicht vergessen werden, dass *Embodied Knowledge* materielle und mediale Veränderungen durchlaufen kann, die wiederum sowohl auf den Träger als auch den Wissensinhalt rückwirken (wie Christina Jackel in ihrem Beitrag zeigt): Wenn ein kleiner Merkspruch auf einen losen Zettel geschrieben wird und damit leicht transportierbar ist, bedeutet das, dass der Inhalt des Spruches – das was nicht vergessen werden soll – so wichtig ist, dass man in vielen verschiedenen Settings darauf zurückgreifen möchte. Die hohe Mobilität eines kleinen Zettels kann die rasche Verbreitung des mit ihm verknüpften Wissensinhaltes ermöglichen, was zu Veränderungen desselben führen kann. Dialektale und damit auch lexikalische Anpassungen des Textes sind ein erwartbares Resultat zirkulierenden Wissens und zeigen dessen Dynamik auf. Ich gehe in meinem Beitrag (Michaela Wiesinger) auf derartige lexikalische und damit auch objektbezogene Veränderungen im spätmittelalterlichen Merkspruch *Vnum dat vinger* genauer ein. Wird solch ein kleiner Zettel, solch ein sehr flexibler und dynamischer Wissensträger, nun im Nachhinein in ein Buch eingebunden und in einen anderen Kontext gebracht, ändert sich nicht nur dessen Mobilität, sondern auch dessen Funktion: Nun müssen andere Wissensinhalte mitberücksichtigt werden, die Reichweite des Wissensträgers reduziert sich und damit verändert sich auch die Wertigkeit des Materials und des Inhalts. Eine derartige Mobilität von Wissen ist auch der Verschränkung des Wissens-

3 Roberts 2013.

trägers und seinen Nutzer*innen geschuldet. „*Knowledge Brokers*“⁴ wie der/die spätmittelalterliche oder frühneuzeitliche Händler*in ermöglichen über die Verwendung, den Besitz und die Weitergabe von mathematischen Gebrauchstexten eine weitreichende Zirkulation dieser Objekte und damit auch deren Inhalte. Die Veränderung von Handelsräumen und -beziehungen sowie der Handelsobjekte werden auch über die verwendeten Gebrauchstexte sichtbar. Norbert Orbán und ich widmen uns in unserem Beitrag ([Norbert Orbán/Michaela Wiesinger](#)) genau dieser wechselseitigen Verschränkung des *Embodied Knowledge* und der *Knowledge Brokers* im Bereich des hoch- und spätmittelalterlichen (Fern-)Handels.

Insgesamt widmet sich diese Ausgabe der MEMO – #11: Mathematik und Materialität – erstmals aus unterschiedlichen Blickwinkeln verschiedenen Gebrauchstexten mathematischer Natur und fragt einerseits nach deren materieller Relevanz als Wissensträger und andererseits auch nach den Objekten, auf die in den Texten Bezug genommen wird, um deren sprach-, kultur-, sozial- und wirtschaftshistorische Bedeutung im Kontext der Textsorte(n) zu eruieren. Die hier versammelten exemplarischen Analysen sollen aufzeigen, dass gerade im Bereich der Forschung zu spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Gebrauchstexten in deutscher Sprache noch viele Themenfelder weitgehend unbearbeitet sind. Damit versteht sie sich als Ausgangspunkt für eine weiterführende, interdisziplinäre Diskussion.

4 Vgl. Roberts 2013, S. 55.

Bibliografie

Roberts, Lissa L.: The Circulation of Knowledge in Early Modern Europe. Embodiment, Mobility, Learning and Knowing. In: *History of Technology* 31 (2013), S. 47–68.

Wußing, Hans: 6000 Jahre Mathematik. Eine kulturgeschichtliche Zeitreise – 1. Von den Anfängen bis Leibniz und Newton. Berlin/Heidelberg 2008.

Schirmer, Alfred: Der Wortschatz der Mathematik nach Alter und Herkunft untersucht. Straßburg 1912 [Nachdruck Berlin/New York 2020].

Krücken, Schweineschwänze und eine Menge kleiner Zettel

Ein Merkspruch und seine Überlieferung als Beispiel spätmittelalterlicher Wissenszirkulation

Christina Jackel

Unum dat vinger. Duo chruckchel significabit, schweinczagel dat tria. Die Eins gibt der Finger, die Krücke wird die Zwei anzeigen. Der Schweineschwanz gibt die Drei. So beginnt ein spätmittelalterlicher lateinisch-deutscher Merkvers zur Erklärung der Gestalt der indisch-arabischen Zahlen. Jeder Zahl wird ein Objekt gegenübergestellt, in dessen äußerer Form sich das Zahlzeichen wiedererkennen lässt. Diese Objekte stammen fast alle aus wissenschaftsfernen Bereichen – der Landwirtschaft und dem Handwerk. Obwohl der Merkvers beinahe im gesamten deutschen Sprachgebiet auftaucht, ist die Wahl dieser Verweisgrößen relativ stabil, auch wenn sie regionalen Anpassungen unterliegen und in einigen Fällen missverstanden wurden. Insofern stellt sich die Frage nach der Materialität der Überlieferung, die im Fall der heute bekannten 25 Textzeugen heterogen ist: Der Spruch erscheint als Primär- oder Sekundäreintrag in meist mathematischen Handschriften, aber auch auf losen Merktzetteln, auf denen in diesem Beitrag besonderes Augenmerk liegt. Denn sie könnten den Schlüssel für die erfolgreiche Verbreitung des Spruches liefern. Als kleine, handliche Notizzettel kursieren sie unter jenen Gruppen, die die Arithmetik in einem volkssprachlichen Kontext erlernen: unter Gelehrten und Händlern, die zum einen sehr mobile Bevölkerungsgruppen sind, zum anderen auch arithmetische Lehrbücher schreiben oder besitzen, in denen sie den Spruch schließlich festhalten.

Unum dat vinger. Duo chruckchel significabit, schweinczagel dat tria. The finger gives the one, the crutch will show the two. The pig's tail gives the three. Thus begins a late medieval Latin-German mnemonic verse explaining the shape of the Indo-Arabic numerals. Each numeral is matched with an object in whose shape the numeral can be recognised. Almost all of these objects come from non-scientific fields like agriculture and crafts. Although the mnemonic verse appears in almost the entire German-speaking area, the choice of these objects is relatively stable, even if they are subject to regional adaptations and have been misunderstood in some cases. This raises the question of the materiality of the tradition, which is heterogeneous in the case of the 25 textual witnesses known today: the saying appears as a primary or secondary entry in mostly mathematical manuscripts, but also on loose slips of paper, which are the focus of particular attention in this article. This is because they could provide the key to the successful dissemination of the mnemonic verse. As small handyslips of paper, they circulated among



memo

Empfohlene Zitierweise:
Jackel, Christina: Krücken, Schweineschwänze und eine Menge kleiner Zettel. Ein Merkspruch und seine Überlieferung als Beispiel spätmittelalterlicher Wissenszirkulation. In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 5–19. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241102.

those groups who learned arithmetic in a vernacular context: among scholars and traders, who on the one hand were very mobile population groups, and on the other hand also wrote or owned arithmetic textbooks in which they eventually recorded the verse.

1. Einleitung

Die Eins sieht aus wie ein Finger, die Zwei wie eine Krücke, die Drei wie ein Schweineschwanz. So beginnt ein spätmittelalterlicher lateinisch-deutscher Merkvers zur Erklärung der Gestalt der indisch-arabischen Zahlen. Das Prinzip ist einfach: Jeder Zahl von Eins bis Neun, in vielen Handschriften auch der Null und der Zehn, wird ein Gegenstand oder ein Zeichen gegenübergestellt, dessen Form dem Zahlzeichen ähnelt. Das Ziel des Spruches ist es, sich das Aussehen jener ‚neuen‘ Zahlen einzuprägen, die im Spätmittelalter weite Verbreitung finden und vor allem auch sukzessive zum Rechnen verwendet werden. Doch ganz reibungslos funktioniert das wohl nicht, denn unter den 25 bisher bekannten Überlieferungen ist ein großer Teil auf die eine oder andere Art fehlerhaft.¹ Oft fehlen Wörter, es wurde gestrichen, interlinear eingefügt oder ausgebessert und es gibt ganz offensichtlich Stellen, die nicht verstanden wurden. Doch wie kann das sein, bei einem einfachen Spruch, der nichts weiter tut, als die Form der einzelnen indisch-arabischen Zahlen mit Formen von Gegenständen oder anderen Zeichen zu vergleichen und von dem Adam Ries 1524 sogar behauptet, es sei unnötig, sich den Spruch zu merken (wohlgemerkt nicht ohne ihn zu zitieren), denn es wäre wohl niemand so arm an Verstand, dass er sich die beschriebenen zehn Zeichen nicht merken könne?² Was im 16. Jahrhundert folglich bereits ins Allgemeinwissen übergegangen ist, muss im frühen 15. Jahrhundert und noch weit darüber hinaus gut erklärt werden. Gleichzeitig mit den volkssprachlichen Traktaten, welche die Species der Arithmetik beschreiben – von der Numeratio bis zum Bruchrechnen –, taucht der *Vnvm dat vinger*-Spruch in verschiedenen materiellen und inhaltlichen Kontexten auf. Er erscheint auf losen Merktzetteln ebenso wie als Primäreintrag in Sammelhandschriften, die sich in den meisten Fällen den *Artes* widmen, oder als Marginalie zu arithmetischen Texten, hier oft in Verbindung mit der Numeratio, der Kunst des Zählens. Diese erste Beobachtung zeigt bereits, dass die Verwendung des Spruchs nicht auf eine Zielgruppe zu beschränken ist – er ist in Schülerhandschriften genauso überliefert wie im wissenschaftlichen Kontext und entwickelt sich bis ins 16. Jahrhundert zu einem Teil des Standardrepertoires arithmetischer Lehr- und Lerntexte, an dem auch Adam Ries, trotz aller Geringschätzung, nicht vorbeikommt.

Ebenso heterogen und spannungsgeladen wie die Überlieferung stellt sich auch das Verhältnis zwischen dem wohl gelehrten oder in der Ausbildung befindlichen Publikum des Spruchs und den als Verweisgrößen für die Zahlzei-

1 Mit ‚fehlerhaft‘ sind hier und im Folgenden Brüche in den Texten gemeint. Sie betreffen Lücken im Text, wenn also Wörter oder Satzteile ausgelassen wurden, offenbar nicht verstandene Textstellen, u. Ä. Darunter werden hingegen nicht die Varianten bei der Wahl der Begriffe, dialektale Unterschiede oder unterschiedliche Schreibweisen verstanden.

2 Signatur: Annaberg-Buchholz/Erzgebirgsmuseum M 001, S. 6. Siehe dazu auch den Beitrag von Michaela Wiesinger.

chen verwendeten Begriffen dar, die zum Großteil aus der Landwirtschaft beziehungsweise dem handwerklichen Bereich stammen.³

Die Anzahl der bis heute bekannten Textzeugen ist bemerkenswert, vor allem, wenn in Betracht gezogen wird, dass vielerorts die spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Handschriften- und Fragmentenbestände noch nicht tiefer erschlossen sind und gerade Nachträge und Marginalien bei Beschreibungen nicht immer berücksichtigt wurden. Auch die weite Verbreitung im gesamten deutschen Sprachgebiet weist auf den Erfolg des Merkspruchs. Er scheint eine wichtige Rolle im Wissenstransfer rund um die Verbreitung der indisch-arabischen Zahlen gespielt zu haben. Dieser Beitrag möchte sich auf Spurensuche nach den Faktoren dieses Erfolgs begeben, indem die im Spruch verwendeten Begriffe und ihre Varianten, aber auch die Materialität der Überlieferung und die möglichen Rezipient*innen in den Blick genommen werden. Der Aufsatz von Michaela Wiesinger in dieser Publikation fokussiert anschließend auf einzelne Verweisgrößen im Detail und untersucht deren kultur- und sozialhistorische Dimensionen.⁴

2. Vnum dat vinger

Zunächst jedoch zum Merksatz selbst, der im Folgenden nach seinem Incipit als *Vnum dat vinger*-Spruch bezeichnet wird. Eine möglichst ‚gute‘, weil vollständige und ‚fehlerfreie‘ Variante findet sich in einer Salzburger Handschrift aus der Mitte des 15. Jahrhunderts (Abb. 1).

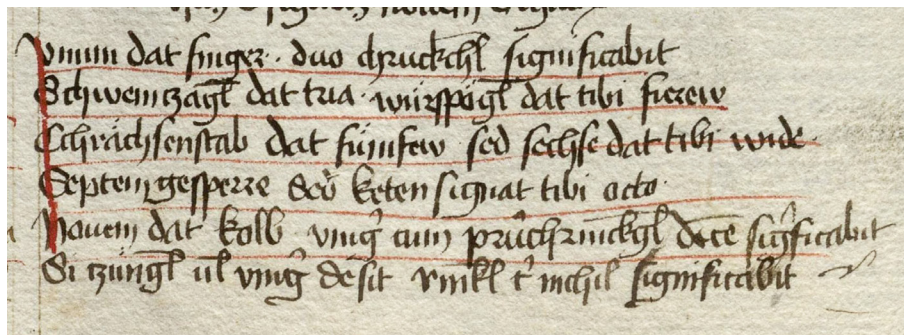


Abb. 1 Salzburg, St. Peter b IX 14 (1429-1444) – 71v (90v), Mitte 15. Jh.

- 1 *Vnum dat finger. duo chdruckchel significabit*
Schweinczagel dat tria. würspögl dat tibi fierew
Cchrachsenstab dat fünfew. sed sechse dat tibi wide
Septem gesperre Sed keten signat tibi octo.
- 5 *Nouem dat kolb. vung cum pruochrinckgel decem significabit*
Si czüngel uel vinger desit rinkel tibi nichil significabit.

Die Eins gibt der Finger, die Krücke wird dir die Zwei anzeigen.
 Der Schweineschwanz gibt die Drei, der Wurstbügel gibt dir die Vier.
 Der Kraxenstab gibt die Fünf, aber der Widder gibt dir die Sechs.
 Die Sparren die Sieben, aber die Kette zeigt dir die Acht.

³ Vgl. hierzu den Beitrag von Michaela Wiesinger.

⁴ Die Autorinnen arbeiten derzeit an einer ausführlichen Studie zum *Vnum dat vinger*-Spruch, die in Buchform erscheinen wird. Die beiden hier veröffentlichten Beiträge verstehen sich als Diskussionsanstoß und wollen erste Überlegungen darlegen.

Der Kolben gibt die Neun. Der Finger und die Unterhosenöse werden die Zehn anzeigen.

Sollte das Zünglein nicht da sein, wird dir der Ring nichts anzeigen.

Der *Vnum dat vinger*-Spruch ist ein kurzer zweisprachiger Text, der einem meist lateinischen Zahlwort ein deutsches Verweiswort gegenüberstellt. Diese Verweiswörter sind bis auf eine Ausnahme Objekte und Körper(teile), aus organischen Materialien wie Fleisch (Finger, Schweineschwanz, Wurst, Widder), Horn (Storchenschnabel, Widderhörner), Holz (Krücke, Treppen, diverse Stäbe, Gebälk, Keule) sowie anorganischen wie Metall (Wurstbügel, Kette, Ring, Öse). Es sind Gegenstände des Alltags, vermutlich bestens bekannt, aber doch weit entfernt vom gelehrten Feld der Mathematik. Gerade das gewährleistet jedoch die Memorierbarkeit des Spruchs, wie Michaela Wiesinger im anschließenden Beitrag ausführt. Diese Gegenstände und Körperteile (denn auch beim Widder wird auf die Hörner angespielt) sollen in ihrer Gestalt indisch-arabischen Zahlenform ähneln. Die Begriffspaare sind dann durch die Verben *dare* und *significare* verknüpft: Der Gegenstand *gibt* oder *bedeutet* die Zahl. Der Körper in der Rolle des Gebenden/Anzeigenden verweist aktiv auf ein Abstraktum. Das Zielpublikum des Merksatzes wird direkt angesprochen: *tibi significabit* oder *dabit* – dir, Leser*in oder Hörer*in, wird hier etwas beigebracht. In seiner Struktur bleibt der Spruch relativ stabil. Er beginnt verlässlich mit dem Incipit *Vnum dat vinger*, und verbindet dann Zahl für Zahl jeweils ein Zeichen mit einer Verweisgröße. Im Detail gibt es jedoch Unterschiede. So sind die Zahlen manchmal auf Latein, manchmal auf Deutsch (im obengenannten Beispiel aus Salzburg etwa *fierew*, *fünfew* und *sechse*) benannt, die Null und die Zehn werden nicht immer mit aufgenommen, hin und wieder werden die Zahlen nicht (nur) ausgeschrieben, sondern auch mit den entsprechenden indisch-arabischen Zahlen wiedergegeben.

3. Die Zahlen und ihre Verweisgrößen

Bisher sind 25 Überlieferungen des *Vnum dat vinger*-Spruches bekannt, die sich über einen Überlieferungszeitraum von mehr als hundert Jahren und räumlich über einen Großteil des deutschen Sprachgebiets verteilen (**Abb. 2**).⁵

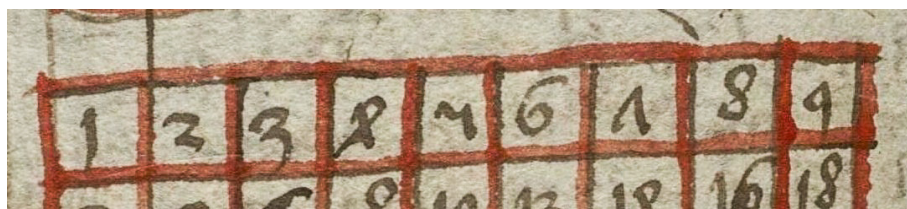


Abb. 2 Salzburg, St. Peter b III 32, Bl. 254v.

Eine entsprechende Variationsbreite bietet somit auch das für die Verweiswörter verwendete Vokabular, wobei es sich bei manchen Zahlennennungen um dialektale Unterschiede handelt und bei manchen auch die genannten Objekte variieren (**Tabelle 1**).

⁵ Siehe auch Tabelle 2. Gezählt sind hierbei die einzelnen Niederschriften. In Gotha, Salzburg und Weimar liegen Handschriften, in die der Spruch zweimal eingetragen wurde, sie erscheinen somit zweimal in der Liste.

Ort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	10
Annaberg-B., M 001	finger	brucke	schweynzagal	burstbogil	stebichen	vedir	gesperre	kethe	schlepkeul	ringel	ringel cum finger
Basel/UB, F VIII 16	vinger	kruck	süwe schwancz	wurst fül	reffstab	widere	gesper	kett	kolb	ringel	ringel cum finger
Basel/UB, F VII 12	finger	trappe	swinstert	braetwoerst	crucke	g perversa	spaer	ketten	coelf	ringel	vingher cum ringel
Berlin/StaBi, Ms. Lat. Qu. 2	vinger	cropil	schvinczagal	worstebogel	redestab	weyder d	gesperre	keden	kule		finger cum ringel
Dessau/SB, GB 866.8 Grad (Georg HS)	finger	kropel	sivins zagal	worst bogel	reb stap	weder dy	gesperresz	kete	kule	rinculum	rinculum cum finger
Dresden/LB, C 80	finger	brucke	sweyntzayl	burstbogil	stebichen	wedir	gesperre	kethe	schlepkeul	ringel	
Erfurt/Wiss. AB, Ampl. Oct. 80	finger	krucke	süe zal	wurstbogel	reffstab	weder d	gesper	keten	kule	bruch ring	bruch ring cum czyngel
Gotha/FB, Chart B. 445	finger	krugke	swinczagil	worstbogil	Reffstab	widder d	gespere	kethen	keule		ringelevn cum finger
Gotha/FB, Chart B. 445	finger	kruck	swinschal	worst pugel	reyffstabb	widd d	sispar/ gespar	ketten	keulen		fingerlevn cum finger
Graz/UB, Cod. Ms. 275	vinger	kruchel	sweinczagal	wüerst fellig	crestenstab	wider d	first	ketten	kolbel	ringel	ringel cum vinger
Kremsmünster/StiB, Fragm. VIII/o. S. Unum	vinger	krukchel	schweinczagl	wuerstl	refstab	wider d	schlayffen	kchetl	kcholbo		
Leipzig/UB, Ms. 1470	vinger	kruckel	sweinczagl	wurstpogl	welnerstab	wider	sparren	ketten	keile		ringl cum finger
Michelstadt/Ev. KB, D 692	finger	kryckel	[swin] zagal	wurstbogil	[...]stab	wider d	gesper	ketten	kyle	bruch- rinken	bruchrinken cum finger

Tabelle 1 Verweiswörter (Fortsetzung nächste Seite)

Ort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	10
München/StaBi, Clm 24539	finger	sichel	schwinzagel	worstbogel	reiffstab	widder	sparr	kette	kuele		finger cum ringgel
München/UB, 4 Cod. Ms 649	finger	storch schnabel	schwin zagel	wurstbigell	liigell stab	wider d	gesper	ketten	kul	fingerlin	fingerlin cum fingerlin
Salzburg/St. Peter, B IX 14	vingerli	chruckel	schweins czagel	wurst- pogel							
Salzburg/St. Peter, B IX 14	finger	chruckchel	schweinczagell	würspögl	cchrächsenstab	wide	gesperre	keten	kolb	rinkl	vinger (czüngel) cum pruochrinckgel
Salzburg/St. Peter, B III 32	vinger	ckurckel	scweinczagel	bürspögel	raststab	wider de	vierst	cheten	cholb	rinckl	rinckel cum czungel
Straßburg/BNU C 102	zungel	kruck	suswancz	würst fül	reffstab	wider d	gesperre	kette	kolb	ringel	ringel cum zingel
Heidelberg/UB, Vat. Pal. Lat 1452	finger	staffel	swein steck	würst pagel	crunrstab	diuersum	sparer	ketten	kölblein	ringel finger	ringel cum finger
Weimar/HAB, O 110e	vingher	trappe	swin stert	braden worst	krucstaf	kerdeg	spare	kede	kule		tunghelke vnd dat runde righelke
Weimar/HAB, O 110e	vingher	trappe	swinstert	braden worst	krucstaf	6/G versum	spare	kede	kule	ringhelke tunghelke	ringhelke cum tunghelke
Wien/ÖNB, Cod. 5184	vinger	ckrückell	schweinczagell	wuerspogell	chrechsenstab	wider d	gespirre	cketen	cölbell		vinger cum pruechrincken
Wolfenbüttel/HAB, Cod. Guelf 1189 Helmst.	vinger	treppe	sustert	worstebogel	kruckstaff		spire	wede		ringelken vingerken	ringelken cum vingerken
Wolfenbüttel/HAB, Cod. 16.1 Astronom. 4°	finger	treppe	swinstert	worsteboggel	kruckstat	d versum	huspau	keden	kule	ringel	ringel cum finger

Tabelle 1 Verweiswörter

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die Konstanten und Varianzen bei den einzelnen Zahlen gegeben werden.⁶ Weitgehend einheitlich sind die Entsprechungen für die Eins, Drei, Sieben, Acht und Neun. Die **Eins** ist bis auf eine Ausnahme immer der Finger, nur einmal wird der Begriff *zungel* eingesetzt.⁷ Dieses Zünglein erscheint auch manchmal, wenn die Eins in Verbindung mit der Null zur Zehn wird, wie auch im oben wiedergegebenen Salzburger Beispiel (b IX 14), das für die Zehn sogar beide Varianten enthält.⁸ Die **Drei** ist in allen Texten entweder ein Schweine- oder ein Sauschwanz. Hier gibt es ausschließlich dialektale Unterschiede in den Schreibweisen.

Rund um das Riegelwerk eines Hauses drehen sich die Objekte, die für die **Sieben** angegeben werden. In mehr als der Hälfte der Textzeugen handelt es sich um das Gespärre, also ein Paar sich gegenüberliegender Dachsparren, was der Form einer spätmittelalterlichen indisch-arabischen Sieben sehr genau entspricht. Zwei Überlieferungen setzen als Verweiswort den ‚First‘ ein, der jedoch genau genommen nur die oberste Kante eines Giebels bezeichnet. Ebenso unpräzise scheint der achtmal, teilweise im Plural, manchmal aber auch eindeutig im Singular vorkommende ‚Sparren‘, also der einzelne Dachbalken. Noch weiter assoziativ entfernt ist das Verweiswort der Wolfenbütteler Handschrift 16.1 Astronom 4°. Dort steht *huspau*, das hier wohl im Sinne der *structura* des Hauses zu verstehen ist.⁹ Eine Ausnahme bestätigt auch diesmal die Regel: Auf dem Kremsmünsterer Fragment ist die Stelle zur Sieben fehlerhaft: Das Zahlwort *septem* fehlt, stattdessen steht nur *Dat schlayffen* und darüber ist die Zahl 7 geschrieben (Abb. 3).

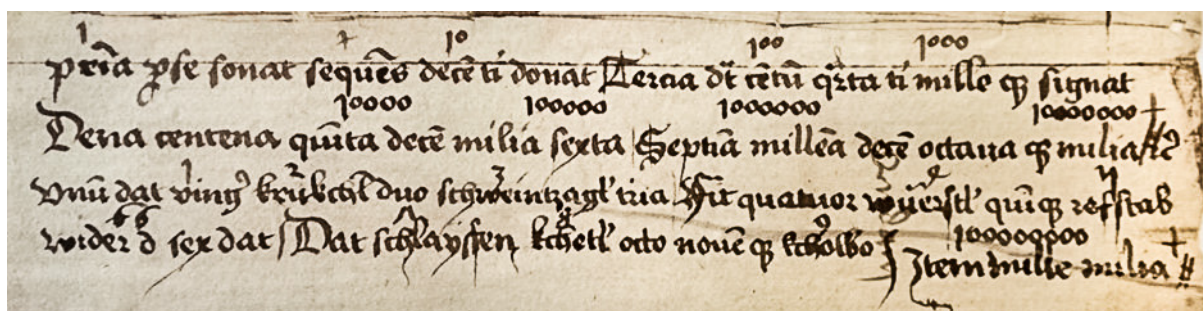


Abb. 3 Kremsmünster, Stiftsbibliothek Fragm. VIII/o.S. Vnum.

Schlayffen oder mhd. *seife* oder *sleipfe* bezeichnet eine Art Schlitten zum Transportieren von Waren,¹⁰ wobei ein Gegenstand in der Form der Sieben, zumindest sofern man sie sich nicht gekippt vorstellt, zum Hinterherziehen denkbar ungeeignet scheint.

Für die **Acht** steht immer die Kette, nur in einer Wolfenbütteler Handschrift, Cod. Guelf. 1189 Helmst., wird der Begriff *wede* verwendet. Das mittelniederdeutsche Wörterbuch gibt für *wede* unter anderem die Bedeutungen ‚Strick‘,

6 Die **Vier** und die **Null** werden hier allerdings ausgespart, da sie ausführlich in Michaela Wiesingers Beitrag behandelt werden.

7 Straßburg C 102.

8 Weimar O 110e, Salzburg b IX 14, Salzburg b III 32, Erfurt Ampl. Oct. 80, Straßburg C 102. Vgl. auch den Beitrag von Michaela Wiesinger.

9 Vgl. Grimm/Grimm 2023 (DWB), Art. Bau: 3) gebäude, aedificium, structura, die errichtung des hauses.

10 Vgl. Grimm/Grimm 2023 (DWB), Art. schleife, f.: 5) schlittenartiges gestell, auf dem lasten fortgeschleppt werden, dann auch niedriger schlitten.

‚Strang‘, ‚Gedrehtes‘ an,¹¹ und zumindest Letzteres lässt eine Assoziation zur geschlungenen Form der Acht zu. Die Verbindung zur Form der Zahl ist in dieser Handschrift zusätzlich hergestellt, indem eine ‚8‘ über dem Verweiswort eingetragen wurde. Doch die Abweichung zu allen anderen Überlieferungszeugen kann auch ganz andere Gründe haben, denn der Spruch ist in der Wolfenbütteler Handschrift ausgesprochen fehlerhaft abgeschrieben worden; die Sechs und die Neun fehlen gänzlich (Abb. 4).

Genau unterhalb der Fehlstelle für die Sechs, die in den meisten Überlieferungen als Widder bezeichnet wird, steht nun *wede* (Z. 4). Es ist also durchaus möglich, dass es sich um einen Abschreibefehler handelt – dass der/die Schreiber*in in der Zeile verrutscht ist oder bereits die Vorlage defekt war. Mittelniederdeutsch *weder* bedeutet Widder¹² – das fehlende Schluss-r könnte auf eine vergessene Kürzung zurückzuführen sein – und das Verweiswort für die Sechs wäre zur Acht verrutscht. Wenn die Vorlage tatsächlich defekt war und eventuell nur einzelne Buchstaben noch zu entziffern waren, dann könnte die große lautliche Ähnlichkeit zwischen *kede*¹³ und *wede* den neuen Begriff an dieser Stelle erklären. Der oder die Schreiber*in hätte dann eigenständig ein passendes Vergleichsobjekt zum noch lesbaren Buchstabenbestand *-ede* gesucht und gefunden: den gedrehten Strang.

Die **Neun** wird durchgängig mit einer Keule verglichen. Dafür stehen die mhd. Wörter *kiule* in den Schreibweisen *keule(e)*, *kul(e)*, *kyle*, *coelf*, *keile*, beziehungsweise *kolbe* in den Schreibweisen *kolb(el)*, *cölbell*, *kcholbo*, *kölblein*. Sowohl *kiule* als auch *kolbe* bezeichnen einen Knüppel mit dickem Ende und sind in der Erstbedeutung als Waffen belegt.¹⁴ Zwei Handschriften, der Autograf von Adam Ries in Annaberg-Buchholz sowie die Dresdener Handschrift C 80, die Ries wohl als Vorlage diente (s. u.), präzisieren die Art der Keule mittels des Kompositums *slepkeul*¹⁵.

Während sich die bisher besprochenen Verweisgrößen zu den einzelnen Zahlzeichen aus Schreib- oder dialektalen Varianten zusammensetzen oder sich zumindest aus einem zusammenhängenden Begriffsinventar bedienen, sind die Objekte, deren Formen mit der **Zwei** verglichen werden, ganz unterschiedlich. Genannt werden Krücke und *kropil* (Krüppel)¹⁶ – was ähnlich metonymisch auf die Krücke verweist wie der Hausbau auf das Gespärre –, weiters

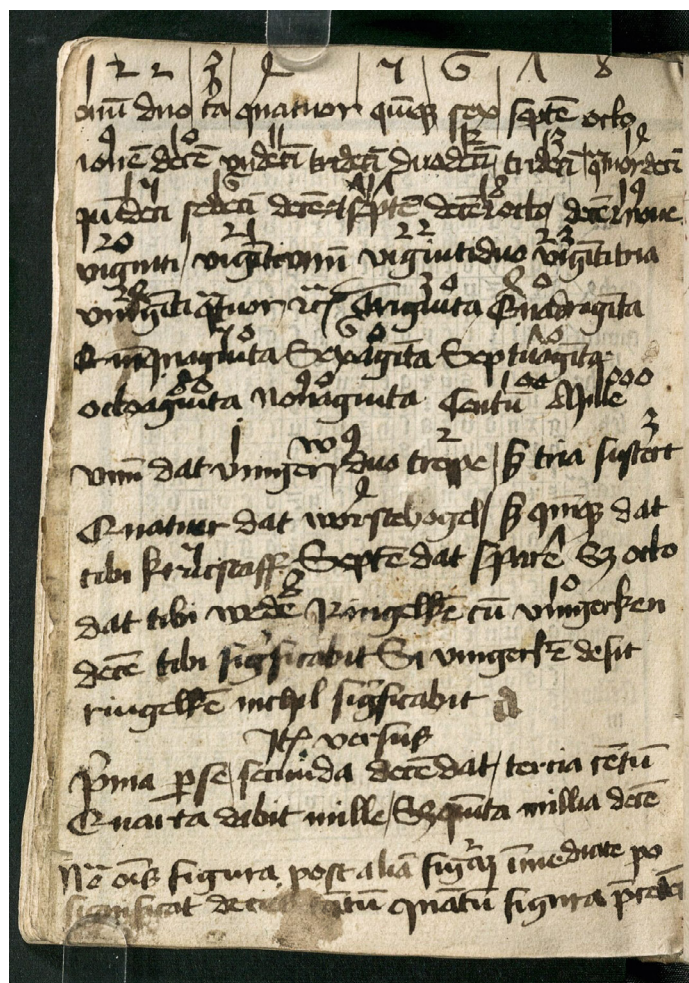


Abb. 4 Wolfenbütteler Handschrift, Cod. Guelf. 1189 Helmst., Bl. 189v. Online unter: <http://diglib.hab.de/mss/1189-helmst/start.htm?image=00384>.

11 Vgl. Köbler 2014, Art. *wēde**: Rute, Gerte, Strick (M.), Strang; [...] Gedrehtes.

12 Vgl. Köbler 2014, Art. *wēder**, *weder*, *wedder*, *weer*, *mnd.*, *M.*: nhd. Widder, Schafbock, Hammel [...].

13 Vgl. Köbler 2014, Art. *kēdene*, *kēde*, *kedde**, *kēte*, *kētene*, *kēthene*, *mnd.*, *F.*: Kette.

14 Vgl. Lexer 2023, Art. *kolbe* swm.: *kolbe*, *keule* als waffe; DWB Art. *Keule*: f.1) *keule* als waffe.

15 Vgl. Benecke/Müller/Zarncke 2023 (BMZ), Art. *slif* stm.: 3. *schwung*, *schlag?* einen *slif* *slahen*.

16 Vgl. Lexer 2023, Art. *kropel* stm. → *krüpel*.

Brücke, Staffel (im Sinn von Stufe)¹⁷, Treppe, Sichel und einmal auch Storchenschnabel. Tatsächlich sind die Schreibweisen für die Zwei je nach Zeit und nach Region sehr unterschiedlich und die zitierten Verweisobjekte lassen sich darin allesamt erahnen (Abb. 5).

Da Capelli in seiner Darstellung nicht vermerkt, in welchen Regionen die verschiedenen Formen verwendet wurden, ließe sich die Verwendung unterschiedlicher Verweisobjekte als Rückschluss für regionale Schreibkonventionen nur durch eine großangelegte Suche durch viele Handschriften unterschiedlicher Herkunft untermauern – definitiv ein Desiderat. Stichproben einzelner Codices aus dem niederdeutschen Raum aus dem 14. Jahrhundert ergaben, dass überall dort, wo keine römischen Zahlzeichen mehr verwendet wurden, die indisch-arabische Zwei relativ einheitlich ist und in ihrer Form bereits der heutigen Zwei ähnelt.

Dennoch scheint sich mit Blick auf die Verweisgrößen zur Zwei zumindest eine Texttradition herauszukristallisieren. Denn in allen Texten, in denen die Zwei eine Treppe ist, wird die Fünf als Krücke oder Krückstab bezeichnet (ein Bild, das sonst hauptsächlich für die Zwei verwendet wird); und diese insgesamt drei Texte stammen aus dem niederdeutschen Raum und aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts.

Bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, dass gerade die Zahlzeichen für die Zwei auf allen Textträgern, die den *Vnum dat vinger*-Spruch überliefern, egal in welcher Zeit und an welchem Ort sie entstanden sind, sehr ähnlich aussehen. Das Angebot an Variationen, das Capelli bietet, und die vergleichsweise große Anzahl an Vergleichsobjekten in der Überlieferung bilden sich in den Handschriften nicht ab. Insofern entsteht hier ein Bruch. Der Spruch ruft Bilder auf, die mit der Schreibkonvention nicht (mehr) übereinstimmen, zumindest nicht mit jener, die wir heute noch anhand der schriftlichen Überlieferung nachvollziehen können. Der Spruch kursierte vermutlich schon im 14. Jahrhundert mündlich, zur Zeit der Abfassung unserer Textzeugen hatte sich bereits ein einheitlicheres Zeicheninventar fixiert.

Ähnlich wie bei der Sieben gibt es für die **Fünf** eine bestimmte Bandbreite an Vergleichsformen, doch sie haben alle eines gemeinsam: Es handelt sich um unterschiedliche Stäbe. Meistens sind es Stützen für Reffe oder Kraxen, beides Tragegestelle, wobei die Kraxe nur im Oberdeutschen gebräuchlich ist.¹⁸ Bei *rast-* und *welnerstab* (Pilgerstab)¹⁹ handelt es sich wohl um Wanderstäbe, die

1434	1454 (Mailand)	XV m.	5.3.	2	XIV
1413	1453 (Mailand)	XV m.	2.7.3	2	XIV
1499	1455 (Mailand)	XV m.	2.7	2	XIV
1499	(145 VJ) 1456 (Cremona)	XV m.	2.7.2	2	XV
1473	1473 (Ligurien)	XV f.	2.7.2	2	XVI
1478	1478 (Ligurien)	XV f.	2.2.7	2	XVI
1490	1490	XV f.	1.7.7	2	XVII-XVIII
1491	1491 (Mailand)	XV f.	2 ^{ate}	(2 ^{ate}) secunda parte	XV m.
1495	1495 (Schweiz)	XV f.	2 ^{b3}	(2 ^{ab}) duabus	XIII f.
100	(100 ^m) 100.000	XVI m.	2 ^c	(2 ^c) secundae	XV m.
10 ^m	(10 ^m) decimum	XV p.	2 ^d	(2 ^d) secundo	XV f.
19 ^{ales}	(19 ^{ales}) decemnovennales	XV p.	2 ^m	(2 ^m) secundum	XV f.
2.7	2	XIII	2 ^o 2 ^{oo}	(2 ^{oo}) secundo modo	XV
7.2	2	XIII-XV	2 ^{od}	(2 ^{od}) secundo notandum	XV f.
2.2	2	XII	2 ^{ond}	(2 ^{ond}) secundo notandum	XV m.
7.7	2	XIII	2 ^{or}	(2 ^{or}) secundorum	XV p.

Abb. 5 Adriano Cappelli, *Lexicon abbreviaturarum* (Cappelli [Hg.] 1928, S. 423).

17 Vgl. Lexer 2023, Art. stapfel, staffel stswm. f.: Stufe.

18 Vgl. Grimm/Grimm 2023 (DWB), Art. Krachse, krächse, kraxe, kräxe, u. a., f.: tragreff u. ä., ein merkwürdiges oberd. wort, schon mhd. östr. Chrechse.

19 Vgl. Lexer 2023, Art. wallen swv: wallen, wandern, pilgern, wallfahrten.

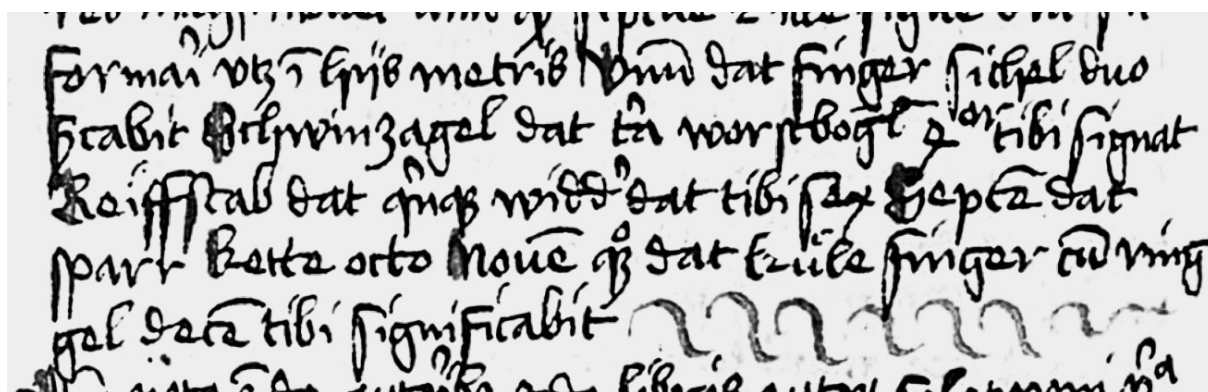


Abb. 6 Bayerische Staatsbibliothek, München, Clm 24539, fol. 89v; Rechteinhaber: Bayerische Staatsbibliothek, Lizenz: By-Nc-Sa 4.0; online unter: <https://www.digitale-sammlungen.de/de/view/bsb00122192?page=189>.

Bedeutungen von *cunrstab* und *lilgellstab* bleiben unklar. Bei den Bezeichnungen für die Fünf zeigt sich, dass das Vokabular, wenn es auch dieselben Dinge bezeichnet, regional angepasst wurde.

Einen Sonderfall stellt die *Sechs* dar. Einige Handschriften vergleichen die Zahl mit einem Widder oder metonymisch mit den Hörnern des Widders. Hier zum Beispiel der Münchener Codex Clm 24539. In Zeile 3 steht eindeutig: *wider dat tibi sex* (Abb. 6).

Auf dem Kremsmünsterer Merktzettel (s. Abb. 3) sind über den Begriff sogar zwei Ziffern eingetragen: 66. Die Assoziation zu Widderhörnern gelingt leicht. Doch hinter dem Wort *wider* steht auf dem Kremsmünsterer Blatt noch ein einzelnes *d* und eine überschriebene 6 scheint durchgestrichen. Mit dieser Kombination – *wider d* und den zwei ‚Hörnern‘, von denen möglicherweise eines nachträglich wieder getilgt wurde, – kann dieser Textzeuge als Bindeglied zwischen den beiden unterschiedlichen Erklärungsmodellen, die für die Sechs angewendet werden, gelesen werden. In den meisten Sprüchen wird hier nämlich nicht auf etwas Physisches verwiesen, sondern die Sechs wird mittels eines anderen Zeichens erklärt. *d versum* oder *wider d sex dat*: Ein umgekehrtes *d* gibt die Sechs. Als Alternative wird auch *g perversa* oder *kerde g* genannt. Die Spiegelung kann also sowohl vertikal als auch horizontal erfolgen. Die Beschreibung der Sechs als verkehrtes *d* oder *g* setzt jedenfalls voraus, dass, wer auch immer mit diesem Spruch die Zahlen gelehrt bekommt, lesen können muss. Damit fällt die Beschreibung der Sechs aus dem Rahmen: Während die anderen Zahlen mit Begriffen aus dem ländlichen oder handwerklichen Bereich besetzt werden, kommt die Beschreibung der Sechs aus dem gelehrten Milieu. Man muss lesen und schreiben können, um diese Verweisgröße zu verstehen, was einmal mehr Fragen nach den Adressatinnen und Adressaten des Spruches aufwirft. Die häufige Überlieferung der Beschreibung ‚Widder‘ für Sechs, zeigt aber auch, dass dieser Begriff, wenn man den Spruch in seiner Gesamtheit und seiner Machart betrachtet, kohärenter ist, da hier wie auch bei den anderen Verweisgrößen mit einem Objekt operiert wird, das sich in seiner Form auf das indisch-arabische Zahlzeichen bezieht. Daher erscheint im Kontext des gesamten Spruches der ‚Widder‘ verständlicher gewesen zu sein als die Anweisung, ein *d* umzudrehen. Ob eine der beiden Erklärungen als Verschreibung von der jeweils anderen entstanden ist, lässt sich nicht mehr herausfinden. Logischer erscheint der Widder, deutlich häufiger überliefert sind die verkehrten Buchstaben. Doch gerade bei Letzteren zeigt sich auch, dass diese Verweisgröße Schwierigkeiten

bereitet hat; hier treten Fehler und Unsicherheiten auf. Während Kremsmünster einfach alle Möglichkeiten anbietet, wurden in anderen Niederschriften Fehler gemacht, die darauf hindeuten, dass die Erklärung schlichtweg nicht verstanden wurde: *weder dy* in Dessau, *diversum* im Codex Vat. Pal. Lat 1452 oder auch 6 (oder Majuskel G) *versum* in Weimar.

Die Zusammenschau der verwendeten Verweisgrößen zeigt zweierlei: Obwohl den Zahlen durchaus verschiedene Begriffe zur Seite gestellt werden, ist die Auswahl nicht beliebig. Dort, wo es Unterschiede gibt, kommen die Vergleichsobjekte meist aus derselben Familie. Sie entstammen demselben Bildfeld, bezeichnen ähnliche Gegenstände und/oder haben dieselbe Materialität. Die große Ausnahme bildet, wie besprochen, die Zwei mit Brücke, Krücke, Staffel, Treppe, Sichel und Storchenschnabel. Es wird aber auch deutlich, dass dieser Merkvers trotz aller Unterschiede im Detail eine relativ stabile Verbreitung erfahren hat. Die Zeitspanne und die geografische Ausdehnung der Überlieferung verwundern angesichts seiner Kürze und seiner prekären Form der Niederschrift als Einschub, Marginalie oder auf einzelnen Zetteln. Doch genau darin könnte der Knackpunkt liegen, der Hinweise auf den Gebrauch und die Rezipient:innen des Spruchs gibt.

4. Zur Überlieferung von Merkversen

Textformate mit einem Bezug zur Mündlichkeit wie Reden, Predigten, Gesänge etc. sind uns heute nur erhalten, wenn sie schriftlich festgehalten wurden. Die Form, der Umfang und die Materialität der Trägermaterialien bestimmen, wie hoch die Überlieferungswahrscheinlichkeit ist.²⁰ Längere Texte benötigen per se mehrere Blätter, Hefte oder gar Lagen, um aufgeschrieben zu werden. Diese inhärente Kodikalität führt dazu, dass sie weniger ‚übersehen‘ werden. Kurze Texte wie Sprüche hingegen sind zweifach anfällig, verloren zu gehen: Zunächst müssen sie überhaupt einmal schriftlich festgehalten werden und dann idealerweise in einem Codex, der von allen Überlieferungsformen auf Papier oder Pergament die höchste Wahrscheinlichkeit hat, aufbewahrt zu werden.²¹

Dennoch sind Merkverse über das gesamte Mittelalter hindurch breit überliefert, denn viele von ihnen sind in eine Textgattung eingegangen, die zu den am weitesten verbreiteten überhaupt zählen kann: den Glossaren und Vokabularen, die im Kontext der Schulbildung verwendet wurden. „Der Gebrauch von Versen in der Lexikographie steht in größerem Zusammenhang. Verse sind von Anfang an das selbstverständliche Medium des Lehrers wie des Schülers gewesen. Die Schullektüre wurde mit Texten bestritten, die literarischen Anspruch erhoben und in Versen abgefaßt waren.“²² Verse waren aufgrund ihrer hohen Memorierbarkeit durch die Metrik und den teilweise kuriosen Inhalt ein probates Mittel, sich Lernstoffe einzuprägen²³ und wurden mündlich weitergegeben, auf Zetteln oder in Heften und Büchern notiert. Dabei wurden sie nicht immer von Lehrpersonen vorgegeben, auch Schüler*innen wurden dazu angehalten, selbst Merkverse zu produzieren.²⁴

²⁰ Vgl. Haye 2016, S. 240.

²¹ Vgl. Haye 2016, S. 243.

²² Klein 1989, S. 136.

²³ Siehe den Beitrag von Michaela Wiesinger.

²⁴ Vgl. Klein 1989, S. 136.

Der *Vnvm dat vinger*-Spruch, der in seiner an den Hexameter angelehnten Struktur gut in diese Gruppe der Schulmerkverse passen würde, fehlt allerdings in den großen Glossaren. Im *Vocabularius Ex quo* beispielsweise, von dem beinahe 300 Handschriften und mehr als 40 Druckauflagen aus dem 15. und beginnenden 16. Jh. erhalten sind,²⁵ und der hunderte Merkverse enthält, stehen unter dem Lemma *Numerus eyn czael* mehrere Verse, darunter einer, der Vergil zugesprochen wird.²⁶ Die Merkverse in den Vokabularen sind fast durchgehend lateinisch, jedoch wurde die Volkssprache dort ausgiebig zur Erschließung des lateinischen Wissens herangezogen. Sie war im lateinischen Umfeld besonders „memorierfähig und auch memorierwürdig“.²⁷ Die gemischt-sprachigen Merkverse, von denen es mit Sicherheit mehr gegeben hat, als uns heute erhalten sind, mussten sich neue Überlieferungsorte erschließen: Sie lagerten sich an feste Texteinheiten an oder verschmolzen sogar mit diesen.²⁸

5. Die Textzeugen des *Vnvm dat vinger*-Spruchs

Die 25 Textzeugen des *Vnvm dat vinger*-Spruches lassen sich im Wesentlichen in vier Überlieferungsgruppen einteilen: Es sind entweder Primäreinträge innerhalb eines Fließtexts (1) – hier ist der Spruch quasi mit einem Text ‚verschmolzen‘ –, oder abgesetzte, oft durch Rubrizierungen oder Unterstreichungen kenntlich gemachte eigenständige Verse, die ebenfalls primär, also gleichzeitig mit den umgebenden Texten eingetragen wurden (2). Die Sprüche lassen sich auch als Nachträge zu meist arithmetischen Texten finden, die an den Blatträndern oder auf leer gebliebenen Stellen oder Seiten anlagern (3). Als vierte Überlieferungsform kommen lose Zettel vor, die heute in mathematische Handschriften eingebunden sind oder, wie in Kremsmünster, als Papierstreifen in der Fragmentensammlung der Stiftsbibliothek liegen (4). Einen Sonderfall stellt eine Bearbeitung des Spruchs in der Weimarer Handschrift dar. Es ist ein kleines Büchlein (8,3 × 4,6 cm) aus dem Jahr 1486, das sich auf zehn Blättern ausschließlich der Numeratio widmet (**Tabelle 2**).

Die Tabelle zeigt, dass der mit Abstand häufigste Überlieferungstyp die Gruppe 2 bildet, also Primäreinträge in Handschriften, in denen der Spruch als solcher gekennzeichnet ist. Er steht hier manchmal mit einer Überschrift oder einem *Item* eingeleitet, oft mit farbigen Unterstreichungen beispielsweise neben Tabellen oder Stellenwertpyramiden, so gut wie immer im Kontext von Texten und Diagrammen zur Numeratio. Hier wird er planvoll an der richtigen Stelle eingesetzt, mehrfach in Verbindung mit einer Erklärung des Dezimalsystems. Nachdem die Ziffern durch den Spruch gelehrt wurden, wird so gezeigt, was passiert, wenn man diese in Folge durch angehängte Nullen erweitert. Es fällt auf, dass der Spruch in drei Fällen, obwohl von der vorhergehenden Hand geschrieben, auf einer eigenen Seite platziert wurde. Hier könnte man die Vermutung anstellen, dass die Vorlage vielleicht ein Einzelblatt und somit ein Textträger der Gruppe 4 gewesen ist. In den Fließtext eingebaut wird er

25 Grubmüller kannte 1988 über 250 (Vgl. Grubmüller/Schnell 1988, S. 4), der Handschriften-census listet aktuell 292 Textzeugen. Vgl. <https://www.handschriftencensus.de/werke/845> [Zugriff am 12.12.2023].

26 vnde Vergilius: Numeros menini, d sed verba notare. Vgl. Grubmüller/Schnell 1989, S. 1765.

27 Klein 1989, S. 152.

28 Vgl. Klein 1989, S. 151, Anm. 55.

Ort	Signatur	Folio	Datum	Überlieferungsgruppe
Annaberg-Buchholz/Erzgebirgsmuseum	M 001	S. 6	1524	1
München Staatsbibliothek	Clm 24539	89v	1471–1473	1, im lateinischen Fließtext
Basel, Universitätsbibliothek	F VIII 16	13r	1442	2
Basel, Universitätsbibliothek	F VII 12	169v	Mitte 15. Jh.	2
Dessau, Stadtbibliothek	GB 866.8 Grad (Georg HS)	160r	2. H. 15. Jh.	2
Dresden, Landesbibliothek	C 80	1r	1450	2
Vatikan/Heidelberg, Universitätsbibliothek	Vat. Pal. Lat 1452	50r	15. Jh.	2
Gotha, Forschungsbibliothek	Chart B. 445	128v	15. Jh.; 1439 (79r)	2, als Marginalie zum lateinischen Fließtext
Wolfenbüttel, Herzog August Bibliothek	16.1 Astronom 4°	44r	1486	2
München, Universitätsbibliothek	4 Cod. Ms 649	108v	15. Jh.	2
Graz, Universitätsbibliothek	275	11v	15. Jh.	2, auf eigener Seite
Leipzig, Universitätsbibliothek	1470	537r	1486–87	2, auf eigener Seite
Wolfenbüttel, Herzog August Bibliothek	Cod. Guelf. 1189 Helmst.	189v	1462	2, auf eigener Seite
Salzburg, Erzabtei St. Peter	B IX 14	71v (90v)	1429–1444	2 (erste Zeile), dann 3
Salzburg, Erzabtei St. Peter	B III 32	254v	1. H. 15. Jh.	3, quer eingetragen
Berlin, Staatsbibliothek	Ms. Lat. Qu. 2	94v	14. Jh.	3, steht abgesetzt, nur dieser Text ist von dieser Hand geschrieben
Gotha, Forschungsbibliothek	Chart B. 445	126v	15. Jh.; 1439 (79r)	3, in einem lateinischen Nachtrag auf eigener Seite
Wien, Österr. Nationalbibliothek	5184	60v	15. Jh., Ende	3, im Kontext mehrerer von unterschiedlichen Händen geschriebener Merkwürdige. Darunter ein weiterer dt. Spruch zu den Zehnerzahlen im Kontext der menschlichen Lebensalter.
Erfurt, Wiss. Allgemeinbibliothek	Ampl. Oct. 80	zw. Bl. 4 und 5	um 1400	4, in den Codex eingebunden
Kremsmünster, Stiftsbibliothek	Fragm. VIII/o. S. Unum		15. Jh.	4
Michelstadt, Evang. Kirchenbibliothek	D 692	124a	1455–1469	4, in den Codex eingebunden
Weimar, Herzogin Anna Amalia Bibliothek	O 110e	1v	15. Jh.	4, als Heftchen
Weimar, Herzogin Anna Amalia Bibliothek	O 110e	2r–2v	15. Jh.	4, als Heftchen
Straßburg, Bibliotheque Nationale et Universitaire (verbrannt)	C 102	134v	15. Jh.	?

Tabelle 2 Überblick über die Überlieferungssituation.

nur insgesamt zweimal: in München in einem Traktat zur Memorialkunst²⁹ und in Annaberg-Buchholz, wie schon eingangs erwähnt, in Adam Ries' autografer *Coß*, wo er nur noch als Reflex ehemaliger Beliebtheit erscheint.

Weniger planvoll, eher assoziativ wird der Spruch in fünf Handschriften nachgetragen. Auch hier gibt es einen Fall, die Gothaer Handschrift, wo der

²⁹ Siehe den Beitrag von Michaela Wiesinger.

Spruch innerhalb eines kurzen lateinischen Textes wiederum zur Numeratio auftaucht und auch dieser Eintrag steht auf einer eigenen, ansonsten leeren Seite. Die anderen Nachträge gesellen sich zu verwandten Texten. Sie sind immer zeitnah zu diesen eingetragen worden und können leicht als Nutzerspuren interpretiert werden. Wo immer es um die Kunst des Zählens geht, scheint der *Vnum dat vinger*-Spruch nicht weit gewesen zu sein. Besonders gut sieht man das in der Salzburger Handschrift. Auf 71v trug die Haupthand nur die erste Zeile des Spruchs ein. Eine zweite Hand vervollständigte ihn später.

Zum Schluss soll noch ein genauerer Blick auf die letzte und vielleicht aussagekräftigste Gruppe geworfen werden: die Überlieferung auf Einzelblättern. Es sind nur drei Beispiele dieses Typs erhalten, der naturgemäß zu den anfälligsten für Verlust gehört. Nimmt man jene Niederschriften dazu, die innerhalb eines Codex auf einer eigenen Seite zu finden sind, erhöht sich die Anzahl gleich beträchtlich. Insgesamt deutet viel darauf hin, dass diese Art der Überlieferung maßgeblich zum Erfolg des Spruches beigetragen hat.

Gerade im Kontext der Schulbildung muss man davon ausgehen, dass Texte auf Wachstafeln und in weiterer Folge in Heftchen oder auf Einzelblättern notiert wurden;³⁰ als Merkhilfe, zu Übungszwecken, zum Weitergeben. Dort beginnt die Überlieferung, deren Endpunkt wir heute sehen. Dort erfüllt der Spruch seine ureigenste Bestimmung – das Erlernen der indisch-arabischen Zahlen. In dieser Hinsicht ist auch die Fehlerhaftigkeit, welche die Gesamtüberlieferung heute zeigt, erklärbar. Notizen, die im Unterricht auf Zetteln gemacht werden, sind temporäre Textträger. Sie werden oft nicht in besonders sorgfältigen Schriften geschrieben, nicht korrigiert. Verständnisfehler können auftauchen, aus einem *d versus* kann leicht *diversum* werden, aus einem *widder* ein *wider*. Wird der Spruch mündlich gelehrt und memoriert, ist es nur verständlich, wenn regionale Anpassungen in den bezeichneten Gegenständen vorgenommen werden. Wenn die bairische *kraxe* nicht bekannt ist, wird das regional passende *reff* stattdessen eingesetzt. Dennoch bleibt der Spruch im Wesentlichen derselbe. Seine Verbreitung erfolgt nicht über die großen Werke der Schulliteratur oder die Bücher der Rechenmeister, in die er erst aus der Erinnerung ihrer Schreiber*innen übertragen wird, sondern durch deutlich mobilere Trägermedien. Die kleinen Merktettel und Heftchen, die man in der Tasche mit sich herumtragen kann, sind die physischen Zeugnisse der in diesem Fall äußerst erfolgreichen Wissenszirkulation. Wenn man sich den Überlieferungskontext der Handschriften ansieht, in denen der Merkvers heute auftaucht, fällt auf, dass darunter hauptsächlich Bücher aus bürgerlichem Besitz sind. Sie gehörten Gelehrten und Händlern, allesamt mobile Gesellschaftsgruppen. Der Spruch ist, zumindest nach heutigem Wissenstand, in keiner Klosterhandschrift erhalten, doch außerhalb der Klosterschule scheinen ihn alle beim Erlernen der indisch-arabischen Zahlen mit auf den Weg bekommen zu haben. Später trugen sie ihn in ihre Codices ein, doch davor muss es unzählige der kleinen Blätter gegeben haben, die unter den Schüler*innen kursierten. Insofern erweist sich der kuriose kleine Spruch mit seiner disparaten Überlieferung als regelrechter Glücksfall. Er zeigt auf, mit welchen einfachen Mitteln sich ein neues und komplexes Wissen über ein ganzes Sprachgebiet verbreiten haben kann: Mit Schweineschwänzen, Bratwürsten und Unterhosen und einer Menge kleiner Zettel.

30 Vgl. Bodemann/Kretschmar 2000, S. 243–280; Haye 2016, S. 94.

Disclaimer

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Research Council Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them. This work is supported by ERC grant ARITHMETIC 101039572.



Bibliografie

Bodemann, Ulrike/Kretzschmar, Beate: Textüberlieferung und Handschriftengebrauch in der mittelalterlichen Schule. In: Schulliteratur im späten Mittelalter, hg. von K. Grubmüller (Münstersche Mittelalter-Schriften 69). München 2000.

Cappelli, Adriano (Hg.): Lexicon abbreviatarum. Wörterbuch lateinischer und italienischer Abkürzungen, wie sie in Urkunden und Handschriften besonders des Mittelalters gebräuchlich sind, dargestellt in über 14000 Holzschnittzeichen (J. J. Webers illustrierte Handbücher). 2., verb. Aufl., Leipzig 1928, S. 423. <http://services.ub.uni-koeln.de/cdm/ref/collection/mono20/id/8533> [Zugriff am 24.12.2023].

Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23, <https://www.woerterbuchnetz.de/DWB> [Zugriff am 24.12.2023].

Grubmüller, Klaus/Schnell, Bernhard (Hg.): ‚Vocabularius Ex quo‘. Überlieferungsgeschichtliche Ausgabe. Band I: Einleitung. Nachdruck der Ausgabe 1988. Berlin/Boston 2018. <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1515/9783110924992>

Grubmüller, Klaus/Schnell, Bernhard (Hg.): ‚Vocabularius Ex quo‘. Überlieferungsgeschichtliche

Ausgabe. Bd. IV: Text L-P (Texte und Textgeschichte 25). Tübingen 1989. <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1515/9783110924961>

Haye, Thomas: Verlorenes Mittelalter. Ursachen und Muster der Nichtüberlieferung mittellateinischer Literatur. Leiden/Boston 2016.

Klein, Dorothea: Ad memoriam firmiorem. Merkmale in lateinisch-deutscher Lexikographie des späteren Mittelalters. In: Überlieferungsgeschichtliche Editionen und Studien zur deutschen Literatur des Mittelalters. Kurt Ruh zum 75. Geburtstag. Hg. von Konrad Kunze, Johannes G. Mayer und Bernhard Schnell (Texte und Textgeschichte 31). Tübingen 1989. <https://doi.org/10.1515/9783110923681>.

Köbler, Gerhard, Mittelniederdeutsches Wörterbuch, 3. Aufl. 2014: <https://www.koeblergerhard.de/mndwbhin.html> [Zugriff am 24.12.2023].

Mittelhochdeutsches Wörterbuch von Benecke, Müller, Zarncke, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23, <https://www.woerterbuchnetz.de/BMZ> [Zugriff am 24.12.2023].

Mittelhochdeutsches Handwörterbuch von Matthias Lexer, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23, <https://www.woerterbuchnetz.de/Lexer> [Zugriff am 24.12.2023].

Warum Würste und Unterhosen beim Rechnen helfen

Zu den Zahlzeichen 0 und 4 im spätmittelalterlichen Merkspruch *Vnum dat vinger*

Michaela Wiesinger

Der kurze spätmittelalterliche Merkspruch *Vnum dat vinger* soll über Vergleichsgegenstände aus dem Alltag die Formen der indisch-arabischen Zahlzeichen in Erinnerung rufen. In diesem Aufsatz werden die Gegenstände, mit denen die Vier und die Null verglichen werden, genauer analysiert, kultur- sowie sprachhistorisch verortet und die Begriffe historisch-semantic untersucht. Die Bilingualität des Spruches, die sich auf den ersten Blick schlecht mit den auf Deutsch angeführten Gegenständen aus dem Bereich des Alltags bzw. dem bäuerlichen Milieu vereinbaren lässt, steht ebenso im Zentrum der Analyse wie dessen didaktische Relevanz und mnemotechnische Funktion im Laufe der Zeit.

The short mnemonic *Vnum dat vinger* from the Late Middle Ages serves as a tool for remembering the shape of the Hindu-Arabic numerals via objects used in day-to-day life. This paper will focus on two of these objects in detail: The comparison objects for the numbers four and zero will be analyzed from the perspectives of history of culture, language, and semantics. The bilinguality of the mnemonic stands in juxtaposition to the mentioned objects which stem from a rural milieu or are at least to be located outside of the academic sphere. This will also be part of the analysis as well as the didactic relevance and the importance of the short mnemonic in memorial culture over time.

1. Einleitung

Rechnen ist eine Kunst. Aus einer modernen Perspektive heraus würden wir diesem Satz wohl intuitiv widersprechen und den Begriff ‚Kunst‘ mit ‚Notwendigkeit‘ oder sogar ‚Qual‘ ersetzen wollen, doch die Fähigkeit, rasch und ohne große Anstrengungen zu einem sicheren Rechenergebnis zu gelangen, ist ein Meilenstein unserer intellektuellen Geschichte. Die Einführung und Verbreitung der Kulturtechnik des Rechnens mit Stift und Zettel sind dabei von immenser Wichtigkeit, doch dieser Prozess ist durch eine geographisch und zeitlich heterogene Rezeption und eine damit im Zusammenhang stehende zögerliche Aufnahme in die deutsche Volkssprache bestimmt.

Der Siegeszug des Rechnens mit Stift und Zettel ist der Verbreitung der indisch-arabischen Zahlen geschuldet, die anders als die römischen Zahlzeichen ein Rechnen basierend auf dem dekadischen Stellenwertsystem ermöglichen.



memo

Empfohlene Zitierweise:
Wiesinger, Michaela: Warum
Würste und Unterhosen
beim Rechnen helfen. Zu den
Zahlzeichen 0 und 4 im spätmittelalterlichen Merkspruch
Vnum dat vinger. In: MEMO 11:
Mathematik und Material,
S. 20–39. Pdf-Format, doi:
10.25536/20241103.

Es wird nun mit einem eigenen Zeichensystem operiert, das vom Buchstabeninventar der Standardsprachen entkoppelt ist und somit eine Formalisierung der Mathematik ermöglicht.¹ Die neuen Zahlzeichen stellen zunächst in ihrer Fremdartigkeit eine Herausforderung dar, die sich unter anderem darauf begründet, dass neben dem Erlernen des Stellenwertsystems auch die Einführung eines Zeichens für die leere Stelle intellektuelle Schwierigkeiten bereitet. Die Null als Symbol für das Nichts, als Platzhalter und Zeichen für die leere Menge, die aber gleichzeitig wie eine Zahl funktioniert, ist schwer zu greifen und führt auch im Bereich der mathematischen Notation lange zu Skepsis und Ablehnung. Die Null wurde als nicht fälschungssicher angesehen, da man sie zu leicht an bestehende Zahlen anhängen und in andere Zahlen wie eine 6 oder eine 9 verwandeln konnte.² Dies hatte zur Folge, dass in Italien im Bereich des Handels, der die Praktikabilität der neuen Kulturtechnik rasch zu schätzen wusste, schon Anfang des 13. Jahrhunderts mit den indisch-arabischen Zahlen operiert wurde, es jedoch noch bis ins frühe 16. Jahrhundert andauerte, bis das Rechnen mit Stift und Zettel sich in ganz Europa verbreitete. Hier muss man allerdings auch auf den Unterschied im Bereich des gelehrten, lateinischen Umfelds in Abgrenzung zu den Volkssprachen hinweisen: An den Universitäten wurde bereits im späten 13. Jahrhundert Johannes de Sacroboscus Schrift zum Rechnen mit den indisch-arabischen Zahlen *De arte numerandi* als Lehrtext für die Kunst der Arithmetik verwendet und stand bis ins 16. Jahrhundert auf dem Lehrplan. In der Volkssprache war die Ausbildung zwar weniger systematisch, dafür wohl nachhaltiger: An den Universitäten musste man das Quadrivium durchlaufen und wurde so mit Sicherheit einmal im Studium mit der Arithmetik und den indisch-arabischen Zahlen konfrontiert. Diese Art der Auseinandersetzung war jedoch eher theoretischer Natur, da ein Text wie *De arte numerandi* zwar über die neuen Zahlzeichen und die damit verbundenen Rechenmethoden berichtet, aber keine Beispiele und damit auch keine Anleitung für das tatsächliche Rechnen bietet. Die volkssprachlich überlieferten Rechenbücher, die in städtischen Rechenschulen verwendet wurden und die Grundlage für die Ausbildung von Händler*innen- und Handwerker*innenkindern darstellen, haben im Gegensatz zu den theoretischen Texten das Ziel, die Lernenden zu aktiven und fähigen Rechnenden auszubilden, und sind voller Beispiele, Rechenanweisungen und Erklärungen. Das hat zur Folge, dass man im gelehrten Umfeld zwar schon früh über die indisch-arabischen Zahlen Bescheid wusste, sie auch für Computus-Berechnungen und in der Astronomie einsetzte, sie allerdings erst sehr viel später über den Einsatz in Handel und Handwerk im Rahmen der volkssprachlichen Vermittlung wirklich wichtig wurden und schließlich in ganz Europa das Rechnen und die Notation mit römischen Zahlzeichen verdrängten.³

Die Niederschrift erster deutschsprachiger Rechenbücher beginnt Anfang des 15. Jahrhunderts, zu einer Zeit, in der auch die ersten Rechenschulen im deutschsprachigen Raum entstehen. In dieser Phase finden wir auch die ersten Belege für einen kurzen, zweisprachigen Merkspruch, der die indisch-arabischen Zahlen und deren Formen über den Vergleich mit Alltagsgegenständen

1 Vgl. Krämer 1988.

2 Vgl. Nagl 1889, S. 129–170, hier S. 162.

3 Vgl. dazu die großen und wichtigen Überblickswerke zur Geschichte der Mathematik und zur Geschichte der Zahl(zeichen): Cantor 1880–1908; Ifrah 1986; Juschkevitsch 1964; Menninger 1979; Swetz 1987; Tropfke 1980; Wußing 2008.

eingeführt und sich durch eine heterogene Überlieferung auszeichnet.⁴ Dieser Spruch, der unter seinem Incipit *Vnum dat vinger* bekannt wurde, ist uns heute 24 Mal in 22 Textzeugen überliefert und wird auch im frühen 16. Jahrhundert noch von Adam Ries in dessen handgeschriebener Coß zitiert.⁵ Dabei wird den einzelnen Zahlwörtern jeweils ein Gegenstand zugeordnet, dessen Form der entsprechenden Zahl in ihrer indisch-arabischen Schreibweise gleicht. Der Finger gleicht der Eins, die Krücke der Zwei, der Schweineschwanz der Drei usw. Die Gegenstände sind im Gegensatz zum Großteil des Spruches nicht in lateinischer Sprache, sondern auf Deutsch wiedergegeben und sind allesamt nicht dem gelehrten, lateinischen Umfeld zuzuschreiben. Es handelt sich vielmehr um Dinge aus dem Bereich des Alltäglichen, dem Handwerk und der Landwirtschaft, die allerdings oft gar nicht einfach zu identifizieren sind.

Dieser Aufsatz möchte sich zwei dieser Gegenstände widmen und jene in ihrer historischen und materiellen Relevanz im Kontext des Merkspruches untersuchen. Zunächst soll die Zahl Vier und der mit ihr verglichene Gegenstand des *wuerspogells* genauer untersucht werden, bevor dann die Zahl Null und der *pruochrinckgel* im Zentrum der Aufmerksamkeit stehen wird.

2. Es geht um die Wurst

Die Vier wird in allen 24 Textvarianten mit etwas verglichen, was in irgendeiner Form mit einer Wurst zu tun hat: Wir sehen verschiedenste Varianten⁶ wie *wurst fül* (u.a. Basel, Universitätsbibliothek F VIII 16), *braden worst* (u.a. Weimar, O 110e), *wuerspogell* (u.a. Wien, Österreichische Nationalbibliothek Cod. 5184) oder schlichtweg *wuerstl*. Das *wuerstl* begegnet uns in einem Fragment aus der Klosterbibliothek Kremsmünster:

Jener kleine Merktzettel, den Christina Jackel im Zuge der Recherchen zu ihrer Dissertation⁷ gefunden hat, stellte unsere erste Begegnung mit dem

4 Zum Wortlaut, der Überlieferung des Spruches, den unterschiedlichen Varianten, den einzelnen Überlieferungsträgern und dem möglichen Gebrauch des Textes sei auf den Aufsatz von Christina Jackel in diesem Band verwiesen.

5 Diese Coß aus dem Jahre 1524 ist mit Genehmigung des Adam-Ries-Museums in Annaberg über die Seite „Sachsen Digital“ als Digitalisat abzurufen. Adam Riesens † 1559 seel: weiland Rechenmeisters zu S: Annaberg. Anno 1524. aufgesetzte, und mit eigner Hand geschriebene aber niemals publicirte Coß – M 001: https://sachsen.digital/werkansicht/5923/1?tx_dlf%5Bdouble%5D=0&tx_dlf%5Bpagegrid%5D=0&cHash=4132e8ec21c3910ed0e1886581811e17 [Zugriff am 02.10. 2023].

6 Die vorkommenden Varianten sind: *burstbogil* (Annaberg Buchholz, Erzgebirgsmuseum, M 001, S. 6), *wurst fül* (Basel, Universitätsbibliothek F VIII, fol. 13r), *braet woerst* (Basel, Universitätsbibliothek F VII 12, fol. 169v), *wortebogel* (Berlin, Staatsbibliothek Ms. lat. qu. 2, fol. 94v), *worst bogel* (Dessau, Stadtbibliothek GB 866.8°, fol. 160r), *burstbogil* (Dresden, Landesbibliothek C 80, fol. 1r), *wurstbogel* (Erfurt, Universitätsbibliothek Ampl. Oct. 80, zwischen fol. 4 und 5), *worstbogil* (Gotha, Forschungsbibliothek Chart B. 445, fol. 128v), *worst pugel* (Gotha, Forschungsbibliothek Chart B. 445, fol. 126v), *würst fellig* (Graz, Universitätsbibliothek 275, fol. 11v), *wuerstl* (Kremsmünster, Stiftsbibliothek Fragment), *wurstpogel* (Leipzig, Universitätsbibliothek 1470, fol. 537r), *wurstbogl* (Michelstadt, Evangelische Kirchenbibliothek D 692 auf Einzelblatt), *wurstbogel* (München, Staatsbibliothek Clm 24539, fol. 89v), *wurstebigell* (München, Universitätsbibliothek 4 Cod. Ms. 649, fol. 108v), *wurstpogel* (Salzburg, Stiftsarchiv St. Peter B IX 14, fol. 71v/90v (zwei unterschiedliche Blattzählungen)), *würspögl* (Salzburg, Stiftsarchiv St. Peter B IX 14, fol. 71v/90v (zwei unterschiedliche Blattzählungen)), *bürspögel* (Salzburg, Stiftsarchiv St. Peter B III 32, fol. 254v), *würst fül* (Straßburg, Stadtbibliothek C 102, fol. 134v (verbrannt)), *würst pagel* (Vatikan/Heidelberg, vat. pal. lat. 1452, fol. 50r), *braden worst* (Weimar, Herzogin Anna Amalia Bibliothek O 110e, fol. 1v und 2r), *wuerspogell* (Wien, Österreichische Nationalbibliothek Cod. 5184, fol. 60v), *worstebogel* (Wolfenbüttel, Herzog August Bibliothek Cod. Guelf. 1189 Helmst., fol. 189v), *worstebogel* (Wolfenbüttel, Herzog August Bibliothek 16.1 Astronom 4°, fol. 44r).

7 Vgl. Jackel 2021.

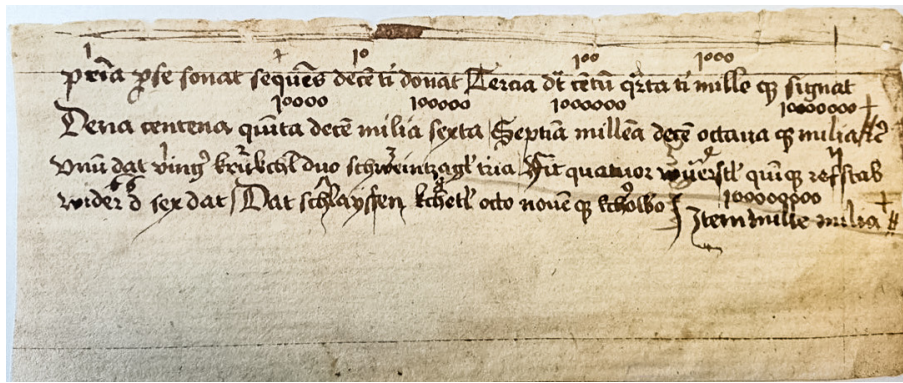


Abb. 1 Kremsmünster Fragment VIII/o. S. Vnum.

Vnum dat vinger-Spruch dar und zeigt bereits, dass die Frage nach der Überlieferungssituation, der Benutzung und auch nach dem Kontext des Spruches nicht einfach zu beantworten ist. Auf diesem kleinen Blatt wird zunächst das Stellenwertsystem im Rahmen eines lateinischen Verses⁸ eingeführt; die Zahlen von 1 bis 10.000.000 werden über die Anzahl der Zahlzeichen im Stellenwertsystem identifiziert. Danach folgt Vnum dat vinger in einer verkürzten Variante, bei der die Null und auch die Zehn, die üblicherweise als Kombination aus dem Zahlzeichen für die Eins und der Null beschrieben wird, nicht erwähnt werden. Am rechten unteren Blattrand findet sich noch eine Ergänzung zum Stellenwertsystem und damit zum ersten Vers des Fragments, wenn die Zahl 100.000.000 als *mille milia* eingeführt wird. Im Rahmen des Vnum dat vinger-Spruches wird die vier (*quatuor*) mit dem *wuerstl* verglichen, das entsprechende indisch-arabische Zahlzeichen ist ebenfalls auf dem kleinen Blatt wiedergegeben, über dem deutschen Begriff zu finden und erinnert an eine Schleife (Abb. 1).

Die erste – wohlgermerkt trügerische – Assoziation, die sich in unseren modernen Köpfen wunderbar mit dem Begriff des Würstels aus dem Kremsmünsterer Fragment deckte, war nicht eine einzelne Wurst, sondern ein Paar Würste: Wenn dieses auf einem Teller liegt oder auch auf einer Stange zum Trocknen aufgehängt wird, überkreuzen sich die unteren Enden der beiden Würste und bilden damit rein optisch diese Schleifenform nach. Es lässt sich somit ganz einfach eine 4 in der Form erkennen, wie sie im 15. Jahrhundert üblich war. Diese Assoziation war in weiterer Folge auch die mentale Vorlage, auf der wir die anderen Vergleichsgrößen, die ebenfalls für die Vier im Rahmen des Spruches herangezogen wurden, gelesen haben – doch auch hier haben wir zunächst falsch interpretiert: Die *braden worst* (Bratwurst) passte ohnehin perfekt in dieses bestehende Bild der Wurst, die *wurst fül*, also die Wurstfülle oder auch das Wurst-Füllen, wurde von uns als pars pro toto für die gesamte Wurst gelesen und den *wuerspogell* haben wir als *bogen* interpretiert und damit auch auf die gebogene Form einer Wurst bzw. eines Wurstkranzes geschlossen.

Für das *wuerstl* aus dem Kremsmünsterer Fragment bzw. der Bratwurst, wie wir sie im Weimarer Büchlein O 110e und in der Basler Handschrift F VII 12 finden, wird diese Assoziation wohl auch stimmen, doch mit diesen Begriffsvarianten hat die Richtigkeit dieser Auslegung auch schon ihr Ende gefunden. Beim *wuerspogell* und der *wurst fül* ist die Erklärung der Begriffe und damit

8 Auch hier soll auf den Aufsatz von Christina Jackel in diesem Band verwiesen werden, in dem auch eine Transkription des lateinischen Spruches wiedergegeben wird.

auch der Assoziation zur Form der indisch-arabischen Zahl Vier allerdings weniger im Alltäglichen, sondern vielmehr im Handwerk zu finden und bezeichnet einen konkreten Gegenstand, der für lange Zeit in der manuellen Wurstherstellung unerlässlich war: Der Wurstbügel oder auch Wurstbogen ist ein Werkzeug, das bereits viele verschiedene Bezeichnungen hatte, im 18. Jahrhundert den Namen *Wurstmaß* trug und auch so in unserer (modernen) Lexik bekannt ist. Auch die *Wurstvelge* ist eine Variante dieses Begriffs und erklärt damit das *würst fellig*, wie es im Grazer Codex 275 zu finden ist. Im Grimmschen Wörterbuch sind der *Wurstbügel* und die *Wurstvelge* belegt; die Variante *worsteboghel* wird bereits ins 14. Jahrhundert datiert.⁹ Die meisten Belege finden sich allerdings im lateinisch-deutschen Glossar von Lorenz Diefenbacher: Hier ist der Eintrag „Obliculum oder Oblitulum“ von Relevanz, das als *instrumentum ad faciendā salsucīa* beschrieben wird und dem die deutschen Begriffe *wurstfelg*, *wurstpugel*, *-bügel*, *boegel* oder *bogen* zugeschrieben werden, sowie das *woerst hoern*.¹⁰ Die allesamt aus dem 15. Jahrhundert stammenden Belege¹¹ zeigen die begriffliche Varianz. Was aus den Wörterbüchern allerdings nicht eindeutig hervorgeht, ist, worum es sich bei einem Wurstbügel eigentlich handelt. Johann Karl Gottfried Jacobsson definiert den *Wurstbiegel* wie folgt: *ein aus Messing, Horn oder Holz verfestigter Ring mit einem kleinen Griff, vermittelst dessen das Wurstgefülle in die Därme gedruckt wird*.¹² Auch den Begriff des *Wurstthorns* erläutert Jacobsson: *ein Stück Horn, womit die Würste anstatt des Biegels auch gefüllt werden*.¹³ Der Wurstbügel bzw. das Wurstthorn war ein absolutes Verschleißgerät, von dem wir aufgrund dieser Tatsache heute nur sehr wenige ältere Artefakte als Anschauungsgrundlage haben. Thomas Schindler hat einen aus Messing gefertigten Wurstbügel aus dem Jahr 1601 beschrieben, der heute im Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg aufbewahrt wird. Dieser Wurstbügel¹⁴ des Typs *Einohrbügel mit stumpfer Entschleimerklinge* ist 15,2 cm lang, 4,5 cm breit (**Abb. 2**).



Abb. 2 Wurstbügel mit Entschleimerklinge. Germanisches Nationalmuseum Nürnberg: Inventur-Nummer Z 1.

Wurstbügel waren keine amtlichen Kontrollgeräte, sie waren also nicht dazu da, um eine normierte ‚Standardwurst‘ zu verkaufen, da Wurst nach Gewicht verkauft wurde. Dennoch wurde der Wurstbügel dazu verwendet, um einheitliche Ware zu verkaufen, die optisch ansprechend und gleichmäßig portioniert war. Der Ring war einerseits eine Führungshilfe und dazu da, um den zu befüllenden Darm konstant offen zu halten und so die Herstellung der Wurst zu vereinfachen. Andererseits wurde der Ring auch dazu verwendet, um an der Außenseite der Wurst den Durchmesser auf gleichmäßige Ausdehnung hin zu überprüfen und damit eine überall gut gefüllte Wurst zu produzieren.

9 „wurstbügel“, Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/DWB/?lemid=W29202> [Zugriff am 09.10.2023].

10 „obliculum“, in: Lorenz Diefenbach: Glossarium Latino-Germanicum. Mediae et Infimae Aetatis. Frankfurt a. M. 1857, S. 387, Sp. 2.

11 Weitere frühe Belege finden sich auch bei Heinisch 1616 (in Sp. 1062 heißt es: *Felg / damit man einfuellet / Wuerst machet / fuellet*).

12 Jacobsson 1784, S. 675.

13 Jacobsson 1784, S. 675.

14 Dieses Foto des Wurstbügels aus dem Germanischen Nationalmuseum entstammt einem Aufsatz von Thomas Schindler aus dem Journal des Germanischen Nationalmuseums „Kulturgut“: Schindler 2010, S. 10–12; die Abbildung des Wurstbügels findet sich auf S. 10.

Die Länge des Wurstbügels wurde für die Abmessung der fertigen Wurstprodukte verwendet. Der Wurstbügel war also ein Instrument für die Warenvereinheitlichung und diente gerade in der frühneuzeitlichen Massenproduktion als wichtiges Hilfsmittel für die Metzger.¹⁵

Auch, wenn nun klar ist, was ein Wurstbügel ist und wofür er verwendet wurde, erschließt sich die Ähnlichkeit zur frühneuzeitlichen Form der indisch-arabischen Vier beim *Einohrbügel mit stumpfer Entschleimerklinge* nicht unmittelbar. Schindler weist allerdings darauf hin, dass ältere Wurstbügel ein wenig anders ausgesehen haben und v. a. ohne die Entschleimerkerbe gefertigt wurden. Wie genau das ausgesehen hat und wo die Ähnlichkeit zur frühneuzeitlichen Vier besteht, kann über verschiedene Abbildungen eines Wurstbügels aus dem 16. bzw. 17. Jahrhundert gezeigt werden: In den Hausbüchern der Nürnberger Zwölfbrüderstiftungen¹⁶ finden sich vier solcher Bilder. Das Wurstmaß ist in allen Fällen einem Handwerker, der aus dem fleischverarbeitenden oder fleischproduzierenden Gewerbe kommt, als Arbeitsgerät beigelegt. Die beiden frühesten Abbildungen stammen aus dem späten 16. Jahrhundert und zeigen beide Male verschiedene Wurstbügel, die auf einen Ring aufgefädelt transportiert werden (**Abb. 3** und **4**). Das erste Bild zeigt den Tüncher, Anstreicher und Schweinestecher Hans Layr¹⁷, stammt aus dem Jahr 1586 und zeigt auch seine Arbeitsgeräte. In seiner rechten Hand trägt Hans Layr einen Bund mit Wurstmaßen. Die zweite Abbildung stammt aus dem Jahr 1599 und zeigt Albrecht Meichsner¹⁸, seines Zeichens Dachdecker und im Nebenberuf Schweinestecher. Hier trägt nicht er die Wurstmaße, sondern ein Schweinestecher, der im Hintergrund abgebildet ist; auch er hat einen Ring mit verschiedenen Wurstbügeln in seiner rechten Hand. In beiden Bildern ist die Ähnlichkeit zur Zahl Vier nun um Einiges leichter zu erkennen.

Eine noch bessere Vorstellung davon, wie ein frühneuzeitlicher Wurstbügel ausgesehen haben könnte, bekommen wir



Abb. 3 Der Tüncher, Anstreicher und Schweinestecher Hans Layr.



Abb. 4 Der Dachdecker und Schweinestecher Albrecht Meichsner.

¹⁵ Vgl. Schindler 2010, S. 11.

¹⁶ Die Hausbücher der Mendelschen und Landauerschen Zwölfbrüderstiftungen sind eine der wichtigsten Bildquellen zum historischen Handwerk in Europa. Über 13.000 Handwerkerdarstellungen vom 15. bis ins 19. Jahrhundert geben nicht nur Auskunft über die verschiedensten Berufsgruppen, deren Vertreter*innen und die Ausübung des Handwerks, sondern stellen u. a. mittels der Abbildungen auch die handwerklichen Geräte und deren Gebrauch dar. Auch Werkstoffe, Erzeugnisse sowie die Namen und teilweise auch Kurzbiographien der Handwerker*innen sind der insgesamt fünfbändigen Sammlung beigelegt, die sich in drei Mendel'sche und zwei Landauer'sche Hausbücher aufteilt. Das Germanische Nationalmuseum hat in Kooperation mit der Stadtbibliothek im Bildungscampus Nürnberg diese Hausbücher nun komplett digitalisiert, die Inschriften transkribiert und verschlagwortet zur Verfügung gestellt. Die hier angeführten Informationen sowie die im Aufsatz verwendeten Bilder entstammen der Projektwebseite. <https://www.nuernberger-hausbuecher.de/> [Zugriff am 10.10.2023].

¹⁷ Diese Abbildung findet sich im Codex Amb. 317b.2°, fol. 46r (Mendel II). Das Bild kann hier digital abgerufen werden. <https://www.nuernberger-hausbuecher.de/75-Amb-2-317b-46-r/data> [Zugriff am 10. 10. 23].

¹⁸ Diese Abbildung findet sich im Codex Amb. 317b.2°, fol. 64r (Mendel II). Das Bild kann hier digital abgerufen werden. <https://www.nuernberger-hausbuecher.de/75-Amb-2-317b-64-r/data> [Zugriff am 10.10.23].

über einen Grabstein am St. Rochusfriedhof, der ebenfalls in Nürnberg zu finden ist¹⁹ und im Jahr 1554²⁰ angefertigt wurde. Es handelt sich um den Grabstein von Margret Leypoltin und ihrem Mann Sebold, der Metzger war (Abb. 5). Auf dem Grabstein²¹ sind die Zeichen des Fleischerhandwerks zu sehen: ein Beil, eine Muschel zum Abschaben der Schweineborsten, ein Wetzstein unter der Muschel, ein Meisterzeichen, ein Wurstmaß und ein Schwein. Dieser Wurstbügel sieht anders aus als die in den Hausbüchern dargestellten Werkzeuge und erinnert durchaus an die Schleifenform der frühneuzeitlichen Vier.



Abb. 5 Epitaph der Margret Leypoltin.

Der Wurstbügel bzw. das Wurstfelg dürfte damit eines der wichtigsten Werkzeuge des fleischverarbeitenden Gewerbes im Mittelalter gewesen sein, auch wenn sich in den gängigen Wörterbüchern zum Mittelhoch- und Frühneuhochdeutschen passende Einträge nicht finden lassen. Genau deswegen macht die fehlerhafte Assoziationskette vom *wuerstl* zur gebogenen Wurst, so wie wir sie als moderne Leserinnen gemacht haben, so viel Sinn, da entsprechende Einträge in sprachgeschichtlich relevanten Wörterbüchern – mit Ausnahme des Grimm'schens Wörterbuchs, in dem der Eintrag allerdings auch nur in einer späteren sprachlichen Variante zu finden ist – fehlen. Dies führt zur Schlussfolgerung, dass unser kultur- und damit auch sprachhistorisches Wissen über Gebrauchsgegenstände unvollständig ist.

An dieser Stelle kann über den Prozess des ‚Fehllesens‘ vom Wurstbügel zum Würstel auch sehr gut aufgezeigt werden, wie der Merkspruch funktioniert und warum er in seiner häufigen Überlieferung so viel Varianz aufweist. Der gesamte Merkspruch zeichnet sich durch eine flexible Bildsprache aus. Die Gegenstände, die als Vergleichsgrößen für die Form der Zahlen im Laufe der Überlieferung des Spruches herangezogen werden, sind für einige Zahlen sehr instabil: z.B. ist die Zwei als Krücke, Brücke, Storchenschnabel, Treppe oder Treppenstufe ausgewiesen, die Fünf wird immer mit einer Art von Stab verglichen, welcher das aber ist, ist in der Überlieferung nicht festgelegt und geht vom Pilgerstab zur Krücke bis hin zu Stäben, die bis dato noch nicht identifiziert werden konnten, z.B. *crestenstab* (Graz, Universitätsbibliothek 275, fol. 11v) oder *redestab* (Berlin, Staatsbibliothek Ms. Lat. qu. 2, fol. 94v).²²

Der Anfang des Merkspruches ist in der gesamten Tradition stabil. Es beginnt immer mit dem bekannten *Vnum dat vinger* und weist somit die Texttradition über dieses immer gleiche Incipit aus. Doch die Varianz der Bildsprache beginnt, wie eben gezeigt wurde, schon bei der Zwei. Diese strukturelle Sta-

19 Der Förderverein Kulturhistorisches Museum Nürnberg hat im Rahmen seiner Initiative zur Erhaltung und Darstellung des kulturellen Erbes der Stadt Nürnberg ein virtuelles Museum der Nürnberger Kunst ins Leben gerufen, in dem Werke Nürnberger Künstler*innen aus allen Gattungen und Jahrhunderten als Fotografien einem breiten Publikum zur Verfügung gestellt werden. <https://www.foerderverein-khm-nuernberg.de/> [Zugriff am 10.10.23].

20 Auf dem Grabstein ist bereits eine moderne Vier zu sehen, die mit der Schleifenform des älteren Zahlzeichens und damit auch mit der Assoziation zum Wurstbügel nicht mehr ganz so viel zu tun hat.

21 Der Grabstein und weitere Informationen zu diesem Objekt sind hier zu finden. <https://www.nuernberg.museum/projects/show/1426-epitaph-margret-leypoltin> [Zugriff am 10.10.23].

22 Für eine vollständige Liste der Zahlen mit den entsprechenden Begriffen verweise ich wieder auf den Aufsatz von Christina Jackel in diesem Band.

bilität in Kombination mit dem unveränderlichen Incipit ist der Grund dafür, warum das Begriffsinventar variieren, der Spruch aber noch immer als solcher identifiziert werden kann. Der Spruch wird nicht falsch, nur weil andere Vergleiche zu den Zahlen verwendet werden. Er ist noch immer eindeutig bestimmbar und funktioniert auch weiterhin: Die Formen der indisch-arabischen Zahlen können über andere Gegenstände memoriert werden. Welche Gegenstände das sind, ist für den Spruch an sich im Grunde völlig egal. Die strukturelle Enge, die diesen Spruch immer als solchen erkennbar macht, ist die Grundvoraussetzung für diese inhaltliche Breite, die wir in der Überlieferung sehen. Bilder können ohne Weiteres angepasst, optimiert oder auch fehlgelesen werden, ohne dass die Richtigkeit des Spruches und deren Vergleichsbilder angezweifelt werden müssen. Ganz im Gegenteil: Andere Werkzeuge, Gebrauchsgegenstände und Bilder können je nach Relevanz für Zeit und Ort der Schreibenden bzw. Lesenden in den Mittelpunkt gerückt werden und den Spruch damit aktualisieren. Dies erlaubt auch einen Einblick in die Lebensrealitäten der Entstehungszeit der Varianten: Verschiedene landwirtschaftliche Geräte lassen auf unterschiedliche Vorlieben, Verbreitungen und Verfügbarkeiten derselben schließen; unterschiedliches Vokabular zeigt die Verbreitung des Spruchs in verschiedenen Sprachräumen auf, z.B. *swinstert* (Basel, Universitätsbibliothek F VII 12, fol. 169v) anstelle von *schweinczagell* (Wien, Österreichische Nationalbibliothek Cod. 5184, fol. 60v); ein Missverstehen von Begriffen kann zu kreativen, neuen Interpretationen führen, die ältere Varianten, die eventuell nicht mehr zeitgemäß sind und/oder nicht gut verstanden werden können, verdrängen und den Spruch damit wieder besser lesbar machen: z.B. *wider d* (München, Universitätsbibliothek 4 Cod. Ms. 649, fol. 108v) zu *widder*²³ (München, Bayrische Staatsbibliothek Clm 24539, fol. 89v) oder eben der Wurstbügel zur Wurst.

3. Vom Ring zur Unterhose

Dass die Null mit einem Ring verglichen wird, ist definitiv nichts Neues. Wir finden neben der *cifra*/Ziffer²⁴ oder der *figura nihil* auch das Ringlein oder den Ring als Bezeichnung für die Null sehr häufig in frühen deutschsprachigen mathematischen Texten. Im Spruch *Vnum dat vinger* sehen wir diesen *ring*²⁵ neben zwei Varianten, die auf der Bildebene mit dem Ring verwandt sind bzw. Varianten des generischen Ringes darstellen: das *fingerlin* (z. B. München, Universitätsbibliothek 4 Cod. Ms. 649, fol. 108v) und der *bruch ring* (z. B. Erfurt, Wissenschaftliche Allgemeinbibliothek Ampl. Oct. 80, Einlegeblatt zwischen fol. 4 und 5).

23 Auch an dieser Stelle muss wieder auf den Artikel von Christina Jackel in diesem Band verwiesen werden, die sich eingehender mit diesem Begriff beschäftigt. Die Verweisgröße für die Sechs ist kein Gegenstand, sondern das Umdrehen des Buchstabens ‚d‘ führt zur Form der Sechs. Bereits im Spätmittelalter wird diese Anweisung allerdings missverstanden und als *Widder* gelesen; die Assoziation war wohl das gebogene Horn des Widders, das eindeutig an eine Sechs erinnert.

24 Die *cifra* oder *cyfra* ist die lateinische Schreibweise der ‚Ziffer‘ und lässt sich auf den arabischen Begriff *al-sifr* (‚leer‘) zurückführen. Die *cifra* bezeichnete zunächst ausschließlich die Null, wurde im Laufe der Zeit aber als Sammelbegriff für die indisch-arabischen Zahlzeichen verwendet und verdrängte langsam das bis dato gängige *figura* als Begriff für die Zahl. Vgl. Tazi 1998, S. 125, 134, 360.

25 Der Begriff begegnet uns hauptsächlich in der Form des Diminutivs: z.B. *ringel* (Dresden, Landesbibliothek C80, fol. 1r), *rinculum* (Dessau, Stadtbibliothek GB 866.8°, fol. 160r) oder *ringelken* (Wolfenbüttel, Herzog August Bibliothek 16.1 Astronom 4°, fol. 44r).

Das *fingerlin*, also der Fingerring, ist einfach ein spezifischer Ring, dessen Erwähnung gerade bei dem bekannten und stabil überlieferten Incipit des Spruches nicht weit hergeholt ist: Dies führt dann auch zu kuriosen Formulierungen wie *fingerleyn cum finger*, wenn z. B. in der Gothaer Handschrift Chart B 455 die Zehn als erste zweistellige Zahl im Stellenwertsystem erklärt wird. Der *bruch ring* ist eine etwas ungewöhnlichere Variante eines Ringes, die vor allem im Kontext dieses Merkspruches einige Fragen aufwirft. Recherchiert man das Wort *bruoch*²⁶ im Lexer, findet man die Übersetzung *hose um hüfte u. Oberschenkel*.²⁷ Auch im Mittelhochdeutschen Wörterbuch von Benecke, Müller und Zarncke findet man den entsprechenden Eintrag und die Übersetzungen „Hüftbedeckung“ oder „Beinkleid“.²⁸ Die gängigen Wörterbücher lassen also an eine ganz normale Hose denken; auch in den Primärtexten, in denen eine *bruoch* vorkommt, wird dieser Begriff in der Regel mit „Hose“ übersetzt.²⁹ Kulturhistorisch ist die *bruoch* allerdings nicht nur als klassische Hose, sondern auch als das Untergewand zu verstehen, eine Lesart, auf die die neuesten Wörterbücher bzw. die Überarbeitungen³⁰ derjenigen bereits eingehen, die allerdings lange Zeit v. a. in der Editionsphilologie ignoriert wurde und aus moderner Perspektive zu einer Verengung des Begriffes geführt hat.

Der mittelhochdeutsche Begriff *bruoch*, als Femininum ‚Bruch‘ mit langem Vokal in Abgrenzung zum ‚Bruch‘,³¹ geht sprachhistorisch wohl auf den lateinischen Begriff *brāca/bracca* zurück, der auf die Beinbekleidung der Germanen anspielt. Die *Bracca* wurde bei den Germanen als grobe, weite und lange Woll-

-
- 26 In den Textzeugen finden sich keine Längenzeichen, was die Suche nach der richtigen Übersetzung des Begriffes erschwert. Beim Eintrag „*bruch*“ wird man zwar schnell fündig, die Bedeutungen „Bruch, Riss, Schaden, Mangel, Gebrechen oder Untreue“ machen hier allerdings wenig Sinn; vgl. „*bruch*“, in: Mittelhochdeutsches Handwörterbuch von Matthias Lexer, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/Lexer?lemid=B04056> [Zugriff am 16.10.2023]. Die Varianten *pruochrinckgel* (Salzburg, St. Peter B IX 14, fol. 71v/90v) oder *pruechrincken* (Wien, ÖNB Cod. 5184, fol. 60v) verweisen auf eine andere Schreibweise: *bruoch* kann sowohl ein Maskulinum als auch ein Femininum sein. Die erste Variante lässt sich mit „Sumpf, Moorboden“ übersetzen und ergibt damit genauso wenig Sinn, wie die Übersetzung „Schaden“ oder „Mangel“. (vgl. „*bruoch*“, in: Mittelhochdeutsches Handwörterbuch von Matthias Lexer, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/Lexer?lemid=B04175> [Zugriff am 16.10.2023].
- 27 Vgl. „*bruoch*“, in: Mittelhochdeutsches Handwörterbuch von Matthias Lexer, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/Lexer?lemid=B04176> [Zugriff am 16.10.2023].
- 28 „*BRUOCH*, stf.“, in: Mittelhochdeutsches Wörterbuch von Benecke, Müller, Zarncke, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/BMZ?lemid=B02292> [Zugriff am 16.10.2023].
- 29 Z. B. hat Werner Röske im *Ring Wittenwilers* *bruoch* konsequent mit „Hose“ übersetzt. In der von Röske herausgegebenen durchgängigen Verszählung findet sich diese Übersetzung z. B. bei Vers 282 (in der Edition S. 15), Vers 861 (S. 41) oder Vers 1365 (S. 63). Vgl. Wittenwiler 2012.
- 30 Derzeit werden einige wichtige Nachschlagewerke der (germanistischen) Mediävistik überarbeitet bzw. werden neue Lexika erstellt: Dies betrifft u. a. das Verfasserlexikon, das Deutsche Wörterbuch von Jacob und Wilhelm Grimm sowie die Neuerstellung des Frühneuhochdeutschen Wörterbuchs und des Mittelhochdeutschen Wörterbuchs. Vgl. dazu: „*bruoch*, stf.“, in: Mittelhochdeutsches Wörterbuch <http://www.mhdwb-online.de/index.html>. [Zugriff am 10.06.2024]; vgl. „*bruch*, die“, in: Frühneuhochdeutsches Wörterbuch <http://fwb-online.de/go/bruch.h3.1f.1709528195> [Zugriff am 10.06.2024].
- 31 Vgl. hier den entsprechenden Eintrag des deutschen Wörterbuchs: „*bruch*, f.“, Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/DWB?lemid=B11715> [Zugriff am 17.10.2023]. Die angebotenen Übersetzungen sind hier „*hose*, *unterhose*, *niederkleid*“. Die Schreibweise *pruoh*, die auch in den *Vnum dat vinger*-Varianten zu finden ist, wird hier ebenfalls angeführt. Auch ein Hinweis auf die *Bruch* in anderen Volkssprachen findet sich unter diesem Lexikoneintrag: u. a. *breeches* (engl.), *brók* (altn.) oder *bragues* (franz.).

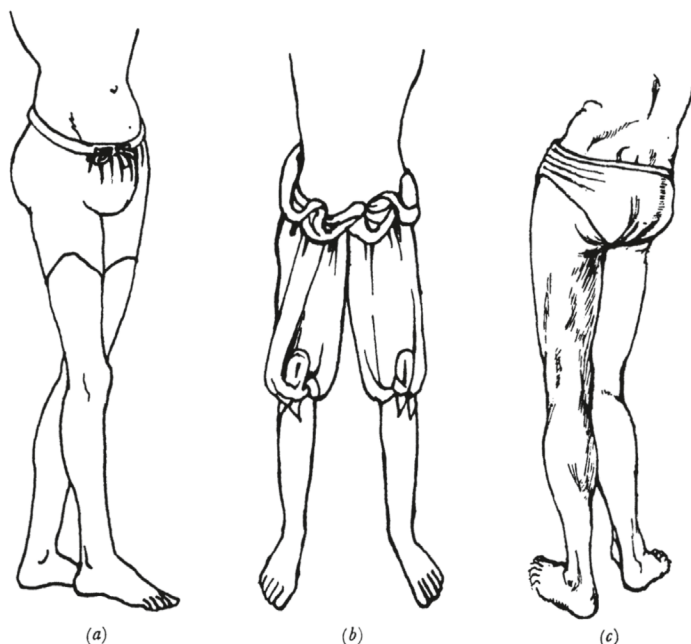


FIG. 6. BRAIES: (a) POUCHED BRAIES TIED WITH A BOW. FIRST HALF 15TH CENTURY. (b) BRAIES TIED AT THE KNEE. (c) SHORT BRAIES. LATE 15TH CENTURY

Abb. 6 Bruochvarianten



FIG. 7. COUNTRYMAN IN BRAIES. 14TH CENTURY

Abb. 7 Bauernhose

hose getragen und war die einzige Beinbekleidung, so wie das im gesamten Mittelalter hindurch auch bei den Bauern bzw. bei körperlich anstrengender Tätigkeit noch üblich gewesen ist, da derartige Hosen wohl bequem und praktisch für die Arbeit waren.³² Außerhalb des bäuerlichen Milieus veränderte sich jedoch ab dem 12. Jahrhundert die Art und Weise, wie und wie viele Hosen getragen wurden. Die *Bruoch* wurde im Laufe der Zeit immer kürzer, oberhalb wurden Beinlinge getragen. Diese Strümpfen ähnelnden Hosenbeine mussten an der Unterhose an einem so genannten *Bruochgürtel* befestigt werden, an dem Männer auch Schlüssel, Geldbeutel und andere wichtige Gegenstände des alltäglichen Gebrauchs anbringen konnten.³³ Dieser *Bruochgürtel* dürfte bei den größeren Wollhosen zunächst kein Gürtel im heutigen Sinn gewesen sein. Vielmehr wurde der Stoff des obersten Teils der Hose umgekrempelt, eingestrickt und mit einem Band zusammengeschnürt. Die sich verändernde Mode des 14. und 15. Jahrhunderts brachte engere Beinlinge mit sich und erforderte eine Verkleinerung der *Bruoch*, die mit einem schmalen Band am Körper befestigt wurde (Abb. 6 und 7).³⁴

Schließlich wird die Beinmode so eng, dass die Unterhose eine sehr ‚moderne‘ Form annehmen muss, um unter die Beinlinge zu passen (siehe z. B. die mit (c) betitelte Unterhose in Abb. 6). Eine zweite Variante ähnelte modernen Badehosen oder Shorts – und das ist der Unterhosentyp, der im Zusammenhang mit dem *Vnum dat vinger*-Spruch und dem *Bruochring* von Interesse ist. Die Verkleinerung der *Bruoch* hat dazu geführt, dass ein breiter *Bruochgürtel*

³² Vgl. Cunnington/Cunnington 1992, S. 27.

³³ Vgl. Cunnington/Cunnington 1992, S. 27f.

³⁴ Die Abbildungen wurden dem Buch von Cecil Willet und Phillis Cunnington entnommen und finden sich dort auf den Seiten 29 (Hier findet sich die Abbildung mit den drei verschiedenen Unterhosentypen, die als (a), (b) und (c) bezeichnet werden; es handelt sich dabei um (a) „pouched braies tied with a bow“; (b) „braies tied at the knee“ und (c) „short braies“) und 30 (Bauer in Unterhosen aus dem 14. Jahrhundert; die Bildunterschrift in „The History of Underclothes“ lautet: „Countryman in Braies. 14th Century“).

nicht mehr praktisch war. Daher entwickelte sich eine Variante von *Bruoch*, bei der ein sehr schmales Band, mit dem die Unterhose am Körper gehalten wurde, in einen Einzug vernäht war. Jenes wurde auf der Vorderseite der Unterhose durch zwei kleine Löcher, die in etwa 10 Zentimeter voneinander entfernt waren, gefädelt und konnte so zusammengebunden werden. Im Prinzip funktionieren moderne Jogginghosen noch immer nach dem gleichen Prinzip; die Ähnlichkeit lässt sich anhand **Abb. 8** erkennen: Hier ist eine *Bruoch* aus einer in der Steiermark angefertigten Kreuzigungsszene des späten 14. Jahrhunderts abgebildet, die in der Alten Galerie in Graz³⁵ aufbewahrt wird. Die kleinen Löcher an der Hosenvorderseite waren jene *Bruochringe*, die wir auch in unserem Merkspruch finden können und die in keinem bekannten Lexikon als stehender Begriff verzeichnet sind.

Dass schon früh Unterhosen getragen wurden, ist aus kulturhistorischer Perspektive alles andere als eine Überraschung. Unterhosen wurden nicht nur getragen, um die Kleidung vor dem Schmutz des Körpers, sondern auch, um den Körper vor den rauen Stoffen der Kleidung zu schützen. Die *Bruoch* war daher neben dem Unterhemd für Männer bereits früh ein essentielles Kleidungsstück³⁶ und war durch die eindeutige Zugehörigkeit zum männlichen Geschlecht auch ein Symbol für Männlichkeit an sich. Für Frauen ist das Tragen von Unterhosen erst im späten 16. Jahrhundert zum ersten Mal belegt. Wenn davor Frauen – und hier gibt uns die Literatur wohl etwas überspitzt Zeugnis davon – die *Bruoch* tragen, haben sie sprichwörtlich die Hosen an und versuchen, die Männlichkeit zu untergraben bzw. an sich zu reißen. Als Mann keine *Bruoch* zu tragen, war allerdings auch nicht gern gesehen und wurde als Zeichen für sexuelle Freizügigkeit oder „weibisches“ Verhalten interpretiert. Hinzu kommt, dass die Männerunterhose völlig in den Bereich des Privaten gehörte und ein jegliches Zur-Schau-Stellen oder auch Darüber-Sprechen mit einem Tabubruch verbunden war.³⁷

Was bleibt, ist die Frage, warum im *Vnum dat vinger*-Spruch dieser *Bruochring* überhaupt erwähnt wird, warum der Ring oder der Fingerring in 4 Fällen unserer bis dato bekannten Gesamtüberlieferung mit dieser eher eigenartigen Variante eines Ringes ersetzt wird. Zunächst kann auch hier die bereits oben erwähnte inhaltliche Flexibilität des Spruches ins Feld geführt werden, wenn es um den Variantenreichtum bei den zu beobachtenden Vergleichsgrößen geht. Mit welchem Ring oder ringartigem Gegenstand die Null verglichen wird, ist letztlich für den Wiedererkennungswert und das Funktionieren des Merkspruches völlig egal. Diese inhaltliche Offenheit bei stabiler Struktur führt dazu, dass Begriffe gewählt werden können, die bei den Rezipient*innen zu unterschiedlichen Reaktionen führen. Vom Ring zum *Bruochring* zu wechseln, bringt ein humoristisches oder vielleicht sogar unanständiges Element mit sich, das eine wichtige Funktion in einem derartigen Spruch erfüllt, die direkt mit der



Abb. 8 Bruoch mit Bruochringen

35 Diese Abbildung stammt aus Nutz/Stadler 2015, S. 221–250, hier S. 235.

36 Vgl. Cunningham/Cunnington 1992, S. 26; vgl. auch Cole 2012, S. 12.

37 Vgl. Jaritz 1992, S. 395–417, hier S. 395–400. Vgl. Nutz/Stadler 2015, S. 244–246.

Geschichte der Gedächtniskunst in Verbindung steht: An Außergewöhnliches, Besonderes, Humorvolles oder auch Schreckliches erinnern wir uns leichter.³⁸

Was uns hier auch erneut begegnet, ist der Befund, dass der *Bruchring* selbst, also ein sehr konkretes, spezifisches Ding, das Teil eines im Hoch- und Spätmittelalter allgegenwärtigen Gebrauchsgegenstandes war, in dieser Form in keinem für die germanistische Mediävistik relevanten Nachschlagewerk zu finden ist, weder in Wörterbüchern noch in Lexika. In der Literatur wird eine *Bruoch* nur in ganz bestimmten Situationen erwähnt und erfüllt dort auch immer einen spezifischen Zweck: Es wird auf Armut verwiesen oder die sexuelle Freizügigkeit bzw. die Begierde des Trägers werden in den Mittelpunkt gestellt. Auch kann Derbes und Zotiges über die Erwähnung einer *Bruoch* verhandelt sowie die Rolle eines Mannes als Herr und Machthaber in Frage gestellt werden. Die *Bruoch* selber erfüllt als Gegenstand aus dem Bereich des Privaten – spezifischer noch: aus dem Bereich des männlich konnotierten Privaten – also immer eine Funktion in den literarischen Texten, in denen sie auftaucht; sie wird als Motiv eingesetzt und ist damit mehr als nur ein alltäglicher Gegenstand. Was Literatur allerdings nicht tun muss, ist darüber hinausgehend zu beschreiben, wie genau die *Bruoch* aussieht, welche alltägliche Funktion sie erfüllt, wie häufig sie von wem getragen wird und wie sie sich im Laufe der Zeit verändert. Derartige Dinge interessieren erzählende oder didaktische Literatur oder die Lyrik meist nicht, da sie in diesem Kontext wohl keine oder kaum Relevanz haben. Hier kann allerdings Gebrauchsliteratur Auskunft geben und die Lücken, die in literarischen Texten aufgemacht werden, füllen bzw. Dinge ans Tageslicht bringen, von denen wir sonst nicht wissen konnten, dass sie uns interessieren würden. Ich möchte noch einmal umformulieren: Unser bisheriges disziplinäres Interesse an den kunstvoll gemachten, erzählenden, gelehrten und/oder gebundenen Texten führt zu blinden Flecken in der Wahrnehmung der mittelalterlichen Produktion deutschsprachiger Schriftlichkeit, da nicht alle Quellen als gleichwertig relevant gesehen werden. Das mag für viele Fragestellungen durchaus richtig und notwendig sein, doch gerade, wenn wir uns mit der Entstehung und Entwicklung von (Fach-)Sprachen beschäftigen, können hier Fehlschlüsse bzw. lediglich Teilbefunde generiert werden. Eine Sprache und deren Entwicklung kann erst dann rekonstruiert werden, wenn wir uns auch auf Textzeugen einlassen, die nicht unmittelbar unser philologisches Interesse erwecken, da sie inhaltlich von dem differieren, was wir traditionell als Disziplin bis dato als Untersuchungsgegenstand zulassen.

Als Problem sind hier eben auch unsere gängigen Nachschlagewerke zu nennen, die sich mit der Entwicklung der deutschen Sprache beschäftigen, und sich zu einem überwiegenden Teil aus literarischen bzw. den als ‚kanonisch‘ bekannten Quellen speisen. Gebrauchs- und Alltagsgegenstände finden wir allerdings meist nicht in der erzählenden Literatur, sondern in den noch immer von der germanistischen Forschung eher vernachlässigten, ‚langweiligen‘ Fach- und Gebrauchstexten. Das mathematische Schrifttum ist fast gar nicht untersucht; die damit in Zusammenhang stehende Entwicklung der deutschen mathematischen Fachsprache ist ein Forschungsdesiderat, das von Alfred Schirmer³⁹ und Barbara Schmidt-Thieme⁴⁰ schon vor längerer Zeit erkannt, aber nur spärlich aufgegriffen wurde. Dass gerade ein so kurzer Merkspruch

38 Vgl. Carruthers 1990; Yates 2001.

39 Schirmer 1912.

40 Diese Arbeit wurde unter dem Namen Barbara Gärtner publiziert: Gärtner 2000.

wie *Vnum dat vinger* diese Frage wieder nachhaltig ins Zentrum der Aufmerksamkeit der Lesenden rückt, ist erstaunlich und zeigt auf, dass gerade für die Untersuchung historischer Wortschätze und deren Entwicklung auch die Gebrauchstexte und die damit in Verbindung stehenden Alltagsgegenstände sowie deren Handhabung nicht fehlen dürfen.

4. Benennen und Erinnern

Am Ende bleiben mit Blick auf diesen kuriosen kurzen Spruch wenige konkrete Antworten, einige Hypothesen, aber vor allem viele offene Fragen, von denen ich hier einige noch aufgreifen möchte. Zunächst: Was genau will dieser Spruch? Wer soll adressiert werden und warum setzt man bei dieser potenziellen Leser*innenschaft auf Zweisprachigkeit?

Auf den ersten Blick kann die Funktion des Spruches leicht identifiziert werden: Er soll die Formen der indisch-arabischen Ziffern über Vergleichsgrößen aus dem Alltag ins Gedächtnis rufen und dabei helfen, sich diese neuen Zahlzeichen in ihrer Andersartigkeit in Abgrenzung zu den römischen Zahlzeichen zu merken. Die Bekanntheit des Spruches lässt sich nicht anzweifeln, wenn noch im Jahre 1524 Adam Ries in seiner handgeschriebenen *Coß* auf diese Verse verweist. Wir können daher mit großer Sicherheit einen Überlieferungszeitraum von mindestens 125–150 Jahren im gesamten deutschen Sprachraum vermuten. Dies hilft eventuell dabei, die Varianz der verwendeten Vergleichsgrößen zu erklären: Alltagsgegenstände oder auch die Formen der Zahlzeichen unterliegen regionalen, zeitlichen und sprachlichen Veränderungen, die über ein verändertes Begriffsinventar abgebildet werden können. Was jedoch Fragen aufwirft, ist, dass im Rahmen der Überlieferung zwar oft die Zahlen selbst auf Latein oder auch auf Deutsch ausgeschrieben zu finden sind, es aber dennoch viele Fälle gibt, in denen innerhalb des Textes die Zahl, die in weiterer Folge mit einem ihr ähnlichem Ding verglichen wird, bereits in indisch-arabischen Zahlzeichen angeschrieben ist.⁴¹ Wenn die indisch-arabischen Zahlzeichen bereits ganz selbstverständlich in ihrem intendierten Zweck verwendet werden, noch bevor die Vergleichsgrößen eingeführt werden, die eigentlich dabei helfen sollen, diese neuen, fremden Zahlzeichen in den Griff zu kriegen, wird der Spruch selbst ad absurdum geführt. Hinzu kommt, dass auch die Bilingualität des Spruchs ein wenig stutzig macht: Die auf Deutsch aufgeführten Vergleichsgrößen, die allesamt aus einem alltäglichen, agrarischen Bereich stammen, lassen auf den ersten Blick auf ein Zielpublikum schließen, das eher an der deutschen Sprache orientiert war und womöglich aus einem weniger akademischen Milieu stammte. Das kann jedoch nicht ganz richtig sein, da eine basale Kenntnis des Lateinischen für das Leseverständnis des Spruches Voraussetzung sowie der Merkspruch selbst fast immer in einem lateinischen Textumfeld zu finden ist.

Kurzum: Die These, dass der Spruch ausschließlich dafür da war, die Formen der neuen, indisch-arabischen Zahlzeichen zu memorieren, entspricht

41 Konkret bedeutet das, dass es Fälle gibt, in denen im Zuge des Spruches die Zahl, die mit einer Vergleichsgröße eingeführt wird, bereits indisch-arabisch angeschrieben wird; es heißt *Vnum dat vinger* etc. – dieses *Vnum* ist nie durch eine 1 ersetzt, doch die weiteren Zahlen werden oft nicht durch ein lateinisches oder deutsches Zahlwort, sondern schlicht nur über deren indisch-arabische Ziffer eingeführt. Dies ist nur dann lesbar, wenn diese „neuen“ Zahlzeichen bereits gut bekannt sind.

nicht der ganzen Wahrheit. Vielmehr muss die Frage gestellt werden, ob nicht noch ein weiterer Verwendungszweck identifiziert werden kann. Die Art, wie der Spruch aufgebaut ist, lässt die These zu, dass die auf Deutsch eingeführten Vergleichsgrößen nicht nur die Formen der indisch-arabischen Zahlzeichen in Erinnerung rufen, sondern vielmehr als ganz konkrete Bezeichnungen jener fungieren. Ganz am Ende des Spruches, wenn mit Hilfe der einstelligen Ziffern die Zehn erklärt wird, geschieht dies nicht über die Nennung der bekannten Namen für die Zahlen, sondern über die soeben eingeführten Begriffe: *vinger cum pruochrinckgel decem significabit*, heißt es z. B. in einer Salzburger Handschrift aus der Bibliothek St. Peter (Ms. B IX 14, fol. 71v bzw. 90v). Also nicht die Eins und die Null bedeuten die Zehn, sondern der *Finger* und der *Bruochring* sind die Bestandteile dieser zweistelligen Zahl. Die Begriffe Null und Eins kommen nicht vor. Wenn hier tatsächlich die Bezeichnungen für die indisch-arabischen Zahlen vorgestellt werden, muss man jedoch fragen, warum kein einziger dieser Namen die Zeit überdauert hat. Das liegt wohl daran, dass nicht die Zahlen selbst neu benannt werden, sondern das Zahlzeichen in seinem Verwendungskontext. Es wird daher nicht der Begriff ‚Eins‘ durch ‚Finger‘ ersetzt, sondern vielmehr wird deutlich gemacht, welches Zahlzeichen (ein römisches oder ein indisch-arabisches) eingesetzt wird. Ein Vergleich mit den römischen Zeichen für die Zahlen kann hier weiter Klärung schaffen: Hier werden Buchstaben für die Kennzeichnung von Zahlen verwendet (i für die Eins, v für die Fünf, x für die Zehn etc.), die jedoch bereits eine Bedeutung tragen, die nichts mit ihrer Funktion als Zahlzeichen zu tun haben.⁴² Durch deren parallele Verwendung als Zahlzeichen wird eine Polysemie geschaffen, deren Bedeutung je nach Kontext evaluiert werden muss, um zwischen Buchstabe und Zahlzeichen zu unterscheiden. Wenn nun die indisch-arabischen Zahlzeichen in dieses System mit aufgenommen werden, ändert sich nichts an den Namen, die wir für die einzelnen Zahlen haben: Die Numeratio, also die historische Grundrechnungsart des Aufzählens, bleibt gleich, und beginnend bei der Eins wird Schritt für Schritt im bekannten System nach oben gezählt. Aufgrund unserer Physiologie bzw. unserer zehn Finger ist das dekadische System dem Zählen inhärent, doch in der Verschriftlichung ist dieser Schwerpunkt auf der Dekade neu.⁴³ Die Einführung des Stellenwertsystems vereinfacht nicht das (Auf-)Zählen, sondern das Anschreiben der Zahlen und deren (schriftliche) Manipulation über die Verwendung der neuen Zahlzeichen, was zur Etablierung einer völlig neuen Kulturtechnik führt: dem Rechnen mit Stift und Zettel. Und genau hier setzt der Merkspruch an: Nicht die Zahlen werden neu benannt, sondern die neuen Zahlzeichen erhalten über Begriffe, die über Ähnlichkeiten zu bekannten Gegenständen eruiert werden, ihre eigenen Namen. Erst das lässt eine saubere Abgrenzung zum römischen Zeichensystem und damit auch zum lateinisch dominierten Diskurs zu. Wie z. B. eine verschriftlichte Zwölf aussieht, ist aus heutiger Perspektive völlig klar: Wir stellen uns automatisch eine indisch-arabische Eins und eine indisch-arabische Zwei in Kombination

42 Sybille Krämer weist in ihrem Buch „Symbolische Maschinen“ darauf hin, dass genau diese doppelte Verwendung von Symbolen als Buchstaben und Zahlzeichen die Entstehung einer formalisierten Mathematik behindert. Erst ein Zeicheninventar, das losgelöst von einer Metasprache die mathematischen Prozesse benennen kann, so wie dies durch die Einführung der indisch-arabischen Zahlen passiert, ermöglicht eine Hinwendung zu formalisierten Prozessen. Vgl. Krämer 1988, S. 1–3.

43 Vgl. Wußing 2008, S. 8.

vor. Im 15. und 16. Jahrhundert dürfte das aber noch nicht selbstverständlich gewesen sein, was sich deutlich daran zeigt, dass in sehr vielen Fällen innerhalb einer Handschrift beide Zeichensysteme parallel verwendet wurden.⁴⁴ Eine Zwölf kann daher mit einem *finger* und einer *chruckchel* angeschrieben sein oder aus einem x und zwei i bestehen.

Diese These lässt sich über eine Quelle unseres *Vnum dat vinger*-Corpus bestätigen: Es handelt sich dabei um das kleine Weimarer Büchlein mit der Signatur O 110e aus dem Jahr 1486.⁴⁵ Das Büchlein überliefert drei Texte, die sich alle mit der Species der Numeratio beschäftigen und mit *nomina cyfraz* versus *super cyfraz* und *incipit numerus cyfras* betitelt sind. Das wirklich Interessante an allen drei Überschriften ist die Verwendung des lateinischen Wortes *cyfra*: Im Weimarer Büchlein ist die *cyfra* bereits mehr als nur die Null⁴⁶ und meint bereits jene Zahlzeichen, mit denen die indisch-arabischen Zahlen angeschrieben werden. Auf der ersten Seite des kleinen Büchleins zur Numeratio heißt es: *De cyfren sint nene bocstaue men en ie welik cyfre heft sinen / eghenen namen vnd heten aldus. Alse hirna schreuen steet.*⁴⁷ Die *cyfren* werden als Buchstaben bezeichnet, die alle ihren eigenen, deutschen Namen bekommen – und dabei handelt es sich um jene Bezeichnungen, die wir bereits vom *Vnum dat vinger*-Spruch kennen.

Ich möchte diese ersten Zeilen hier wiedergeben:

- 1 Dit het vingher vnd bedutet en
- 2 Dit het trappe vnd is .ii.
- 3 Dit het swin stert vnd is iii
- 4 Dit het braden worst. vnd ist iiiii
- 5 Dit het krucstaf. vnd is .v.⁴⁸

An dieser Liste lässt sich erkennen, dass tatsächlich alle indisch-arabischen Zahlzeichen wie Buchstaben, also als neues Zeicheninventar, eingeführt werden; ihr römisches Äquivalent bzw. die Eins als ausgeschriebene Zahl wird ebenso angeführt. Diese Beobachtung und das oben Angeführte lassen den Schluss zu, dass der Spruch *Vnum dat vinger* eine Doppelfunktion erfüllt: Einerseits ist er dazu da, die indisch-arabischen Zahlzeichen einzuführen, verständlich zu machen und zu festigen, andererseits werden jene in ihrer Andersartigkeit mit Begriffen versehen, die es möglich machen, sie von den bis

44 Eine erste Recherche in der Stiftsbibliothek von Klosterneuburg zeigt hier einen interessanten Befund. Sämtliche digitalisierte Handschriften aus dem 15. Jahrhundert sowie eine Auswahl von 70 weiteren Handschriften in allen Formaten wurden von mir in Hinblick auf die Zahlenverwendung durchgesehen. Dabei fällt auf, dass bei in etwa der Hälfte der Manuskripte indisch-arabische und römische Zahlen gleichzeitig verwendet werden. Oft werden die verschiedenen Zeichensysteme zur Strukturierung des Textes eingesetzt, aber genauso oft wird völlig ohne erkennbaren Zweck auch innerhalb einer Aufzählung oder im Fließtext von indisch-arabischen Zahlen auf römische gewechselt und umgekehrt. Hier lässt sich ein Nebeneinander beider Systeme beobachten, das wiederum erkennbar macht, warum sprachlich eine eindeutige Unterscheidung beider Zeichensysteme von Vorteil sein kann.

45 Für mehr bzw. weitere Informationen zu diesem Büchlein vgl. den Aufsatz von Christina Jackel in diesem Band.

46 Vgl. Tazi 1998, Anmerkung 28, sowie den entsprechenden Eintrag des deutschen Wörterbuchs: „ziffer, f.“, Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities. Version 01723. <https://woerterbuchnetz.de/?sigle=DWB&lemid=ZO6284> [Zugriff am 11.12.2023].

47 „Die Ziffern sind neun Buchstaben, und jede Ziffer hat ihren eigenen Namen, und die heißen so wie hier geschrieben steht.“

48 ,1 das heißt Finger und bedeutet eins / 2 das heißt Treppe und ist ii / 3 Das heißt Schweinschwanz und ist iii / 4 Das heißt Bratwurst und ist iiiii / 5 Das heißt Krückenstab [?] und ist v'. Weimar, O 110e, 1r; meine Übersetzung.

dato ubiquitär verwendeten Zahlzeichen (den römischen Buchstaben) eindeutig zu differenzieren.

Dies gibt auch eine Antwort auf die Frage, warum dieser eigenartige Spruch so populär bzw. über einen Zeitraum von 150 Jahren so weit verbreitet war, aber bis heute quasi keine Spuren hinterließ. Es hängt damit zusammen, wie wir uns Dinge eigentlich merken und welche Methoden in einer vormodernen Gesellschaft angewendet wurden, um das Gedächtnis zu unterstützen. Mary Carruthers⁴⁹ und Frances Yates⁵⁰ haben sich mit der antiken bzw. der vormodernen *Ars Memoria* beschäftigt und kommen beide zu dem Schluss, dass das Erinnern dann am besten funktioniert, wenn Emotionen getriggert werden. Welche Emotionen das sind, ist dabei recht gleichgültig: Abstoßendes, Absurdes, Gewalttätiges, Schönes, Trauriges – all das fördert die Erinnerung, da wir emotional reagieren und somit einen Ankerpunkt in unser Gedächtnis setzen. Noch besser funktioniert das nach Carruthers, indem wir mehrere unterschiedliche Emotionen in ein solches Gedächtnisbild einbauen und möglichst übertriebene Szenen kreieren, um das Erinnern zu fördern.⁵¹ Auch ein ordnendes Element kann das Gedächtnis anregen, wenn z. B. an den bekannten Buchstaben des Alphabets, an Notensysteme aus der Musik oder an eine Zahlenreihe zu erinnernde Topoi angehängt werden.⁵² Der *Vnum dat vinger*-Spruch vereint diese beiden Memorialtechniken: die überspitzte Bildsprache, die emotionale Reaktionen hervorrufen möchte, sowie die Reihung der Bilder anhand der Kunst der *Numeratio*. Die Methode des Zählens von Eins bis Zehn und die damit verbundene Verknüpfung anderer Bilder liegt natürlich auch an der Natur des Spruches; nichtsdestotrotz ist das Aufzählen von Dingen, das Anordnen von Memorialörtern durch Zuhilfenahme bekannter Reihungsmuster ein altbewährter Trick, sich verlässlich an etwas zu erinnern.

In unserem Merkspruch fallen diese beiden Techniken ineinander. Durch Zuhilfenahme einer altbekannten Reihung werden verschiedene Gefühle über die vermittelten Bilder evoziert, die u. a. aus dem Bereich des Kriegerischen (*kule* – Keule oder *kolben* – Kolben, Zahl 9), des Humorvollen (*braden worst* – Bratwurst, Zahl 4; oder *schwinzangel* – Schweineschwanz, Zahl 3) oder des Sexualisierten (*bruochring* – Männerunterhosenöse, Zahl 0) kommen. Doch der Schwerpunkt des gesamten Spruches liegt definitiv auf dem Humorvollen, da viele der verwendeten Vergleichsgrößen gerade in Kombination miteinander ein zwar schräges, aber doch auch stimmiges Bild erzeugen, das die Lesenden schmunzeln lässt. Kurzum: Das Erinnern funktioniert hier hauptsächlich über das Aufrufen komischer Bilder, die sich genau deswegen gut einprägen lassen. Dass eine gewisse humorvolle Leichtigkeit das Lernen fördert, ist nicht erst seit dem Mittelalter bekannt. Die Unterhaltungsmathematik ist nach David Singmaster „as old as mathematics itself“⁵³ und kann bereits im alten Ägypten und im Babylonischen Reich nachgewiesen werden. Der Anspruch, mathematisches Wissen möglichst ansprechend und einfach zugänglich zu vermitteln, führt zu einer auch heute noch uneingeschränkten Popularität von Rätseln,

49 Carruthers 2008.

50 Yates 2001.

51 Vgl. Carruthers 2008, S. 168–172.

52 Vgl. Carruthers 2008, S. 137.

53 Vgl. Singmaster 2023. Vortrag von Prof. David Singmaster, der auf dem Europäischen Kongress für Mathematik in Paris 1992 gehalten wurde und von Singmaster in einer Überarbeitung von 1998 online zur Verfügung gestellt wurde. <https://web.archive.org/web/20020207051215/http://anduin.eldar.org/~problemi/singmast/ecmutil.html> [Zugriff am 04.12.2023].

(mechanischen und geometrisch orientierten) Puzzles und humorvollen Aufgaben, die weit weg von der akademischen, ‚gelehrten‘ Mathematik angesiedelt sind, aber nichtsdestotrotz mathematische Grundlagen und mathematisches Geschick vermitteln.⁵⁴ Das gilt auch für die Zeit des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit; Beispieltypen wie die Zechrechnung, in der eine Wirtschausrechnung nach stereotypischem Konsumverhalten zwischen Männern, Frauen, Gesellen und Jungfrauen aufgeteilt wird, geben darüber hinreichend Aufschluss.⁵⁵ Humoristische Inhalte funktionieren im didaktischen Kontext als Gedächtnisstütze wunderbar – das gilt auch für den Wurstbogen oder die Unterhose.

Noch 1524 greift Adam Ries den *Vnum dat vinger*-Spruch auf und bezeichnet die Begriffe, die hier für die indisch-arabischen Zahlen geprägt werden, in seiner handgeschriebenen Coß explizit als *possige*, was wir in Anlehnung an die Begriffe *possig*⁵⁶ oder *bossig*⁵⁷ als drollig, belustigend oder sogar nährisch verstehen können. Auch ihm ist das humoristische Element des Spruches vertraut, er verwendet das Wort *possige* hier allerdings sogar schon fast abwertend, indem er sich über die Tatsache lustig macht, dass man diese eigenartigen Namen für die indisch-arabischen Zahlzeichen nicht brauche, da sich wohl jeder diese zehn Zeichen auch ohne eigenen Begriff merken könne.⁵⁸ Es besteht wohl keine Notwendigkeit mehr für diesen Spruch, weder als Memorialstütze noch für die Etablierung eigener, neuer Begriffe. Es dürfte sich im volkssprachigen Kontext ein Bruch im Umgang mit den indisch-arabischen Zahlzeichen vollzogen haben, der die römischen Zahlzeichen als Schreibvariante für das Festhalten von Zahlen nachhaltig verdrängt. Die indisch-arabischen Zahlzeichen sind damit nicht mehr eigene Buchstaben, sondern werden zu den gängigen Zahlzeichen, die wir auch heute noch verwenden. Die kreativen Bezeichnungen, die eine klare Abgrenzung zu den römischen Ziffern möglich machen, sind nicht mehr nötig; der Spruch verschwindet mit Adam Ries' Coß auch aus dem mathematikdidaktischen Fokus.

Die lang anhaltende Bekanntheit unseres Spruches, die über mindestens 150 Jahre hinweg zu beobachten ist, führte auch zur Verwendung desselben in anderen Kontexten, die zwar noch immer im Bereich der Memorialkunst angesiedelt sind, jedoch nichts mehr mit dem Memorieren der indisch-arabischen Zahlzeichen oder deren Bezeichnungen zu tun hat. Vielmehr wird der Spruch selbst als Vehikel für das Erinnern an sich eingesetzt: Im Münchner

54 Vgl. Singmaster 2023: Als Unterhaltungsmathematik bezeichnet man nach David Singmaster umgangssprachlich die Beschäftigung mit mathematischen Fragenstellungen zum Zeitvertreib, wie z. B. mathematische Rätsel. Heute zählt man auch Spiele wie den Rubrikwürfel oder Sudoku zur Unterhaltungsmathematik. Zur Relevanz der Unterhaltungsmathematik für die Pädagogik: Rowlett 2019, S. 1–15.

55 Vgl. Wiesinger 2023.

56 Vgl. ‚*possig*‘, Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/DWB?lemid=PO6517> [Zugriff am 07.11.2023]; ‚*possig*‘ aus Duden Online. <https://www.duden.de/node/230782/revision/1342556> [Zugriff am 07.11.2023].

57 Vgl. ‚*bossig*‘, Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/DWB?lemid=B10203> [Zugriff am 07.11.2023].

58 In der Coß von Adam Ries heißt es: *Disenn Zehen figurnn ader caracternn Namen gebnn wie volgett [...] Dise possige habenn vielleicht Zu erffurt vorsprung gehabt der sprach nach, Ist nicht von noeten dise ader andere zu lernen, Dan keyner ist so schweres vor standts der beschriebenn zehen figurnn Nicht begreyfenn mocht.* Ries 1524, S. 6. Von „Sachsen Digital“ zur Verfügung gestellt. https://sachsen.digital/werkansicht?tx_dlf%5Bid%5D=5923&tx_dlf%5Bpage%5D=1 [Zugriff am 07.11.2023].

Codex 24539 ist der Traktat *De memoria artificiali secundum Parisienses*⁵⁹ überliefert, in dem die Gedächtnisörter eingeführt werden und in dem erklärt wird, wie man sich geordnet an sehr viele Dinge erinnert. Der Traktat arbeitet klassisch mit architektonischen Topoi, in diesem Fall einem Haus, das sich in 40 Zimmer unterteilt, in denen dann wiederum verschiedene Örter sind, an denen zu erinnernde Gegenstände abgelegt werden. Dabei ist die Reihenfolge der Zimmer bzw. Örter von Bedeutung, damit nichts durcheinander geraten kann. Innerhalb eines Zimmers, das bereits in Örter unterteilt ist, kann nochmals eine Unterteilung stattfinden, die an einem Körper festgehalten wird: Ein Mensch muss gedanklich in dieses Zimmer gestellt werden, an seinem Körper oder an einzelnen Gliedern wiederum Dinge festgemacht werden, an die es sich zu erinnern gilt. Im Traktat heißt es an der Stelle: *Item nota imago in proposito nichil aliud est quam quedam similitudo mente, per quam homo facilliter devenire potest ad noticiam rei actualis, cuius vult memorari.*⁶⁰ Nach dieser Erinnerung an die Vergleichbarkeit von Dingen über ihre äußere Ähnlichkeit und deren Nutzen als Erinnerungsstütze wird im Münchner Codex 24539 nun der *Vnum dat vinger*-Spruch exemplarisch eingesetzt, um diese Art des Erinnerns über Analogien zu unterstreichen. Hier dient der Spruch vordergründig nicht mehr dazu, die indisch-arabischen Zahlzeichen zu memorieren, sondern vielmehr gilt er als Beispiel für eine Kategorie von Memoria-Techniken. Die Funktion des Spruches ändert sich damit von einer einfachen Erinnerungshilfe für die Zahlformen, -zeichen und -namen zu einem Exempel für die Technik des Erinnerns selbst. Dies wird möglich, weil sich das Unbekannte innerhalb des Spruches im Laufe der Zeit verschiebt.

Disclaimer

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Research Council Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them. This work is supported by ERC grant ARITHMETIC 101039572.



⁵⁹ Dieser Traktat ist ediert in: Kemper/Seelbach 2019, S. 187–258.

⁶⁰ „Ebenso merke, dass ein Bild bei dem Vorhaben nichts anderes ist als eine gewisse mentale Ähnlichkeit, durch die ein Mensch leicht zur Kenntnis der wirklichen Sache gelangen kann, an die er sich erinnern will“ Kemper/Seelbach 2019, S. 244–45 (Übersetzung von Sabine Seelbach).

Bibliografie

- Cantor, Moritz: Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik. 4 Bände. Leipzig 1880–1908.
- Carruthers, Mary: *The Book of Memory. A Study of Memory in Medieval Culture*. 2. Auflage. Cambridge 2008.
- Cole, Shaun: *The Story of Men's Underwear*. New York 2012.
- Cunnington, Cecil Willett/ Cunnington, Phillis: *The History of Underclothes*. Neue, überarbeitete Auflage. London 1992.
- Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/DWB> [Zugriff am 14.12.2023].
- Die Hausbücher der Nürnberger Zwölfbrüderstiftungen. Stadtbibliothek im Bildungscampus Nürnberg. <https://www.nuernberger-hausbuecher.de/> [Zugriff am 10.10.2023].
- Diefenbach, Lorenz: *Glossarium Latino-Germanicum. Mediae et Infimae Aetatis*. Frankfurt a. M. 1857.
- Duden online. <https://www.duden.de/node/230782/revision/1342556> [Zugriff am 7.11.2023].
- Gärtner, Barbara: Johannes Widmanns „Behende und hubsche Rechenung“. Die Textsorte Rechenbuch in der Frühen Neuzeit. Tübingen 2000.
- Heinisch, Georg: *Teutsche Sprache und Weißheit. Thesaurus Linguae Et Sapientiae Germanica. Pars Prima*. Augustea Vindelicorum 1616.
- Ifrah, George: *Universalgeschichte der Zahl*. Frankfurt a. M. 1986.
- Jackel, Christina: *Die Bibliothek lesen. Funktion und Dynamik des deutschsprachigen mittelalterlichen Textbestandes im Stift Kremsmünster*. Wien 2021.
- Jacobsson, Johann Karl Gottfried: *Technologisches Wörterbuch oder alphabetische Erklärung aller nützlichen mechanischen Künste, Manufakturen, Fabriken und Handwerker, wie auch aller dabey vorkommenden Arbeiten, Instrumente, Werkzeuge und Kunstwörter, nach ihrer Beschaffenheit und wahrem Gebrauch*. 4 Teile. 4. Teil: Von Schm bis Z. Berlin/Stettin 1784.
- Jaritz, Gerhard: Die Bruoch. In: Blaschitz, Gertrud u. a.: *Symbole des Alltags. Alltag der Symbole*. Festschrift für Harry Kühnel zum 65. Geburtstag. Graz 1992, S. 395–417.
- Juschke, Alfred Pavlovic: *Geschichte der Mathematik im Mittelalter*. Basel 1964.
- Krämer, Sybille: *Symbolische Maschinen*. Darmstadt 1988.
- Menninger, Karl: *Zahlwort und Ziffer. Eine Kulturgeschichte der Zahl*. 3. Aufl. Göttingen 1979.
- Mittelhochdeutsches Wörterbuch von Benecke, Müller, Zarncke, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/BMZ> [Zugriff am 14.12.2023].
- Mittelhochdeutsches Handwörterbuch von Matthias Lexer, digitalisierte Fassung im Wörterbuchnetz des Trier Center for Digital Humanities, Version 01/23. <https://www.woerterbuchnetz.de/Lexer> [Zugriff am 14.12.2023].
- Nagl, Alfred: Über eine Algorismus-Schrift des XII. Jahrhunderts und über die Verbreitung der indisch-arabischen Rechenkunst und Zahlzeichen im christl. Abendlande. In: *Zeitschrift für Mathematik und Physik. Historisch-literarische Abtheilung* 1889, S. 129–170.
- Nutz, Beatrix/ Stadler, Harald: *Gebrauchsgegenstand und Symbol. Die Unterhose (Bruoch) aus der Gewölbezwickelfüllung von Schloss Lengberg, Osttirol*. In: Keupp, Jan/Schmitz-Esser Romedio (Hg.): *Neue alte Sachlichkeit. Studienbuch Materialität des Mittelalters*. Ostfildern 2015, S. 221–250.
- Ries, Adam: Adam Riesens † 1559 seel: weiland Rechenmeisters zu S: Annaberg. Anno 1524. aufgesetzte, und mit eigner Hand geschriebene aber niemals publicirte Coß – M 001. Von „Sachsen Digital“ als Digitalisat zur Verfügung gestellt. https://sachsen.digital/werkansicht/5923/1?tx_dlf%5Bdouble%5D=0&tx_dlf%5Bpagegrid%5D=0&cHash=4132e8ec21c3910ed0e1886581811e17 [Zugriff am 07.11.2023].

- Rowlett, Peter u.a.: The potential of recreational mathematics to support the development of mathematical learning. In: *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* 2019 (50), S. 1–15.
- Schindler, Thomas: Vom Wurstbügel zum Wurstmaß. Deutungen und Bedeutungen in der Werkzeugkunde. In: *KulturGut. Aus der Forschung des Germanischen Nationalmuseums* 2010 (24), S. 10–12.
- Schirmer, Alfred: *Der Wortschatz der Mathematik nach Alter und Herkunft untersucht*. Straßburg 1912.
- Seelbach, Sabine/Kemper, Angelika (Hg.): *Zentrale Gedächtnislehren des Spätmittelalters. Eine Auswahl von Traktaten mit Übersetzung und Kommentar*. Berlin/Boston 2019.
- Singmaster, David: The unreasonable utility of recreational mathematics. Vortrag im Rahmen des Europäischen Kongresses für Mathematik in Paris 1992, Überarbeitung von 1998. <https://web.archive.org/web/20020207051215/http://anduin.eldar.org/~problemi/singmast/ecmutil.html> [Stand 04.12.2023].
- Swetz, Frank J: *Capitalism and Arithmetic. The New Math of the 15th Century. Including the full text of the Treviso Arithmetic of 1478. Translated by David Eugene Smith*. La Salle 1987.
- Tazi, Raja: *Arabismen im Deutschen. Lexikalische Transferenzen vom Arabischen ins Deutsche*. Berlin/New York 1998 (*Studia Linguistica Germanica*, 47).
- Tropfke, Johannes: *Geschichte der Elementar-Mathematik in systematischer Darstellung. Mit besonderer Berücksichtigung der Fachwörter*. 7 Bände. Vollst. neu bearb. unter Mitarbeit von Kurt Vogel, Karin Reich und Helmuth Gericke. 4. Auflage. Berlin/New York 1980.
- Wiesinger, Michaela: *Regula Virginum*. In: *Archiv für Kulturgeschichte* 2023 (105), S. 377–404.
- Wittenwiler, Heinrich: *Der Ring. Text – Übersetzung – Kommentar. Nach der Münchner Handschrift herausgegeben, übersetzt und erläutert von Werner Röcke unter Mitarbeit von Annika Goldenbaum*. Berlin/Boston 2012.
- Wußing, Hans: *6000 Jahre Mathematik. Eine kulturgeschichtliche Zeitreise. I: Von den Anfängen bis Leibniz und Newton*. Berlin/Heidelberg 2008.
- Yates, Frances: *Gedächtnis und Erinnern. Mnemonik von Aristoteles bis Shakespeare*. 6. Auflage. Berlin 2001.

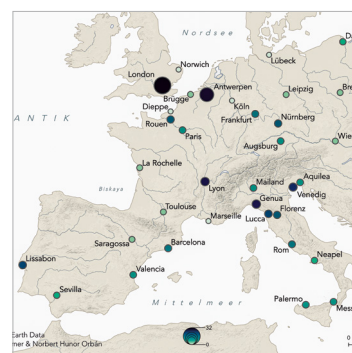
Zwischen den Zeilen gerechnet

Rechenbeispiele als Spiegel sozialhistorischer Entwicklungen im 15. und 16. Jahrhundert

Norbert Hunor Orbán, Michaela Wiesinger

Rechenbücher dienen im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit als wichtige Ausbildungsgrundlage für Kaufleute. Sie vermitteln allerdings nicht nur mathematisch relevantes Wissen, sondern fungieren auch als Träger von Zeitgeschichte, da gerade in den Rechenbeispielen über die Erwähnung von Währungen, Handelsrouten und -gütern ein starker Fokus auf lokale Gegebenheiten zu beobachten ist. In diesem Aufsatz werden, basierend auf einem exemplarischen Korpus handgeschriebener und gedruckter Rechenbücher des 15. bis 16. Jahrhunderts, der dortigen Erwähnung von Städten und der damit verbundenen Handelsrouten, die zeithistorischen Bezüge genauer analysiert.

Reckoning books are an important tool for teaching traders and merchants in the Late Middle Ages as well as the Early Modern Period. They not only teach knowledge that is relevant for understanding mathematics but also function as carriers of contemporary history. Especially reckoning examples focus strongly on local realities when currencies, trading routes, and trading goods are mentioned. This paper seeks to test this hypothesis based on an exemplary corpus of handwritten and printed reckoning books from the 15th until the 16th century. The mentioned cities and their connected trading routes will be the basis for this study which seeks to study the contemporary references within these textbooks for practical arithmetics.



memo

Empfohlene Zitierweise:

Orbán, Norbert Hunor/
Wiesinger, Michaela: Zwischen den Zeilen gerechnet.
Rechenbeispiele als Spiegel sozialhistorischer Entwicklungen im 15. und 16. Jahrhundert.
In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 40–62. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241104.

1. Einleitung

Mit der Etablierung der Rechenschulen im deutschsprachigen Gebiet am Ende des 15. Jahrhunderts begann die Zeit der Rechenmeister. Adam Ries ist heute noch der bekannteste unter ihnen und wurde zur sprichwörtlichen Autorität in Sachen Rechnen. Seine Rechenbücher, die das Rechnen mit ‚Stift und Zettel‘ sowie ‚auf der Linie‘ (auf dem Rechentisch) vermitteln,¹ wurden wiederholt überarbeitet, vielfach aufgelegt und gelten als ‚Bestseller‘ der Mathema-

1 Adam Ries ließ drei seiner Rechenbücher drucken; sein zweites Rechenbuch, das er 1522 verfasste und das im Unterschied zu seinem ersten Buch nicht nur das Rechnen mit dem Rechenbrett, sondern auch das Rechnen mit Stift und Zettel behandelt, wurde über hundertmal aufgelegt, 1991 von Stefan Deschauer neu herausgegeben und 1992 von diesem auch ins Neuhochdeutsche übertragen; vgl. Deschauer 1991 sowie Deschauer 1992.

tikdidaxe. Doch Adam Ries war bei Weitem nicht der einzige Rechenmeister, der sein eigenes Lehrbuch verfasste. Ganz im Gegenteil: Genaue Zahlen zur Menge an (deutschsprachigen) Rechenbüchern des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit gibt es leider noch immer nicht, doch es müssen hunderte verschiedene Texte sein, die sich der Vermittlung der Mathematik annahmen;² vor allem, wenn man die handgeschriebenen Quellen hinzunimmt.³ Die Fülle an Quellen ist der Relevanz des Gegenstandes geschuldet: Gut und rasch rechnen zu können, wurde zu einer Notwendigkeit angesichts des aufkeimenden (Fern-) Handels, der wachsenden Städte und der damit in Zusammenhang stehenden gesellschaftlichen und sozialen Etablierung der Kaufmänner und Händler. Rasches und sicheres Rechnen war vor allem über die Kenntnis und Anwendung der indisch-arabischen Zahlen und dem damit in Verbindung stehenden Stellenwertsystem möglich, das im Europa des 14. bis 16. Jahrhunderts⁴ auch abseits des lateinisch geprägten akademischen Raums die Mathematik zu dominieren begann. Das gesteigerte Interesse des Bürgertums an diesem Wissen führte ab dem 15. Jahrhundert verstärkt zu volkssprachlichen Quellen, die über die Etablierung des Buchdrucks fast unüberschaubar wurden. Hier steht inhaltlich aber nicht so sehr die theoretische Weiterentwicklung der Mathematik im Zentrum, sondern die praktische Vermittlung des Rechnens, das geschickte Manipulieren der indisch-arabischen Zahlen (auch in Kombination mit dem noch immer in Anwendung befindlichen Rechenbrett) und die Ausformulierung vieler praxisorientierter Beispiele aus dem Bereich des Handels und der Kaufmannschaft.⁵

Diese Rechenbuchtradition fußt auf der ‚Mutter‘ aller Rechenbücher, dem *Liber Abaci* des Leonardo von Pisa († 1240), genannt Fibonacci, der im frühen 13. Jahrhundert sein Lehrbuch zu den indisch-arabischen Zahlzeichen und deren Verwendung im Stellenwertsystem verfasste und damit nicht nur maßgeblich zur Verbreitung dieser neuen Kulturtechnik des Rechnens mit Stift und Zettel in Europa beitrug, sondern auch die Struktur des Rechenbuchs als Mathematiklehrbuch für den praktischen, alltäglichen Gebrauch prägte wie kein

2 Für die gedruckten Rechenbücher gibt es sehr gute Überblicksarbeiten, vgl. Hook u.a. 1991 bzw. Smith 1908.

3 Unter einem Rechenbuch verstehen wir mit Barbara Schmidt-Thieme (ehemals Gärtner) ein praxisorientiertes Mathematiklehrbuch, das vor allem im Spätmittelalter und in der Frühen Neuzeit in ganz Europa verbreitet war und hauptsächlich für die Entwicklung und Etablierung der Kaufmannsmathematik Relevanz hatte. In der Regel folgt ein Rechenbuch einer sehr starren Struktur, die zunächst die Grundrechenarten mit ganzen und gebrochenen Zahlen behandelt (in manchen Rechenbüchern wird auch das Rechnen am Rechentisch noch unterrichtet), um schließlich in einem meist umfassenden Rahmen Beispielrechnungen anzuführen. Diese werden als die *practica* verstanden; vgl. Gärtner 2000, S. 12, 112, 250. Das ERC-Projekt ARITHMETIC nimmt sich derzeit der Aufarbeitung der arithmetischen handgeschriebenen Quellen in deutscher Sprache an und wertet die Quellen von 1400–1570 aus. Alleine in dieser Zeit wurden neben anderen arithmetischen Textsorten ca. 60 Texte verfasst, die in die Kategorie ‚Rechenbücher‘ fallen. <https://www.oeaw.ac.at/imafo/forschung/historische-identitaetsforschung/projekte/arithmetik> [Zugriff am 16.11.2023].

4 Die Etablierung des Rechnens mit ‚Stift und Zettel‘ verbreitete sich in Europa sehr uneinheitlich von Italien ausgehend bis in den Norden. Vgl. dazu u.a. Danna u.a. 2022, S. 1–9; Wußing 2008.

5 Hier muss auf den Zusammenhang zwischen den Entstehungsorten der Rechenbücher und den darin enthaltenen regionalen Währungs-, Maß-, und Gewichtseinheiten hingewiesen werden. Die Rechenbücher aus dem 15. Jahrhundert weisen v.a. über die Erwähnung von Handelsstädten einen regionalen Charakter auf; dies erweitert sich im 16. Jahrhundert in unserem Korpus (Christoff Rudolff, Robert Recorde und Johann Podtler) um Währungs-, Maß- und Gewichtseinheiten, sowie die Erwähnung von ganzen Handelsregionen und -routen – kurzum: alles, was für das Studium der Kaufmänner relevant wird, ist in diesen Büchern enthalten. Dies zeigt unter anderem den praktischen Ausbildungscharakter der Rechenbücher für angehende Kaufmänner.

anderer.⁶ Sein Buch war ein genreprägender Text, aus dem noch Jahrhunderte später Beispiele übernommen oder nachgeahmt wurden. Auch die deutschsprachigen Rechenbücher des 15. und 16. Jahrhunderts geben noch Beispiele aus dem *Liber Abaci* wieder, wenngleich nicht immer treu der Vorlage, sondern in abgewandelter Form, wie später gezeigt wird. Gerade diese Abhängigkeit der Texte voneinander, das Faktum, dass der *Liber Abaci* als Vorlage für spätere Rechenbücher diente, die wiederum von anderen Rechenmeistern als Grundlage für deren Überarbeitungen herangezogen wurden, ermöglicht es die Frage zu stellen, auf welche Art und Weise Rechenbücher als kulturhistorische ‚Quelle‘ fungieren können. Ein Rechenbuch ist wie andere Lehrtexte zunächst dazu da, Inhalte zu transportieren, die den Lernenden eine bestimmte Kompetenz vermitteln: Wie im Stellenwertsystem die Addition funktioniert, sollte daher unabhängig vom Jahrhundert aus allen dieser Texte erlernbar sein und sich nicht zu sehr von Rechenbuch zu Rechenbuch unterscheiden, da die Praxis des Addierens sich seit Fibonacci kaum oder gar nicht verändert hat. Dennoch sehen wir gewaltige Unterschiede zwischen den Rechenbüchern im Laufe der Jahrhunderte; noch heute können wir Mathematikschulbücher als moderne Varianten der populären Rechenbuchtradition identifizieren, die jedoch nur noch strukturell und in den jeweiligen Rechenverfahren mit ihren Vorläufern vergleichbar sind, sich jedoch sprachlich, inhaltlich und vor allem in ihren außertextuellen Verweisen völlig von ihren Vorlagen losgelöst haben. Es stellen sich somit die Fragen, wie viel Aktualisierung ein Lehrtext braucht, um von den Lernenden verstanden zu werden und ob diese Aktualisierung Auskunft über die kulturellen, sozioökonomischen und gesellschaftlichen Bedingungen der Abfassungszeit geben kann. Kurzum: Führt die Tatsache, dass u. a. Währungen, Handelspartner, Handelsgüter, Handelswege oder die Verfügbarkeit von Waren (Kriege, Hungersnöte etc.) immer in Fluktuation begriffen sind, zu raschen Aktualisierungen in den Rechenbüchern und können jene daher unter Umständen als ‚Quelle‘ für derartige Informationen gelesen werden? Diese These baut darauf auf, dass gerade im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit Kaufmannssöhne und -töchter die wichtigste Klientel der deutschen Rechenschulen waren, die anhand der dort präsentierten Lernunterlagen auf ihre künftigen Berufe vorbereitet wurden.⁷ Die in den Rechenbüchern dokumentierten Beispiele zeugen von einem Schwerpunkt auf Handelstransaktionen, Warentausch, Bankgeschäften und Währungsumrechnungen – Informationen, die für angehende/r Händler*in nützlich sein werden. Das Rechenbuch muss auf aktuelle Gegebenheiten reagieren, da es ansonsten von den Rechenenden nicht verstanden wird, der Wissenshintergrund⁸ muss für die Nutzer*innen derselbe sein, um als Lehrwerk tatsächlich gebraucht werden zu können. Genau das bedeutet allerdings – und diese These gilt es in dieser klei-

6 Vgl. hierzu Sigler 2002, oder jüngst erschienen Catastini 2023.

7 Rechenmeister und -schulen waren die wichtigsten Vermittler der so genannten Kaufmannsmathematik, vgl. Wußing 2008, S. 310 f.; vgl. auch Swetz 1987, S. 18–24.

8 Hier wird die Theorie des Backgrounds von John Searle evident: Erst der gemeinsame kulturelle Hintergrund macht ein Verstehen und damit auch ein Handeln in der Kultur möglich. Searle zeigt dies anhand verschiedener Sprechakte: Wenn wir davon sprechen, einen Kuchen oder Gras zu schneiden, ist uns völlig klar, dass hierfür zwei verschiedene Werkzeuge zum Einsatz kommen müssen. Gras kann nicht mit einem Küchenmesser geschnitten werden, was aber sprachlich nicht explizit unterschieden werden muss. Jede Gesellschaft, jede Sprache operiert vor einem solchen vorintentionalen Background, der ein gesellschaftliches Miteinander möglich macht, der sich aber mit der Gesellschaft und ihren Entwicklungen verändert, vgl. Searle 1983, S. 141–159.

nen Studie exemplarisch zu überprüfen –, dass ein Rechenbuch im Sinne des „embodied knowledge“⁹ Zeuge von kulturhistorischen Vorgängen sein kann und damit Auskunft über die Zeit gibt, in der es entstanden ist.

Rechenbücher sind nicht mit Quellen wie Rechnungsbüchern oder Stadtrechnungen gleichzusetzen, da ihnen als Lehrwerke, deren erstes Ziel die Belehrung der Rechnenden und nicht das Festhalten von Fakten ist, immer ein stärkerer Grad an Fiktionalität innewohnt. Beispiele werden kreativ ausformuliert, Angaben zu Währungen, Gütern oder dem Handelsprozess werden an bestimmte Schwierigkeitsgrade angepasst, die Schreiber geben ihre subjektiv geprägten Versionen von Geschehnissen wieder, sei es in Paratexten oder in den Rechenbeispielen selbst. Dennoch muss das Rechenbuch, wenn es verstanden werden möchte, aktuell sein; diese potenziellen Aktualisierungen und ihre historische, textinhärente und auch textsortenprägende Relevanz stehen nun im Zentrum unserer Aufmerksamkeit.

In einem ersten Schritt wird eine Reihe von Rechenbüchern in den Blick genommen, von denen über mathematikhistorische Forschung bekannt ist, dass sie aufeinander aufbauen bzw. dass große Elemente eines Textes für eine ‚Neufassung‘ oder ‚Umschrift‘ eines neuen Buches verwendet wurden; eine inhaltliche Abhängigkeit der Texte voneinander kann somit vorausgesetzt werden und die Frage beantworten, inwieweit die Lehrbücher voneinander differieren bzw. inwiefern die Neubearbeitungen Rücksicht auf zeithistorische Gegebenheiten nehmen, um das Verständnis der Lerninhalte zu gewährleisten. Überprüft wird diese These zunächst exemplarisch anhand einer simplen Variable: der Nennung von Städten innerhalb der Rechenaufgaben und der damit evozierten Handelsrouten innerhalb eines Marktbereiches.

In einem zweiten Schritt werden drei Rechenbücher analysiert, die unabhängig voneinander entstanden sind, jedoch zur gleichen Zeit verfasst wurden. Es handelt sich dabei um die Rechenbücher von Robert Recorde,¹⁰ Christoff Rudolff¹¹ und Johann Podtler.¹² Alle drei Lehrbücher wurden im 16. Jahrhundert gedruckt und sind von ihrem Aufbau her ‚klassische‘ Rechenbücher, die nicht nur die Kunst der Mathematik vermitteln wollen, sondern überdies vor allem die Kaufmannschaft mit Hilfe von vielen Beispielen zum Warenver- und einkauf, zu Umrechnungen und Zinsrechnungen belehren. Alle drei Bücher wollen dasselbe und funktionieren daher wie alle Rechenbücher dieser Zeit: Sie lehren Mathematik, genauer, das Manipulieren von Zahlen mit Hilfe von Stift und Zettel. Doch wurden sie in verschiedenen kulturellen und kaufmännischen Kontexten verfasst, was sich auch hier anhand der Nennung von Handelsstädten und -routen zeigen sollte.

Ein letzter Analyseteil wird auf zwei Warengruppen (Viehhandel aus Ungarn, Tuchhandel nach Ungarn) fokussieren und möchte zeigen, dass die

9 Vgl. Roberts 2013, S. 47–68.

10 Recorde 1542. Nachfolgend werden bei den gedruckten Rechenbüchern die Seitenzahlen des PDF-Dokuments angegeben, da die Drucke keine Paginierung oder Folierung aufweisen. Die PDF-Dokumente wurden von den folgenden Plattformen heruntergeladen und für die Recherchearbeiten verwendet: das Rechenbuch von Christoph Rudolff: <https://www.digitale-sammlungen.de/en/view/bsb10207334?page=1> [Zugriff am 07.05.2024]; das Rechenbuch von Robert Recorde: <https://www.proquest.com/docview/2240902481/99837932/74695E903B7F4035PQ/1?accountid=14682&sourcetype=Books> [Zugriff am 07.05.2024]; das Rechenbuch von Johann Podtler: <https://www.digitale-sammlungen.de/de/view/bsb00032932?page=1> [Zugriff am 07.05.2024].

11 Rudolff 1540.

12 Podtler 1582.

in den Rechenbeispielen vorgestellten Waren und die Wege, über die sie gehandelt werden, auf historischen Fakten beruhen und den zeitgenössischen Handel sowie dessen Prozesse abbilden. Überprüft wird dies anhand der Rechenbücher von Christoff Rudolff und Johann Podtler mit Hilfe von Sekundärquellen aus der Wirtschafts- und Sozialgeschichte.

2. Ein Rechenbuch und dessen Vorlagen

Doch zunächst soll die Rechenbuchtradition, die direkt auf Fibonaccis *Liber Abaci* aufbaut und strukturell die praktische Mathematik prägt, die im deutschsprachigen Raum des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit unterrichtet wird, genauer analysiert werden. Dazu werden nicht nur der *Liber Abaci*, sondern auch die darauf basierenden Lehrwerke wie der *Algorismus Ratisbonensis*, das *Bamberger mathematische Manuskript*, das *Wiener Rechenbuch*, das *Bamberger Rechenbuch* von Ulrich Wagner sowie Johann Widmanns *Behende und hubsche Rechenung* in den Blick genommen. Die leitende Forschungsfrage ist, inwiefern eine Aktualisierung der Lehrwerke, eine Anpassung der Vorlagen an zeitgenössische Gegebenheiten festgestellt werden kann. Dies soll anhand einer ‚Variable‘ innerhalb aller Texte untersucht werden: Die Städte und Wege, die in den Beispielen genannt werden, spiegeln das Handels- und Entstehungsumfeld der Rechenbücher wider und sollten innerhalb der gesamten Überlieferungstradition entsprechend variieren.

2.1. Leonardos von Pisa *Liber Abaci*

Leonardo von Pisa genannt Fibonacci war Bürger der Stadt Pisa, wuchs allerdings in der damaligen Stadt Bugia (heute Bejaia, Algerien) auf¹³ und kam dort auch zum ersten Mal mit den indisch-arabischen Zahlen in Kontakt. Sein Vater ermöglichte ihm diverse Studienreisen, deren Stationen u.a. Ägypten, *Syria*¹⁴ und Byzanz waren – Gebiete, die in den Rechenbeispielen seines 1202 verfassten *Liber Abaci* immer wieder auftauchen und somit bereits hier die Relevanz zeitgenössischer bzw. personenbezogener Daten im Lehrkontext aufzeigen. Fibonacci war nicht nur im Rechnen mit den ‚neuen‘ indisch-arabischen Ziffern bewandert, sondern hatte auch Erfahrung mit Geometrie und Algebra; auch diese Wissensbereiche werden im *Liber Abaci* abgehandelt. Sein mathematisches Wissen baute auf den Werken des persischen Rechenmeisters Abu Abdallah Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi¹⁵ († 835/850) auf. Leonardos Ziel war es jedoch, das gesamte mathematische Wissen seiner Zeit festzuhalten und das vor allem für Kaufmänner hilfreiche Rechnen¹⁶ mit den indisch-arabischen Zahlzeichen zu etablieren.¹⁷ Der *Liber Abaci* beinhaltet Themen wie Geschäfts-

13 Bejaia fungierte als kultureller und wirtschaftlicher Knotenpunkt im Mittelmeerraum und war zu Lebzeiten Fibonaccis eine Enklave der Stadt Pisa. Durch einen maurischen Rechenmeister kam Leonardo von Pisa früh in Kontakt mit den indisch-arabischen Ziffern und fortschrittlicher Mathematik wie der Algebra; vgl. Sigler 2002, S. 3 sowie Wagner 1988, S. 297.

14 Leonardo von Pisa nennt öfters die Gegend *Syria*, jedoch ist damit wohl nicht das heutige Syrien gemeint, sondern eher eine Gegend, die das heutige Syrien ebenfalls umfasst.

15 Über das Leben von al-Khwarizmi ist nicht viel bekannt. Er wirkte als einer von vielen Mathematikern und Astronomen im „Haus der Weisheit“ in Bagdad. Die meisten seiner Werke zu Arithmetik, Algebra, Astronomie, Geographie und Kalenderrechnung dürften wohl um das Jahr 830 entstanden sein; vgl. Folkerts 1997, S. 13.

16 Sigler 2002, S. 16.

17 Vogel 1954, S. 1.

mathematik und Handel, Währungstausch, Berechnungen und Umrechnungen von Gewichten, Gesellschaftsrechnungen, Geldleihe, Investitionsrechnungen und Zinsrechnungen.¹⁸ Viele der praktischen Aufgaben zu diesen Themen werden noch Jahrhunderte später wieder aufgegriffen und finden sich auch in frühneuzeitlichen Rechenbüchern des deutschsprachigen Gebiets wieder.¹⁹

2.2. Der *Algorismus Ratisbonensis*

Mitte des 15. Jahrhunderts²⁰ entwickelte sich in Bayern im Kloster St. Emmeram, unweit der bedeutenden Handelsstadt Regensburg, ein Zentrum für mathematisches Wissen, in dem theoretische und praktische Mathematik gelehrt wurde.²¹ In dieser Zeit, genauer zwischen 1450 und 1461, entstand der *Algorismus Ratisbonensis*, ein deutsch/lateinisches Rechenbuch, dessen Verfasser nicht bekannt ist.²² Der *Algorismus Ratisbonensis* ist noch heute in mindestens sechs Handschriften überliefert²³ und diente lange als Vorlage für andere Rechenbücher.²⁴ Er ist in drei Teile strukturiert: Der erste und der zweite Teil setzen sich mit den ganzen Zahlen und dem Bruchrechnen auseinander,²⁵ den dritten und umfangreichsten Teil bildet die sogenannte *practica*, eine Aufgabensammlung in lateinischer, deutscher oder gemischter Sprache,²⁶ von der ein großer Teil aus dem *Liber Abaci* übernommen wurde.²⁷

2.3. Das *Bamberger mathematische Manuskript*

Der praktische Teil des *Bamberger mathematischen Manuskripts*,²⁸ das 1460 entstand,²⁹ baut auf der *practica* des *Algorismus Ratisbonensis*³⁰ auf.³¹ Im

18 Sigler 2002, S. 5.

19 Zur Gattung der Kaufmannshandbücher: Meuvret 1953; Vgl. einzelne Artikel im Sammelband Denzel/Hocquet/Witthöft 2002, zum Beispiel: Spufford 2002; Weissen 2002 oder auch Dotson 2002. Ein deutschsprachiges Geschäftsbuch betreffend vgl. Steinbrink 2007. Bezgl. des mediterranen Raums vgl. Stanley 2019. Regional fokussiert vgl. beispielsweise Weinzheimer 2002; De Ruyscher 2018; Musilek 2021.

20 Die indisch-arabischen Zahlen und mit ihnen auch das Rechnen mit ‚Stift und Zettel‘ breitete sich nur langsam von Italien ausgehend nach Norden aus, vgl. Wußing 2008, S. 310–313. Deutsche Kaufmänner schickten bereits früh ihre Kinder nach Italien, um ihnen das Erlernen der ‚Welschen Praxis‘ zu ermöglichen, vgl. Swetz 1987, S. 10; die ersten deutschsprachigen mathematischen Lehrtexte wie die *Geometria Culmensis* wurden allerdings erst um 1400 verfasst, vgl. Wiesinger 2021.

21 Vogel 1954, S. 6.

22 Ein Schreiber namens Friedrich nennt sich in der ältesten Handschrift, die in der Bayrischen Staatsbibliothek unter der Signatur Clm. (Codices latini monacenses) 14783 aufbewahrt wird. Detaillierter vgl. Vogel 1954, S. 7 f.

23 Zu den Textzeugen siehe Vogel 1954, S. 10–25.

24 Gärtner 2000, S. 42.

25 Als Vorbild für das Rechnen mit ganzen Zahlen fungierte hier der *Algorismus vulgaris* von Johannes de Sacrobosco (ca. 1195–1256) und für die Bruchrechnungstheorie der *Algorismus de minucis* von Johannes de Lineriis († 1335); vgl. Feistner/Holl 2016, S. 201.

26 Rath 1912–1913, S. 18.

27 Gärtner 2000, S. 27.

28 Diese Quelle ist nicht zu verwechseln mit dem *Bamberger Rechenbuch* von Ulrich Wagner aus dem Jahr 1483 oder dem *Bamberger Blockbuch* aus dem Jahr 1471/1482, auch wenn das *Bamberger mathematische Manuskript* bis 1959 dem Blockbuch beigegeben war; vgl. Keil 2004, S. 210.

29 Aufgrund eines in der Handschrift überlieferten Wechselkurses von Gulden zu Pfennigen lässt sich das *Bamberger mathematische Manuskript* gut datieren; vgl. Schröder 1995, S. 4.

30 Das *Bamberger mathematische Manuskript* benutzt eine ähnliche Sprache wie der *Algorismus Ratisbonensis*. Da auch viele Beispiele aus der Kaufmannsmathematik übernommen wurden, wurden die beiden Handschriften in der mathematikhistorischen Forschung bereits oft miteinander verglichen; vgl. Schröder 1995, S. 351.

31 Bezüglich der Zuschreibung des Werks und der Intention zur Drucklegung vgl. Schröder 1995, S. 3.

Unterschied zum *Liber Abaci* und dem *Algorismus Ratisbonensis* fehlt im Bamberger Manuskript die Einführung in das Rechnen mit den ganzen Zahlen, es fokussiert ganz auf das Bruchrechnen.³² Im praktischen Teil findet man wie bei den Vorlagen neben Gesellschafts- und Unterhaltungsmathematik die zu erwartenden Aufgaben zu Handels-, Waren- und Geldströmen, Umrechnungsaufgaben sowie Arbeitszeit- und Lohnberechnungen.³³

2.4. Das Wiener Rechenbuch: *Ars Arithmetica*

Das in der Österreichischen Nationalbibliothek liegende *Wiener Rechenbuch* mit der Signatur Cod. 3029 umfasst 74 beschriebene Blätter und enthält ein Rechenbuch, dessen Herkunft unklar ist und grob auf die Mitte des 15. Jahrhunderts datiert werden kann.³⁴ Die Handschrift ist wie ihre Vorgänger ebenfalls wie ein ‚klassisches‘ Rechenbuch aufgebaut: Nach der Einführung in die indisch-arabischen Ziffern und das Rechnen mit ganzen Zahlen und Brüchen folgen die Aufgaben zur Kaufmannsmathematik, die einen großen Teil des Manuskripts umfassen. Für das *Wiener Rechenbuch* diente der *Algorismus Ratisbonensis* als unmittelbares Vorbild: Der Aufbau des Rechenbuchs ist nahezu identisch und 18 Rechenbeispiele aus dem *Wiener Rechenbuch* stimmen exakt mit dem *Algorismus Ratisbonensis* überein.³⁵

2.5. Das Bamberger Rechenbuch von Ulrich Wagner

Beim *Bamberger Rechenbuch* von Ulrich Wagner, Rechenmeister zu Bamberg, handelt es sich um einen Wiegendruck vom Bamberger Drucker Heinrich Petzensteiner aus dem Jahr 1483. Ulrich Wagners Rechenbuch hat den *Algorismus Ratisbonensis* als direkte Vorlage,³⁶ aus dem in etwa 30 Aufgaben mit teils kongruenten, teils adaptierten Zahlenwerten übernommen wurden.³⁷ Ulrich Wagners Rechenbuch war zwar kein kommerzieller Erfolg, aber es war die erste Drucklegung eines Buches dieser Art, das auch durch die Verwendung der deutschen Sprache und die gesteigerte Vervielfältigungsmöglichkeit eine breitere Masse ansprechen sollte und auch tat. Dass mathematisches Wissen auf Deutsch durch den Buchdruck vervielfältigt wurde, zeugt davon, dass diese Inhalte zur Abfassungszeit des Wagner’schen Rechenbuchs auch für volkssprachliche Rezipient*innen relevant waren.³⁸ Besonders hervorzuheben ist die große Ähnlichkeit mit dem *Wiener Rechenbuch*, was entweder auf eine verlorene gemeinsame Quelle beider Texte oder eine direkte Abhängigkeit der beiden Rechenbücher voneinander schließen lässt.³⁹

³² Siehe Anm. 22.

³³ Keil 2004, S. 211f sowie Schröder 1995, S. 5 f.

³⁴ Hermann Menhardt datiert die Handschrift in das zweite Viertel des 15. Jahrhunderts, vgl. Menhardt 1961, S. 821. Dies ist jedoch inhaltlich unmöglich, da die Vorlage für das *Wiener Rechenbuch* eindeutig im *Algorismus Ratisbonensis* zu sehen ist. Eine zeitnahe Entstehung scheint aber nicht ausgeschlossen: Kurt Vogel legt die Kontakte zwischen dem Kloster St. Emmeram und Wien oder auch Klosterneuburg entsprechend dar; vgl. Vogel 1954, S. 8. Paläographisch lässt sich die Handschrift auch um die Mitte des 15. Jahrhunderts datieren. Gesichert ist, dass die Handschrift nach dem *Algorismus Ratisbonensis* verfasst wurde, somit wohl um die Mitte der 1450er.

³⁵ Rath 1912–1913, S. 22. Ansätze zu möglichen Forschungsfragen bezüglich des *Wiener Rechenbuchs* vgl. auch Wiesinger u. a. 2023, S. 72–107.

³⁶ Gärtner 2000, S. 30.

³⁷ Wagner 1988, S. 302.

³⁸ Wagner 1988, S. 303.

³⁹ Eine Abschrift gilt aus paläographischen Gründen als ausgeschlossen. Umfangreicher bezüglich des *Wiener Rechenbuchs* als mögliche Vorlage für Ulrich Wagners *Bamberger Rechenbuch* vgl. Rath 1912–1913, S. 20–22.

2.6. Johannes Widmanns *Behende und hubsche Rechenung*

Im Jahr 1489 veröffentlichte Johannes Widmann sein deutschsprachiges Rechenbuch in Leipzig, das dort von Konrad Kachelofen gedruckt wurde. Widmann konnte bei seinem Lehrbuch mehrere Rechenbücher und Aufgabensammlungen als Quellen nutzen. Zu diesen gehörten der *Algorismus Ratisbonensis* sowie das *Bamberger Rechenbuch* von Ulrich Wagner.⁴⁰ Dieses Rechenbuch ist im Gegensatz zu seinen Vorlagen um einen Abschnitt erweitert, der sich mit Geometrie und Feldmesskunst beschäftigt. Widmanns Leistung liegt daher vor allem in der Ausweitung des Lehrstoffes: Er fügt Beispiele und Proberechnungen hinzu und ergänzt die Proportionslehre. Obwohl die Rechenbücher von Widmann und Wagner zeitnah entstanden sind, übersteigt Johannes Widmanns Rechenbuch das *Bamberger Rechenbuch* in Umfang und Informationsmenge signifikant und ist richtungsweisend für die Mathematikdidaxe des 16. Jahrhunderts.⁴¹

Der *Liber Abaci* fungiert grob gesagt für alle vorgestellten Handschriften und Drucke als ‚Urquelle‘. Obwohl unser Korpus nahezu eine über zweihundertjährige Tradition aufweist, bedienen sich die Texte eines ähnlichen Pools an Rechenaufgaben, die mit der Zeit adaptiert und aktualisiert wurden und letztlich auf Fibonaccis Rechenbuch zurückzuführen sind. Für den deutschsprachigen Raum war vor allem der *Algorismus Ratisbonensis* maßgeblich für den weiteren Wissenstransfer verantwortlich.⁴² Das *Wiener Rechenbuch* und das *Bamberger Rechenbuch* enthalten idente Beispiele und auch einige Aufgaben vom *Algorismus Ratisbonensis* wurden direkt kopiert. Johannes Widmann übernahm nicht weniger als 70 Aufgaben aus dem *Algorismus Ratisbonensis*;⁴³ im *Bamberger mathematischen Manuskript* sind es ein Fünftel aller Rechenbeispiele.⁴⁴

Die folgende Analyse dieser miteinander verwandten Rechenbeispiele geht von der Annahme aus, dass dem Rechenbeispiel als Textsorte⁴⁵ ein fiktionales Element innewohnt, das jedoch nicht stabil ist: Der Fiktionalitätsgrad mancher Beispiele variiert je nach Inhalt und Thema und kann von völlig erfunden bis hin zu ganz aus der Lebensrealität der Rechnenden gegriffen reichen. Um dies nachvollziehen zu können wurden alle Nennungen (mit Ausnahme von Städtenamen in Kombination mit einer Währungs-, Maß- oder Gewichtseinheit, z. B. *pisanischer Zentner* oder *zypriotischer Bezant*) gesammelt und Karten erstellt, in denen die Häufigkeit der Erwähnungen durch verschiedene Farbtintensitäten und Größen repräsentiert werden.

Beim *Liber Abaci* des Leonardo von Pisa⁴⁶ kann auf den ersten Blick erkannt werden, dass in den Rechenbeispielen ein Schwerpunkt auf dem Handel zur See liegt: Konstantinopel wird am häufigsten genannt, dort werden den Re-

40 Bezüglich der möglichen Quellen, aus denen Widmann schöpfte, vgl. Gärtner 2000, S. 28, 32.

41 Gärtner 2000, S. 47, 58.

42 Vgl. zum Beispiel Sigler 2002, S. 5–7; Vogel 1954, S. 203–232; Schröder 1995, S. 351–355; oder auch Gärtner 2000, S. 31.

43 Auf dieses Ergebnis kommt Kurt Vogel; vgl. Gärtner 2000, S. 27. Emil Rath sprach noch von 41 übernommenen Aufgaben des *Algorismus Ratisbonensis* in das Rechenbuch Widmanns; vgl. Rath 1912–1913, S. 22.

44 Keil 2004, S. 212.

45 Vgl. dazu Feistner/Holl 2014, S. 194–212; Feistner/Holl 2016 sowie auch Wiesinger 2023.

46 Es werden zehn verschiedene Städte insgesamt 27 Mal genannt, davon achtmal Konstantinopel, fünfmal Alexandria, viermal Pisa, zweimal Florenz, Lucca und Rom und jeweils einmal Ceuta, Bejaia, Messina und Palermo.

chenbeispielen nach v. a. luxuriöse Güter wie Perlen oder Öl erworben.⁴⁷ Auch Alexandria wird im *Liber Abaci* häufig erwähnt und könnte daher unserer These folgend zu Lebzeiten Leonardos ein wichtiger Handelspartner der Pisaner gewesen sein: In den Beispielen geht es um den Kauf von Gewürzen wie Pfeffer, aber auch um luxuriöse Färbemittel und Stoffe wie Brasilin oder Leinen. Der Handelskontakt zwischen den Städten Alexandria und Konstantinopel wird im Rahmen der Aufgaben ebenfalls erwähnt.⁴⁸ Am dritthäufigsten wird die Heimatstadt Fibonaccis, Pisa, namentlich genannt.

Diese häufige Inkludierung des eigenen Lebens- und Handelsumfelds ist keine Überraschung und im Übrigen nicht nur im *Liber Abaci* festzustellen, sondern kommt in allen analysierten Rechenbüchern vor. Städte, die nur ein- bis zweimal genannt werden, sind u. a. Florenz, Lucca, Rom, Messina, Palermo, Ceuta oder Bejaia. Anhand der Rechenbeispiele im *Liber Abaci* kann ein potenzieller Wirkungsraum eines pisanischen Kaufmanns um 1200 nachgezeichnet werden. Im Fokus steht hier der Handel zur See; in den Rechenbeispielen fungiert Konstantinopel als wichtigster Handelspartner. Der potenziell große Handelsraum wird auch durch die Vielzahl an Währungs- und Maßumrechnungsbeispielen deutlich, die Leonardo von Pisa anbietet. Dabei steht verstärkt das Umrechnen von Pisanischen Währungseinheiten in jene der Gebiete nördlich der Alpen und Genuas im Vordergrund, aber auch Währungs-, Gewichts- und Maßeinheitenumrechnungen für Bologna, Barcelona, Palermo oder die arabische Welt werden im *Liber Abaci* aufgegriffen (Abb. 1).⁴⁹

Im *Algorismus Ratisbonensis*⁵⁰, der 250 Jahre später auf den *Liber Abaci* Bezug nimmt, bietet sich uns ein stark verändertes Bild. Es wurde an die Bedürfnisse der oberdeutschen Kaufmannschaft angepasst: Handelsstädte, die bei Leonardo essentiell waren, spielen keine bedeutende Rolle mehr, dafür werden Städte im mitteldeutschen Raum entlang von Straßen und Flüssen, an denen Handel betrieben werden kann, relevant. Es lässt sich also eine Adaptierung und Aktualisierung von Rechenbeispielen im *Algorismus Ratisbonensis* beobachten, die sich eindeutig an oberdeutsche Kaufleute richtet: Städte wie Nürnberg, Köln und Wien werden wichtig und Venedig als norditalienisches Handelszentrum, über das Waren aus dem Süden über die Alpen gelangen, wird in acht Beispielen explizit erwähnt (Abb. 2).⁵¹

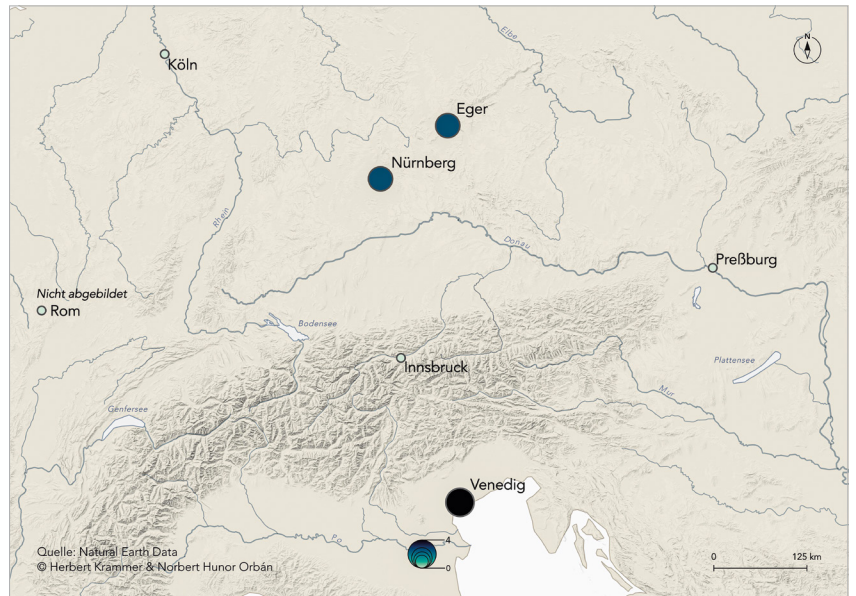


Abb. 1 Die genannten Städte in Ulrich Wagners *Bamberger Rechenbuch*.

47 Sigler 2002, S. 127, 142, 305, 306.

48 Sigler 2002, S. 393.

49 In Siglers Edition handelt der Kaufmann im *Liber Abaci* mit dem „Saracen bezant“, „Cypriot bezant“, dem „bizantius de garbo“ für die barbaresken Regionen und mit dem „Bizantius“ für Konstantinopel, vgl. Sigler 2002, S. 140–142.

50 Es werden 12 verschiedene Städte insgesamt 28 Mal genannt, davon sechsmal Venedig, fünfmal Nürnberg und Regensburg, zweimal Köln, Rom und Wien sowie jeweils einmal Konstantinopel, Alkaier, Innsbruck, Ofen, Prag und Eger.

51 Venedig wird in den Rechenbeispielen Nr. 20, 21, 87, 91, 94, 206, 264, 342 genannt. Die Nummerierung folgt Kurt Vogel; vgl. Vogel 1954, S. 33, 55, 56, 57, 96, 119, 151.

Aufbauend auf Reisezeitberechnungen im *Liber Abaci* adaptieren das *Bamberger mathematische Manuskript*⁵² und das Rechenbuch von Johannes Widmann⁵³ ein Beispiel, in dem ein Schiff von *Alkaier*⁵⁴ nach Konstantinopel fährt. Dies deutet darauf hin, dass wenige Beispiele, in denen bekannte, historisch wichtige Städte wie Konstantinopel im Zentrum stehen, auch in der spätmittelalterlichen *practica* aufgegriffen werden und wohl den Status eines ‚klassischen‘ oder auch kanonischen, wenngleich lebensfernen Rechenbeispiels hatten.⁵⁵ Diese Aufgabe spiegelt als einzige das Wirkungsgebiet der Rechenbeispiele des *Liber Abaci* wider.⁵⁶ Andere Aufgaben, bei denen es um Reisen geht, werden stark verändert und an lokale Gegebenheiten angepasst: In einem Widmann'schen Reisebeispiel wird der Weg von Leipzig bis nach Zwickau errechnet, wobei ein Zwischenstopp in Altenburg mit berücksichtigt wird.⁵⁷ Gleichzeitig ist der Großteil der Aufgaben allerdings in Hinblick auf deren Vorlagen kaum wiederzuerkennen und operiert mit lokalen und zeitgenössisch relevanten Bezügen.

Eine weitere Adaptierung, die notgedrungen äußeren Einflüssen geschuldet ist, ist bei den Währungsumrechnungen zu erkennen. Ein umfangreiches Wissen über Währungs-, Maß- oder Gewichtseinheiten aus dem byzantinischen oder arabischen Raum ist für den oberdeutschen Kaufmann nicht notwendig. Daher bieten die deutschsprachigen Rechenbücher hauptsächlich Rechnungen mit dem rheinischen und ungarischen Gulden sowie dem Dukaten, dem Schilling, dem Heller und dem Pfennig an.⁵⁸

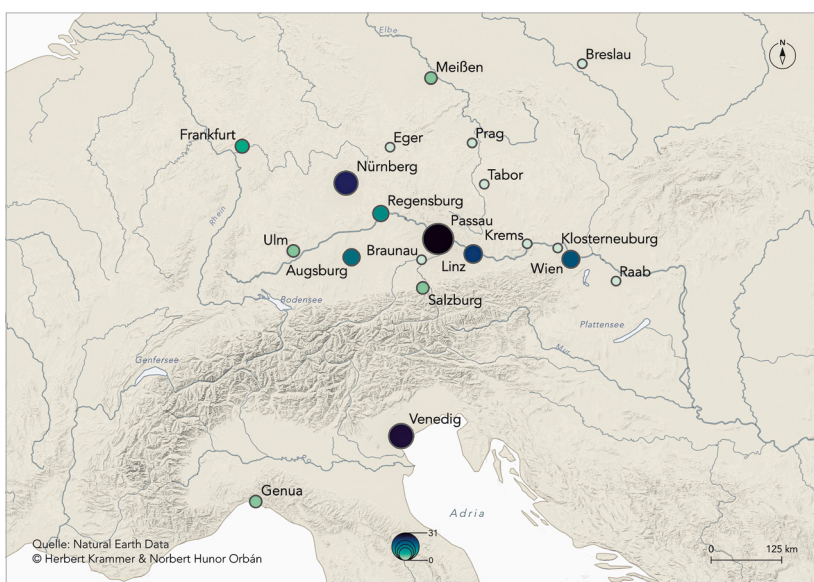


Abb. 2 Die genannten Städte in Johann Podtlers Rechenbuch.

- 52 Schröder 1995, S. 305. Im *Bamberger mathematischem Manuskript* werden neun verschiedene Städte insgesamt 15 Mal genannt, davon dreimal Venedig und Regensburg, zweimal Rom und Wien sowie jeweils einmal Konstantinopel, *Alkaier*, Innsbruck, Nürnberg und Köln.
- 53 Gärtner 2000, S. 448. Im Rechenbuch von Johannes Widmann werden elf verschiedene Städte insgesamt 22 Mal genannt, davon fünfmal Venedig, viermal Nürnberg, dreimal Wien und Leipzig sowie jeweils einmal Konstantinopel, *Alkaier*, Köln, Frankfurt, Altenburg, Zwickau und Eger.
- 54 Welche Stadt der Verfasser des *Algorismus Ratisbonensis* hier genau meint, ist nicht zweifellos gesichert. In Frage kommen würde Algier, die heutige Hauptstadt Algeriens. Aber auch Kairo wäre eine Möglichkeit, da der arabische Name al-Qāhir Ähnlichkeiten mit dem Namen *Alkaier* aufweist. Daher sind auf der Karte (Abb. 2) beide Städte eingezeichnet.
- 55 Ein derartiges Beispiel, das auch heute noch in Aufgabensammlungen und Mathematiklehrbüchern auftaucht und aus der Antike kommt, ist das Wettrennen zwischen Achill und einer Schildkröte, das noch immer zur Erklärung der Infinitesimalrechnung eingesetzt wird; vgl. Beispielsnummer D0210/a in der ACDCA-Beispielsammlung (Austrian Center for Didactics and Computer Algebra) aus dem Jahr 2002 im Rahmen des Projekts „Technologie im Mathematikunterricht“, das vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur ausgeführt wurde, https://rfdz.ph-noe.ac.at/material/bsp/d0210_wettrennen.pdf 1–2, 1 [Zugriff am 10.11.2023].
- 56 Vogel 1954, S. 59.
- 57 Gärtner 2000, S. 449 f.
- 58 Sowohl der *Algorismus Ratisbonensis*, das *Wiener Rechenbuch*, das *Bamberger mathematische Manuskript*, das *Bamberger Rechenbuch* von Ulrich Wagner als auch Johannes Widmanns Rechenbuch operieren mit diesen Währungseinheiten, wobei Johannes Widmann noch zahlreiche Pfennige aus unterschiedlichen Gebieten inkludiert, wie etwa Linzer, Passauer, Regensburger, Nürnberger etc. Siehe Währungsumrechnungen beim *Algorismus Ratisbonensis*, Vogel 1954, S. 33; im *Bamberger Rechenbuch* vgl. Wagner 1988, S. 191 f. oder auch Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 34r–34v.

Es lassen sich z.B. im *Algorismus Ratisbonensis* Städte wie Regensburg, Nürnberg und Venedig als mögliche Zentren des Handels ausmachen. Vor allem die Bedeutung Venedigs wird durch die höchste Anzahl an Nennungen hervorgehoben: Venedig dient als Beispiel für den Handel mit Luxuswaren wie Pfeffer,⁵⁹ Ingwer,⁶⁰ Nelken,⁶¹ Safran⁶² und auch Gold,⁶³ übernimmt daher die Rolle, die bei Fibonacci's *Liber Abaci* Konstantinopel und Alexandria innehatten, und kann als Tor für den Fernhandel verstanden werden, wenngleich in den deutschsprachigen Rechenbüchern die Waren nicht mehr direkt mit dem Schiff aus dem Orient geholt werden, sondern der Handel ‚zweiter Hand‘, also im Weiterverkauf, relevant wird.

Städte werden auch immer wieder gemeinsam genannt und lassen auf diese Weise eine mögliche Achse für den Handel erkennen. Diese Städtepaarungen können sich von Rechenbuch zu Rechenbuch unterscheiden, wobei wohl auch hier die äußeren Bedingungen direkten Einfluss auf die Rechenbeispiele hatten: Im *Algorismus Ratisbonensis* finden wir Umrechnungsbeispiele in Bezug auf das Ellenmaß in verschiedenen Städten wie Regensburg, Nürnberg und Innsbruck.⁶⁴ Auch Wertsteigerungs- bzw. Wertverlustbeispiele z. B. zwischen Venedig, Nürnberg und Köln finden sich in den Texten, da ein Pfund in Venedig nicht gleich viel wog wie in Nürnberg oder Köln und somit auch der Wert der Waren variierte.⁶⁵ Im *Bamberger mathematischen Manuskript* werden ebenfalls mögliche (Handels-)Verbindungen zwischen Venedig, Nürnberg, Köln und Regensburg hergestellt, wenn vorgerechnet wird, was die Einheit ‚Zentner‘ in den verschiedenen Städten bedeutet (Abb. 3 und 4).⁶⁶

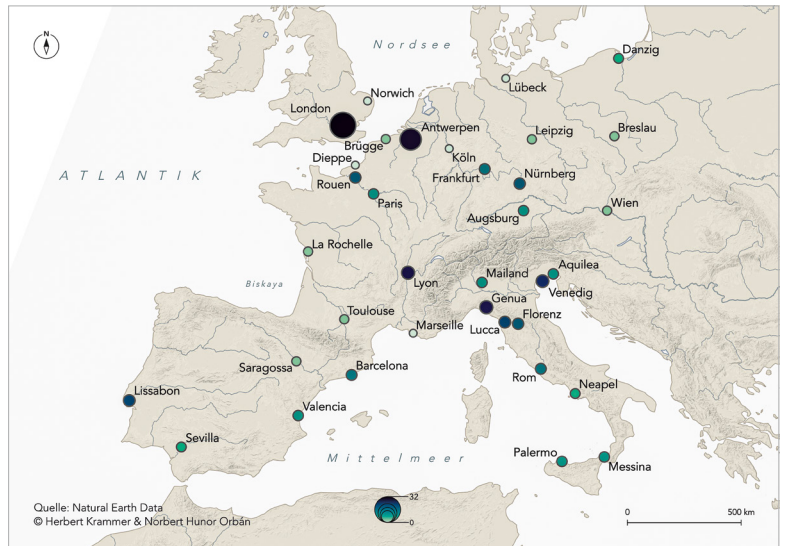


Abb. 3 Die genannten Städte im Rechenbuch von Johannes Wiedmann.

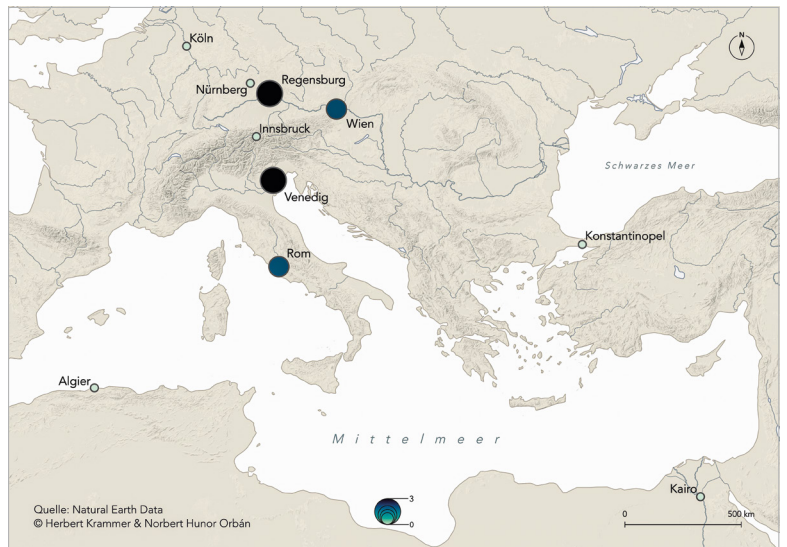


Abb. 4 Die genannten Städte im Bamberger mathematischen Manuskript.

59 Vogel 1954, S. 32, 54.

60 Vogel 1954, S. 39, 56 f., 63, 89.

61 Vogel 1954, S. 56 f., 88.

62 Vogel 1954, S. 28, 56, 88. Besonders Gewürze waren essentiell für die Lebensmittelkonservierung und auch für die Herstellung von Medizin; vgl. Benda 2016, S. 269.

63 Vogel 1954, S. 119 f.

64 Kurt Vogel übersetzt *pruk* mit Brügge; vgl. Vogel 1954, S. 160. Es besteht die Annahme, dass es sich hierbei nicht um die belgische Stadt, sondern um Innsbruck handelt. Die Maßumrechnungsaufgabe, in der *pruk* im *Algorismus Ratisbonensis* erwähnt wird, wurde in mehreren Handschriften mit gleichen Zahlen kopiert, vgl. Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 32v; Wagner 1988, S. 190; Schröder 1995, S. 246 sowie auch Berlin, Staatsbibliothek, Ms. Germ. Octav. 375, fol. 63r. In diesen Quellen wird in zwei Fällen Innsbruck ausgeschrieben. Die Stadt Brügge wird in den Quellen oft als *Pruck in Flandern* bezeichnet (vgl. Rudolf 1540 [PDF-Version], S. 153) oder *Brug* (vgl. Vogel 1954, S. 34). Im *Algorismus Ratisbonensis* wird jedoch auf das Brugger Ellenmaß Bezug genommen und nicht auf die Stadt als Handelsort.

65 Vogel 1954, S. 33 f.

66 Schröder 1995, S. 320.

Sowohl im *Bamberger mathematischen Manuskript*, dem *Wiener Rechenbuch*⁶⁷ und dem *Bamberger Rechenbuch*⁶⁸ von Ulrich Wagner ist die Stadt Innsbruck von Bedeutung, die in verschiedensten Beispielen mit Nürnberg und Venedig in Verbindung gebracht wird und damit eine mögliche ‚Handelsachse‘ Nürnberg–Innsbruck–Venedig impliziert, die für alle drei Rechenbücher bzw. -umfelder relevant gewesen sein könnte.⁶⁹

In allen deutschsprachigen Rechenbüchern unseres Korpus ist ein starker Fokus auf Städte aus dem deutschsprachigen Raum zu erkennen; aber auch Eger⁷⁰ (tschech. Cheb) und Preßburg⁷¹ (slowak. Bratislava) werden immer wieder in den Rechenbeispielen erwähnt und lassen die These zu, dass es sich hier – wie bei Venedig – um wichtige Handelsorte für deutsche Kaufmänner gehandelt haben könnte. Auch werden – und das stützt diese These, dass es sich um Orte des Warenumschlags handelt – diese Städte oft in Verbindung mit spezifischen Waren oder einer anderen Stadt genannt: So wird Eger mit dem Zinn- und Pferdekauf in Verbindung gebracht.⁷² Preßburg wird im *Wiener Rechenbuch* und dem *Bamberger Rechenbuch* in Bezug auf den Tuchhandel erwähnt.⁷³ Auch Köln und Wien bzw. Köln und Ofen werden im *Algorismus Ratisbonensis*, wenn es um den Tuchhandel geht, gemeinsam erwähnt und lassen daher den Schluss zu, dass vor allem Köln für den Tuchhandel im 15. Jahrhundert historisch eine wichtige Rolle gespielt haben könnte (Abb. 5 und 6).⁷⁴

Der *Liber Abaci*, geschrieben in Pisa, in einer Stadt, die über ihre Anbindung zum Mittelmeer einen weiten Handelsraum und auch Fernhandel in den Osten über Konstantinopel und Ägypten zulässt, bildet einen umfassenden und auch

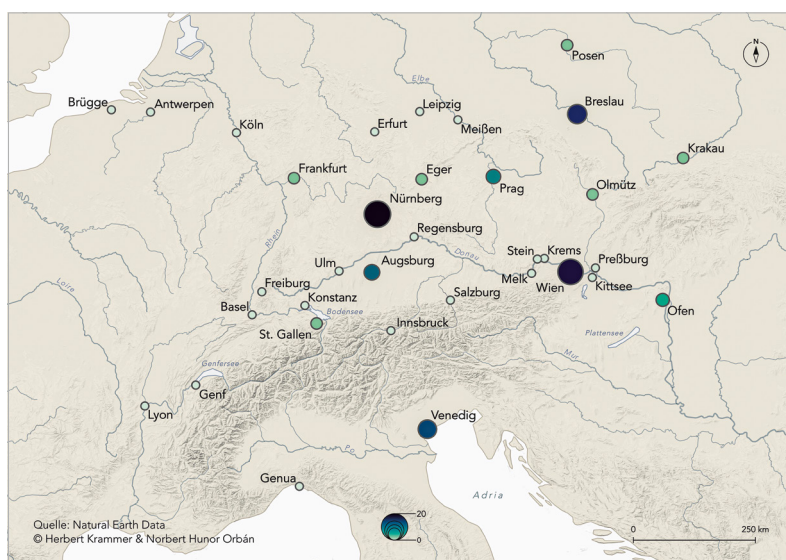


Abb. 5 Die genannten Städte im Rechenbuch von Christoff Rudolff.

67 Es werden sechs verschiedene Städte insgesamt elfmal genannt, davon viermal Venedig, zweimal Nürnberg und Eger sowie jeweils einmal Innsbruck, Preßburg und Köln.

68 Es werden sieben verschiedene Städte insgesamt 14 Mal genannt, davon viermal Venedig, dreimal Nürnberg und Eger und jeweils einmal Innsbruck, Köln, Preßburg und Rom.

69 Wagner 1988, S. 190 sowie Schröder 1995, S. 246 und Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 32v.

70 Die Stadt Eger wird im *Algorismus Ratisbonensis* einmal erwähnt, im *Wiener Rechenbuch* zweimal, in Ulrich Wagners Rechenbuch dreimal und bei Johannes Widmann ebenfalls einmal, vgl. Vogel 1954, S. 153; Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 33r sowie 51v; Wagner 1988, S. 191, 200, 202 sowie Gärtner 2000, S. 449.

71 Preßburg wird im *Wiener Rechenbuch* 3029 und im *Bamberger Rechenbuch* von Ulrich Wagner genannt; vgl. Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 35v, sowie Wagner 1988, S. 192.

72 Die Beispiele bezüglich des Zinnkaufs und der Berechnung der Maut von Eger nach Nürnberg finden sich im *Algorismus Ratisbonensis*, dem *Wiener Rechenbuch*, Ulrich Wagners Rechenbuch sowie dem von Johannes Widmann, siehe Vogel 1954, S. 153; Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 33r; Wagner 1988, S. 191 sowie Gärtner 2000, S. 449. Für die Berechnung des Pferdekaufs in Ulrich Wagners Rechenbuch sowie dem *Wiener Rechenbuch* vgl. Wagner 1988, S. 200, sowie Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 51v; Ulrich Wagner fügte ebenfalls eine Gesellschaftsrechnung in Eger hinzu; vgl. Wagner 1988, S. 202.

73 Es handelt sich hier um ein identes Beispiel, in dem ein Saum Gewand in Köln für 9 ¼ Gulden gekauft, nach Preßburg gebracht wird und man den Gewinn bzw. den Verlust beim Wiederverkauf errechnen soll, vgl. Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 35v sowie Wagner 1988, S. 192.

74 Vogel 1954, S. 36.

umfassend verfügbaren Raum für Kaufmänner in seinen Rechenbeispielen ab. Der Fokus beschränkt sich nicht auf einen kleinen Ausschnitt des europäischen Festlandes, wie dies bei den spätmittelalterlichen deutschsprachigen Rechenbüchern der Fall ist, sondern umschließt den gesamten Mittelmeerraum und nimmt auch auf dessen Währungen, Einheiten und Handelsgüter Bezug. Natürlich kann vermutet werden, dass der weitgereiste Fibonacci hier seine Biographie einfließen ließ, doch zeugt dies nicht weniger davon, wie groß der berufliche Interaktionsbereich eines italienischen Kaufmannssohns im 13. Jahrhundert war.

Anders die auf den *Liber Abaci* aufbauenden Texte: Zunächst übernehmen sie nicht das umfassende Wissen der Vorlage, die auch Algebra, Geometrie und allgemeine Mathematik unterrichtet, sondern konzentrieren sich völlig auf die Vermittlung des Rechnens mit den indisch-arabischen Zahlzeichen und dem Stellenwertsystem⁷⁵; so grenzen sie den Wirkungsbereich auf die kaufmännische Praxis ein. Der Mittelmeerraum verliert völlig an Bedeutung, die Aufgaben konzentrieren sich hauptsächlich auf Städte im deutschsprachigen Mitteleuropa und zeugen darüber hinaus von kommerziellen Verbindungen zum heutigen Italien, Ungarn und Tschechien, Handelsrouten, die sich auch anhand der Sekundärquellen belegen lassen.

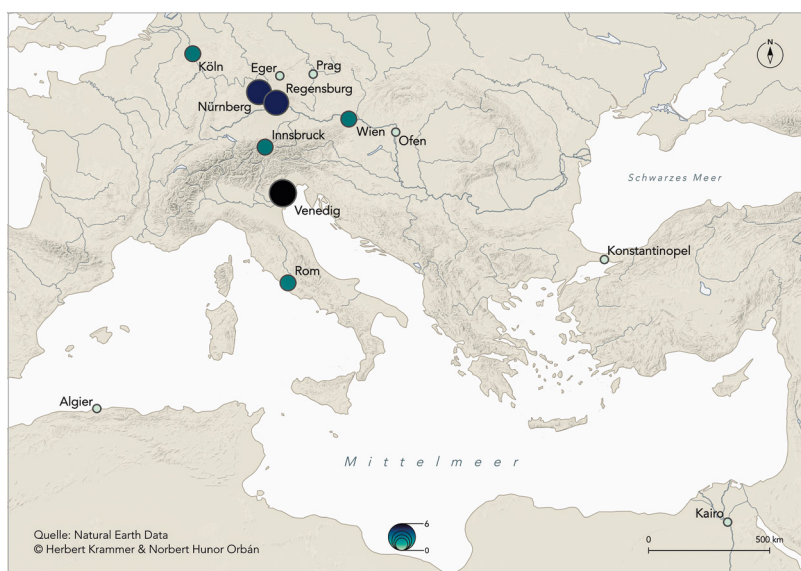


Abb. 6 Die genannten Städte im *Algorismus Ratisbonensis*.

3. Das Rechenbuch als Genre im detaillierten Vergleich

Die nun zu untersuchenden Rechenbücher von Robert Recorde, Christoff Rudolff und Johann Podtler zeigen keine direkte Abhängigkeit voneinander, folgen im Aufbau ihrer Rechenbücher allerdings einer Struktur und einem inhaltlich-didaktischen Fokus, der im 16. Jahrhundert für derartige Texte üblich war, da diese Textsorte bereits fest etabliert und in Europa weit verbreitet war.

Drei dieser gedruckten Rechenbücher, die hunderte Kilometer voneinander entfernt verfasst wurden, sollen abermals die Frage beantworten, inwiefern zeitgenössische, lokale Gegebenheiten den Inhalt dieser didaktischen Texte bestimmen. Auch hier soll das zunächst anhand der Analyse und dem Vergleich der erwähnten Städte passieren, welche den Schluss auf einen potenziell relevanten Handelsraum zulassen, der für die Autoren und die Rezipierenden dieser Rechenbücher relevant war.

In einem letzten exemplarischen Analyseschritt sollen darüber hinausgehend auch andere Variablen in den Blick genommen werden: Konkret handelt es sich um eine kleine Gruppe von Rechenbeispielen, die den Handel mit bestimmten Waren zum Inhalt haben und anhand derer der ‚Fiktionalitätsgrad‘ der Beispiele über die angegebenen Handelswege überprüft werden soll.

75 Bezüglich der Verwendung und Verbreitung der indisch-arabischen Zahlen siehe die Beiträge von Michaela Wiesinger und Christina Jackel im vorliegenden Band.

Robert Recorde (1510–1558) war ein englischer Mediziner und Mathematiker und brachte erstmals die moderne Arithmetik, Algebra und Geometrie nach England, um sie der englischsprachigen Gesellschaft zugänglich zu machen. Er ist es auch, der in seiner Arithmetik zum ersten Mal das heute noch verwendete Gleichheitszeichen (=) verwendete.⁷⁶ Sein einflussreiches Rechenbuch *The Grounde of Artes*⁷⁷ erschien 1542 in London und behandelt das Rechnen mit ganzen Zahlen und Brüchen.

Christoff Rudolff († ca. 1543) war ein schlesischer Rechenmeister aus Jauer, der ab 1517 in Wien lebte und unterrichtete. Er verfasste drei Rechenbücher, eines davon ist die *Künstliche rechnung mit der Ziffer und mit den Zalpenningen*.⁷⁸ Das Rechenbuch wurde 1526 erstmals in Wien gedruckt und erfuhr bis 1601 noch mindestens 17 Auflagen. Es lehrt das Rechnen mit ganzen Zahlen und Brüchen und bietet eine umfangreiche Beispielsammlung von Kaufmannsmathematik an.⁷⁹

Über **Johann Podtler** ist nicht mehr bekannt als das, was er in der Vorrede seines Rechenbuches über sich preisgibt: Er war Bürger zu Passau und dürfte dort schon längere Zeit als Lehrer gearbeitet haben, bevor er sich der Abfassung seines Rechenbuches⁸⁰ widmete, das er deshalb schrieb, weil es – so sein Argument – kein vernünftiges Lehrwerk gebe, das sich *dererlay Müntz / so in diesem buoch begriffen*⁸¹ widmete und für junge Rechnende aufbereitete. Er wolle mit seinem Rechenbuch diese Lücke füllen, weil schon den Römern die gute Erziehung der Kinder bekannt war und man diese Tradition wahren solle.⁸²

Der Aufbau dieser Rechenbücher unterscheidet sich kaum von deren Vorgängern des 15. Jahrhunderts: Es werden noch immer die indisch-arabischen Zahlzeichen und die damit in Zusammenhang stehenden Grundrechnungsarten eingeführt, das Rechnen mit ganzen Zahlen und Brüchen erläutert, um das Lehrwerk schließlich mit einem umfassenden Teil praktischer Aufgaben zu Währungs-, Maß-, und Gewichtsumrechnung, Gesellschaftsrechnung, Zins- und Münzrechnung abzuschließen. Ein wichtiger Unterschied liegt in paratextuellen Ergänzungen wie einer Einleitung sowie einer Vorrede an die Lesenden. Inhaltlich sind auch hier wieder Beispiele zu finden, die klar dem Be-

76 In seinem Werk *The Whetstone of Witte, which is the second part of Aritmetike, containing the Extraction of Rootes, the Cossike Practice, with the Rules of Equation, and the Woorkes of Surde Numbers*, das 1557 erschien, wurde das erste Mal das moderne Gleichheitszeichen (=) verwendet; vgl. Wagner 1988, S. 304.

77 Recorde 1542. In diesem Rechenbuch werden 35 Städte insgesamt 189 Mal genannt, davon zweiunddreißigmal London, vierundzwanzigmal Antwerpen, zehnmal Lyon und Genua, neunmal Venedig, siebenmal Lucca und Lissabon, sechsmal Nürnberg, Florenz und Rouen, fünfmal Frankfurt, Rom und Barcelona, viermal Augsburg, Valencia, Palermo, Messina, Mailand, Paris und Aquileia, dreimal Danzig, Neapel und Sevilla, zweimal Wien, Breslau, Leipzig, Lübeck, La Rochelle, Toulouse, Brügge und Saragossa sowie jeweils Norwich, Dieppe, Köln und Marseille.

78 Rudolff 1540. In diesem Rechenbuch werden 34 verschiedene Städte insgesamt 100 Mal genannt, davon zwanzigmal Nürnberg, achtzehnmal Wien, neunmal Breslau, achtmal Venedig, fünfmal Augsburg, viermal Prag, dreimal Ofen, zweimal Frankfurt, Eger, Krakau, Posen, St. Gallen und Olmütz sowie jeweils einmal Meißen, Lyon, Brügge, Basel, Ulm, Konstanz, Genf, Köln, Genua, Salzburg, Erfurt, Leipzig, Freiburg, Regensburg, Antwerpen, Melk, Krems, Stein, Kittsee, Preßburg und Innsbruck.

79 Kaunzner 2005, S. 198.

80 Podtler 1582. In diesem Rechenbuch werden 20 verschiedene Städte insgesamt 114 Mal genannt, davon dreiunddreißigmal Passau, neunzehnmal Venedig, siebzehnmal Nürnberg, achtmal Linz, siebenmal Wien, sechsmal Augsburg, fünfmal Regensburg, dreimal Frankfurt, zweimal Salzburg, Ulm, Meißen und Genua sowie jeweils einmal Breslau, Braunau, Krems, Klosterneuburg, Prag, Tabor, Eger und Raab.

81 Podtler 1582 [PDF-Version], S. 9.

82 Podtler 1582 [PDF-Version], S. 10.

reich des (lokal relevanten) Handels zuzuordnen sind: Im Rechenbuch von Robert Recorde wird die Bedeutung des Handels zur See deutlich, wenn in den Beispielen verstärkt entlang der Küsten der Länder Frankreich, Italien und Spanien Handelsbeziehungen angedeutet werden.⁸³ Aber auch wichtige oberdeutsche Handelsstädte wie Augsburg und Nürnberg, aber auch Frankfurt am Main werden erwähnt. Als wichtigster potenzieller Handelspartner kann in Recordes Rechenbuch die Stadt Antwerpen identifiziert werden. Die belgische Stadt kommt in über 20 Rechenbeispielen vor; nur London selbst wird noch öfter erwähnt.

Dieser unmittelbare Einfluss der Entstehungsumgebung auf Texte dieses Genres ist vor allem im direkten Vergleich zum Rechenbuch von Christoff Rudolff sowie dem Passauer Rechenbuch von Johann Podtler gut zu beobachten: Auch hier werden für eine Stadt wie Wien oder Passau ‚realistische‘ Handelsbeziehungen abgebildet, die sich über eine im Vergleich zu Recorde verminderte Vielfalt an internationalen Städten und Währungen zeigen. Im Rechenbuch von Christoff Rudolff wird Nürnberg über 20-mal genannt, somit häufiger als Wien selbst, das 18-mal genannt wird. Demnach ist Nürnberg in den Rechenbeispielen der wichtigste Handelspartner. Danach kommen Breslau (9×), Venedig (8×) und Augsburg (5×). Im Rechenbuch Johann Podtlers sind die wichtigsten Handelspartner Venedig und Nürnberg, die jeweils 19- und 17-mal im Kontext verschiedener Rechenbeispiele genannt werden. Danach folgen Linz, Wien und Augsburg. Allerdings ergänzt Christoff Rudolff im Gegensatz zu Johann Podtler einige Städte außerhalb des deutschsprachigen Raums und nennt sie einmalig in Gewichtsumrechnungen am Ende des Rechenbuchs (Abb. 7–9).⁸⁴

Die regionalen Anpassungen waren leicht möglich, da die Rechenbücher ihren starren Aufbau behalten und nahezu ausnahmslos einer identen Struktur folgen: Der strenge Aufbau ermöglicht inhaltliche Freiheit ohne großen Aufwand. Da Rechenbücher zur praktischen Ausbildung von Kaufleuten herangezogen wurden, mussten mathematisch korrekte Inhalte so präsentiert werden,

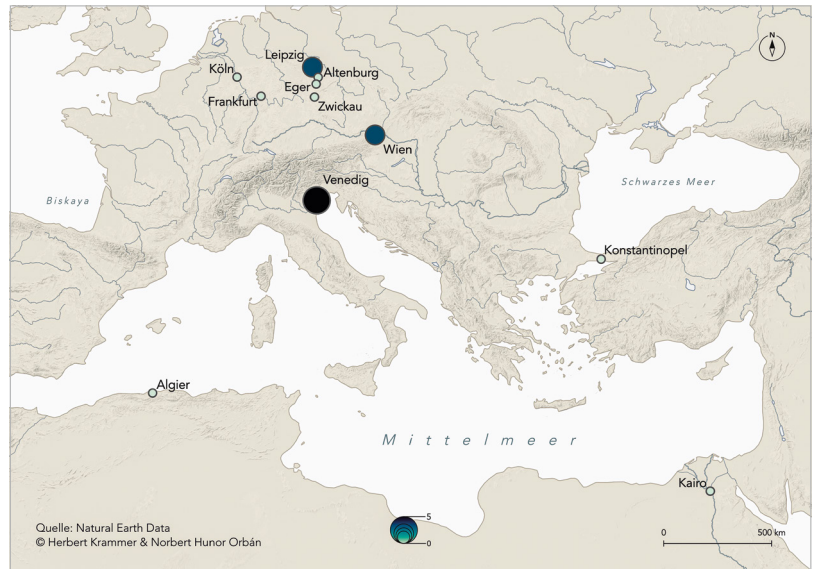


Abb. 7 Die genannten Städte in Johann Widmanns Rechenbuch.

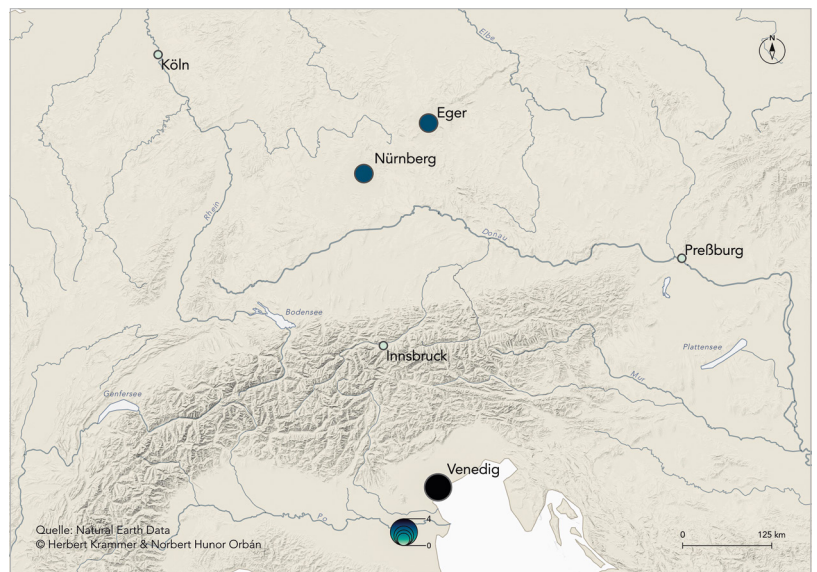


Abb. 8 Die genannten Städte im Wiener Rechenbuch.

83 Die Städte, die am häufigsten explizit in den Rechenbeispielen von Robert Recorde genannt werden, sind Antwerpen, Lissabon, Valencia, Barcelona, Mailand, Venedig, Genua, Lucca, Florenz, Rom, Neapel, Messina, Palermo, Paris, Rouen, Lyon, Nürnberg, Frankfurt und Augsburg.

84 Zum Beispiel *Item 1 quintal zu Lißbona / ist in Antorff 108 lb*, vgl. Rudolff 1540 [PDF-Version], S. 240.

dass sie sich nicht ‚fremd‘ anfühlen, was notwendigerweise zur Folge hat, dass sie auf lokale wirtschaftliche Gegebenheiten Bezug nehmen müssen: So lernt man nicht nur das Rechnen mit den indisch-arabischen Zahlzeichen, sondern auch, wie diese im Kaufmannsalldag verwendet werden – und wie dieser Alltag sich gestaltet. Das hat zur Folge, dass mit einem genaueren Blick auf bestimmte Rechenbeispiele sich sogar Fragen nach der genauen Entstehungszeit beantworten lassen, so wie im Falle des *Bamberger mathematischen Manuskripts*: Eduard Schröder konnte anhand der Abwertung des Pfennings gegenüber dem Gulden zwischen 1457 und 1463, die durch die Überschwemmung des Markts durch Schwarzpfennigen und Schinderlingen aus Bayern und Österreich ausgelöst wurde, die Handschrift auf die Zeit um 1460 datieren.⁸⁵

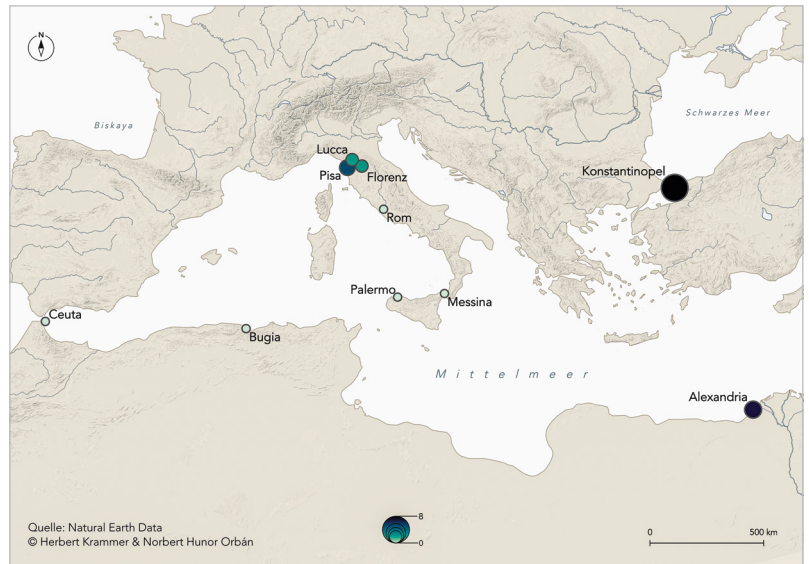


Abb. 9 Die genannten Städte in Fibonacci's *Liber Abaci*.

3.1. Tuchhandel nach Ungarn

Auch historische Zäsuren, die zur Verlagerung von Handelsrouten führten, sollten in Rechenbüchern beobachtet werden. Dies soll exemplarisch anhand der Rechenbücher von Rudolff und Podtler anhand des Tuchhandels und der Veränderung seiner Handelsrouten untersucht werden.

Tuche bzw. Stoffe waren im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit einige der wichtigsten Handelsgüter im oberdeutschen Raum. Dieser Markt umfasste auch Köln, Wien und das Königreich Ungarn⁸⁶ – ein Handelsraum, der sich in dieser Art bereits in den Rechenbüchern des 15. Jahrhunderts zeigt: Im Osten wird zu dieser Zeit vor allem Preßburg mit dem Tuchhandel in Verbindung gebracht. Zuvor war allerdings Ofen aufgrund seiner idealen Lage ein Knotenpunkt für den Handel gewesen.⁸⁷ Dort wurden auch Luxusgüter und Gewürze, die aus dem Westen ins Königreich Ungarn importiert wurden, weiterverkauft.⁸⁸ Dennoch scheint Preßburg in den Rechenbüchern der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts eine signifikantere Rolle als Ofen einzunehmen: Im *Wiener Rechenbuch* und in Ulrich Wagners Rechenbuch wird der Tuchhandel zwischen Köln und Preßburg in einem Beispiel explizit erwähnt,⁸⁹ dessen

⁸⁵ Schröder 1995, S. 4.

⁸⁶ Erst unter König Karl Robert I. (1288–1342) wurde Ungarn für ausländische Kaufmänner und Investoren attraktiver; vgl. Gecsényi 2008a, S. 410. Besonders die Gold-, Silber- und Kupfervorkommen erweckten Interesse im Ausland. Aber auch Wein, Tiere und tierische Produkte aus Ungarn wurden in den Westen geliefert. Aus deutscher Sicht war vor allem der Tuchhandel wichtig. Der Tuchhandel aus Köln nach Ungarn ist bereits seit dem 13. Jahrhundert bezeugt; vgl. Draskóczy 2018, S. 283. In Ofen gehörten die Tuchhändler ab dem 14. Jahrhundert zu den wohlhabendsten Bürgern der Stadt und bildeten eine elitäre Schicht, die in hohen Ämtern der Stadt vertreten war. Die Familien stammten überwiegend aus oberdeutschen Städten; vgl. Benda 2016, S. 267, sowie Arany 2018, S. 501 f.

⁸⁷ Ofen und das gegenüberliegende Pest liegen direkt an der Donau und bildeten einen Knotenpunkt für bedeutende Handelsstraßen, wie etwa über Raab (ung. Győr) nach Wien oder auch über Stuhlweißenburg (ung. Székesfehérvár) und Pettau (slowen. Ptuj) nach Venedig; ausführlicher vgl. Draskóczy 2018, S. 279.

⁸⁸ Gecsényi 2008a, S. 410.

⁸⁹ Vgl. Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Cod. 3029, fol. 35v sowie Wagner 1988, S. 192.

Vorlage sich mit marginalen Veränderungen im *Algorismus Ratisbonensis* findet. Die Textzeugen überliefern das Rechenbeispiel mit exakt gleichen Zahlen und exakt gleicher Formulierung. Der einzige, aber signifikante Unterschied liegt in den Städten, die im Zuge der Aufgabenstellung erwähnt werden. Im *Algorismus Ratisbonensis* sind Köln und Ofen die relevanten Handelsstädte.⁹⁰ In Wagners Rechenbuch und auch im *Wiener Rechenbuch* kann bereits eine Verschiebung der Handelsroute von Ofen nach Preßburg beobachtet werden,⁹¹ die darauf zurückzuführen ist, dass zunächst Kölner und später Nürnberger Tuchhändler beim Warentransport aufgrund der verkürzten Handelsstrecke viel Geld sparten.

Doch nicht nur diese alternative Handelsroute lässt sich anhand von Rechenbeispielen nachweisen. Während zwischen 1450 und 1500 hauptsächlich von den oberdeutschen Städten aus die Donauroute oder die Brennerstraße⁹² für den Handel mit Venedig, den österreichischen Städten sowie mit Ungarn genutzt wurde, erhielten ab der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts und vor allem im 16. Jahrhundert Handelswege, welche Städte wie Prag, Olmütz, Posen, Breslau oder Krakau einschlossen, eine höhere Signifikanz. Die steigende Bedeutung der böhmischen, mährischen sowie polnischen Städte spiegelt sich in Rechenbeispielen wie z. B. bei Christoff Rudolff wider. Vor allem Breslau sticht hervor, das besonders in Zusammenhang mit dem Tuchhandel in Summe neunmal erwähnt wird.⁹³ Aber auch Prag (4×),⁹⁴ Krakau (2×),⁹⁵ Posen (2×)⁹⁶ und Olmütz (2×)⁹⁷ werden in den Beispielen genannt. Auslöser für die Erschließung dieser Städte könnten die Wiener Privilegien gewesen sein (z. B. das Stapel- oder Niederlagsrecht oder u. a. der Verkehrszwang über die Semmeringstraße).⁹⁸ Ausländische Kaufleute wählten daher alternative Routen, um den ungarischen Markt zu erschließen. Im Laufe des 16. Jahrhunderts wurden diese Städte immer wichtiger, so dass schließlich kurz vor 1600 die sich so entwickelnde Handelsstraße von Frankfurt am Main über Leipzig nach Breslau und Krakau in direkter Konkurrenz mit der Donauroute stand.⁹⁹

3.2. Der Tierhandel mit Ungarn

Ein ebenfalls wichtiges Handelsgut aus Ungarn waren Nutztiere, das Hauptexportgut des Königreichs: Ungarische Pferde und Rinder waren in norditalienischen, österreichischen und deutschen Städten beliebt.¹⁰⁰ In Johann Podtlers

90 Vogel 1954, S. 36.

91 Draskóczy 2018, S. 286.

92 Die Donau und ihre Nebenflüsse (z. B. Inn, Salzach) waren für den zentraleuropäischen Handel maßgeblich. Durch ihre Nutzung war es möglich, dass Wien eine direkte Verbindung zum zentraleuropäischen Handelskorridor hatte, der sich von Nordwesteuropa bis nach Oberitalien erstreckte; detaillierter vgl. Vocolka/Traninger 2003, S. 188.

93 Rudolff 1540 [PDF-Version], S. 30 f., 60, 148, 151 f., 154 f., 240.

94 Rudolff 1540 [PDF-Version], S. 30, 138, 151, 240.

95 Rudolff 1540 [PDF-Version], S. 30, 37.

96 Rudolff 1540 [PDF-Version], S. 30, 155.

97 Rudolff 1540 [PDF-Version], S. 148 f.

98 Das Stapelrecht oder auch Niederlagsrecht stellte für Wien ein signifikantes Privileg dar und sicherte die Monopolstellung als wichtigstes Verteilerzentrum für den Handel mit Ungarn. Ebenso essenziell war der Verkehrszwang. So war die Nutzung der Semmeringroute nach Venedig etwa nur den Wiener Kaufleuten vorbehalten; ausführlicher vgl. Rauscher 2018, S. 230 f.

99 Vocolka/Traninger 2003, S. 194.

100 Benda 2016, S. 271.

Rechenbuch werden zweimal Ochsen in Ungarn gekauft und dann nach Regensburg bzw. nach Passau transportiert.¹⁰¹ In einem dritten Beispiel wird die Stadt Raab (ung. Győr) explizit mit dem Viehhandel gen Westen in Verbindung gebracht.¹⁰²

Diese Handelsrouten sind historisch relevant: Bereits um 1300 sind die ersten Belege über den Donauhandel zwischen dem Herzogtum Österreich und dem Königreich Ungarn überliefert, die auch Lebendvieh verzeichnen. Erhaltene Zolltarife aus Hainburg an der Donau nennen neben Metallen wie Kupfer, Zinn, Blei und Eisen vor allem Tiere wie Rind, Schaf und Schwein.¹⁰³ Dieser Tierexport fand hauptsächlich über die Messen in Pest statt.¹⁰⁴ Noch im 16. und 17. Jahrhundert war das Hauptausfuhrgut des Königreichs Ungarn Lebendvieh. In dieser Zeit wurde es auch auf den Wiener Viehmärkten angeboten. Neunzig Prozent der aus Ungarn exportierten Ware war Lebendvieh, doch auch Tierprodukte wie Häute, Wachs, Honig und Fische wurden gehandelt.¹⁰⁵ Tierprodukte wurden u.a. auch auf Linzer Messen¹⁰⁶ angeboten. Die signifikante Rolle von Linz für den überregionalen Handel¹⁰⁷ spiegelt sich auch in den Rechenbüchern des 16. Jahrhunderts wider,¹⁰⁸ so im Rechenbuch von Johann Podtler, in dem Linz in acht Rechenbeispielen genannt wird.¹⁰⁹ Aus ungarischer Seite ist es die Stadt Raab, die bei Johann Podtler mit dem Viehhandel in Verbindung gebracht wird, obwohl bis kurz vor der Abfassung von Podtlers Rechenbuch Preßburg und Ofen die Orte waren, an denen sich viele deutsche Kaufmannsfamilien angesiedelt hatten.¹¹⁰ 60 Jahre vorher wird im Rechenbuch von Christoff Rudolff Ofen noch in drei verschiedenen Rechenbeispielen genannt, in einem davon muss ein Kaufmann sogar *eilig* von Wien nach Ofen.¹¹¹

Dass Ofen bei Podtler im Gegensatz zu Rudolff nicht erwähnt wird, hat mit der Entstehungszeit des Rechenbuchs zu tun: Rudolffs Rechenbuch erschien am 26. Juni 1526. Nur zwei Monate später fiel der ungarische König Ludwig II. Jagiello (1506–1526) bei der Schlacht von Mohács und die osmanische Eroberung des Königreichs war nicht mehr aufzuhalten. Nachdem Ludwigs Nachfolger Johann Szapolyai (1487–1540) 1529 im Konflikt um den ungarischen Thron kurzzeitig die Oberhand über seinen Mitkonkurrenten Ferdinand I. (1503–1564) gewann, der ab 1526 zeitgleich erwählter König Ungarns war,¹¹² verließen die meisten deutschen Bürger Ofen und gingen zu ihren Verwandten nach Wien, Preßburg und Tyrnau (slowak. Trnava), wobei vor allem Wien von

101 Podtler 1582 [PDF-Version], S. 240.

102 Podtler 1582, 189.

103 Nagy 2018, S. 478.

104 Benda 2016, S. 271.

105 Vöcelka/Traninger 2003, S. 192. Siehe auch ein Rechenbeispiel im Rechenbuch von Johann Podtler, in dem ein Wiener Kaufmann einem Regensburger Kaufmann Honig, Ochsenhaut und Wein anbietet, vgl. Podtler 1582, [PDF-Version, S. 248].

106 In Bezug auf europäische Messen und Märkte im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit sei auf das 2023 abgeschlossene Projekt CoMor verwiesen: Configurations of European Fairs. Merchants, Objects, Routes (1350–1600): <https://fairs-in-history.huma-num.fr/>. [Zugriff am 07.05.2024]. Diesbezüglich vgl. auch Ewert/Rau/Scheuermann 2023.

107 Vgl. u. a. Rausch 1969; Pickl 1988, S. 11–40; Gruber 2012, S. 67–72.

108 Am Ende des 15. Jahrhunderts und im Laufe des 16. Jahrhunderts erfuhr Linz ein enormes Wirtschaftswachstum, wobei der Ungarnhandel auch eine Rolle spielte; vgl. Vöcelka/Traninger 2003, S. 198–200, sowie Gečsényi 2008a, S. 413 f.

109 Podtler 1582 [PDF-Version], S. 227, 239, 241 f., 244, 329, 350, 361.

110 Siehe Anm. 86.

111 Rudolff 1540 [PDF-Version], S. 153, 169, 240.

112 Bezüglich der Ereignisse in der Zeit der „Gegenkönige“ Ferdinand I. und Johann Szapolyai (1526–1540) vgl. etwa Toth 2005, S. 229–233.

dieser Abwanderung profitierte, allerdings nur marginal.¹¹³ Trotz dieses Einschnitts kam es jedoch nicht zum völligen Erliegen des Handels mit dem Doppelkönigreich. Die geflüchteten Kaufmannsfamilien pflegten ihre Geschäftsbeziehungen weiter. Der Handel musste allerdings umstrukturiert werden und verlagerte sich in andere Städte wie z. B. Raab,¹¹⁴ wo süddeutsche Kaufmänner allmählich ihre Zelte aufschlugen.¹¹⁵ Diese Verlagerung der Handelsroute lässt sich gut beobachten, wenn Ofen, das 1541 von den Osmanen erobert wurde, in Podtlers 1582 gedruckten Rechenbuch nicht mehr erwähnt wird.¹¹⁶

4. Fazit

Diese exemplarische Analyse zeigt, dass Handelswege, -güter und -städte, die in den Rechenbüchern des 15. und 16. Jahrhunderts erwähnt werden eine Handelsgesellschaft abbilden, die den Rechenschülerinnen und -schülern vertraut war. Als Genre spielt das Rechenbuch mit bewährten narrativen Strukturen, um das Interesse seiner Leser*innen zu gewinnen. Der Anteil jener Beispiele, die den Alltag der Kaufmannschaft abbilden, ist groß und gibt Aufschluss darüber, dass das Rechenbuch nicht nur als didaktischer Text, sondern auch als ‚Vorlage‘ für das zu erwartende Handelsgeschäft fungiert haben muss.

Der Mittelmeerraum, der bei Leonardo von Pisa aufgrund seiner familiären Handels- und Reisetätigkeit vorrangig war, findet in den deutschen Bearbeitungen des 15. Jahrhunderts trotz der Übernahme des inhaltlichen Kerns der Beispiele kaum noch Erwähnung. Vielmehr lässt sich eine Verlagerung der textinternen Handelstätigkeiten feststellen, die auf einen kleinen Radius um den Ort der Abfassung herum einzugrenzen ist. Spätere deutsche Rechenbücher wie die von Podtler und Rudolff bilden im Gegensatz dazu nicht nur das unmittelbare Handelsumfeld, sondern auch relevante Handelsrouten ab, was die steigende Mobilität der frühneuzeitlichen Kaufmänner widerspiegelt; auch historisch belegbare Verlagerungen von relevanten Handelsrouten lassen sich so den Rechenbüchern ablesen.

Die feste Struktur des Rechenbuchs ermöglicht eine Flexibilität in der Anverwandlung der Inhalte, die es den Verfasser*innen erlaubt, Aktuelles, Persönliches oder Kurioses in den Text einzubetten, ohne dessen Intention zu verfälschen. Hinzu kommt, dass gerade bei der Vermittlung von Lerninhalten eine Nähe zum zeitgenössischen Geschehen vonnöten ist, um Anschlussfähigkeit zu ermöglichen: Im Fall der Rechenbücher müssen Waren, Handelsstädte und Währungen verstanden werden, um in Rechenbeispielen zu funktionieren, was dazu führt, dass derartige Größen vor allem in einem für den alltäglichen Gebrauch intendierten Text immer wieder aktualisiert werden müssen.

¹¹³ Gecsényi 2008a, S. 415.

¹¹⁴ Vgl. Draskóczy 2018, S. 271; Gecsényi 2008a, S. 414 f., 2008b, S. 339 f., sowie 2008c, S. 41.

¹¹⁵ Als Beispiel kann das Dorf Abda in der Nähe von Raab genannt werden. Das Dorf war ein zentraler Flussübergang zwischen Wien, Ungarisch Altenburg (ung. Magyar-Óvár, heute Teil der Stadt Wieselburg-Ungarisch Altenburg, ung. Mosonmagyaróvár) und Raab. In den Urkunden bezüglich Abda sind mehrere oberdeutsche und Wiener Kaufmänner überliefert, die als Geldleiher fungierten oder Besitz verkauften; vgl. Gecsényi 2008a, S. 414 f., sowie 2008c, S. 43.

¹¹⁶ Podtlers Rechenbuch enthält ein Rechenbeispiel über kriegerische Auseinandersetzungen gegen die Türken, *Item 20000 Kriegßmänner haben mit dem Erbfeind dem Türcken ein Schlacht gethan. Alß nun die Schlacht sich geendet, sein noch 11903 Kriegßmänner bey leben blibe(n). Ist die frag, wievil ihr im streit umbkommen seind.* Podtler 1582 [PDF-Version], S. 58.

Dies führt zur Bestätigung einer Beobachtung, die Lissa Roberts in Bezug auf die Wissensverbreitung im Mittelalter gemacht hat: Wissen braucht einen ‚Körper‘, um verbreitet werden zu können, es braucht ein Medium wie einen Menschen, ein Buch, eine Illustration oder ein Instrument, das in seiner Materialität dazu beiträgt, dass Wissen von einem Ort zum anderen gelangen kann.¹¹⁷ Gerade Kaufmänner waren im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit die wichtigsten „Knowledge Brokers“,¹¹⁸ die dafür sorgten, dass einerseits Wissen über die eigene Mobilität zirkulierte und in Form von Büchern, Gegenständen und auch menschlichen Wissensträgern ausgetauscht wurde. Andererseits zeichnen sie auch dafür verantwortlich, dass dieses so generierte Wissen wieder auf die Wissensproduktion einwirkt und innerhalb des Wissensvermittlungsprozesses eine Aktualisierung erfährt. Das Rechenbuch ist in dieser Hinsicht solch ein Medium, das sowohl Wissen trägt, es fixiert und weiter verbreiten kann. Das Buch als Trägermedium kann damit einen Prozess der Wissensaneignung anstoßen, der vom Lernen über das tatsächliche Wissen bis hin zur praktischen Wissensumsetzung im soziokulturellen Umfeld geht. Über jene Praxis wird dann neues oder aktualisiertes Wissen generiert, das über den Menschen als Träger, Vermittler und Bearbeiter dieses Wissens wieder in schriftlicher Form festgehalten wird. Dieser Prozess der Wissenszirkulation kann gerade im kaufmännischen Bereich des Spätmittelalters und anhand des Rechenbuchs gut gezeigt werden, wenn nicht nur die Aneignung und Weiterentwicklung mathematischen Wissens, sondern auch regional und zeitlich begrenzte, kultur- und sozialhistorische Prozesse in diesen Lehrbüchern abgebildet werden. Das Rechenbuch trägt damit mehr als nur das auf den ersten Blick genrespezifische Wissen in Bezug auf das Rechnen mit Stift und Zettel in sich, ist mehr als nur ein Multiplikator für mathematische Praxis. Es fungiert in dieser Funktion als breit verständlich angelegter didaktischer Text, der sich auch an ein jüngeres Publikum richten möchte, und als Träger soziokulturellen Wissens fungiert.

Disclaimer

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Research Council Executive Agency. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them. This work is supported by ERC grant ARITHMETIC 101039572.



¹¹⁷ Vgl. Roberts 2013, S. 47–68.

¹¹⁸ Roberts 2013, S. 55.

Bibliografie

- Arany, Krisztina: Foreign Business Interests in Hungary in the Middle Ages. In: Laszlovszky, József/Nagy, Balázs/Szabó, Péter/Vadas, András (Hg.): *The economy of Medieval Hungary*. Leiden/Boston 2018, S. 491–508.
- Benda, Julia: Merchants, Markets and Shops in Late Medieval Buda, Pest and Óbuda. In: Nagy, Balázs/Rady, Martyn/Szende, Katalin (Hg.): *Medieval Buda in Context*. Leiden/Boston 2016, S. 255–277.
- Catastini, Laura/ Ghione, Franco: *La matematica che trasformò il mondo. Il Liber abbaci di Leonardo Pisano detto Fibonacci*. Rom 2023.
- Danna, Raffaele/Iora, Martina/Mina, Andrea: A numerical revolution: The diffusion of practical mathematics and the growth of pre-modern European economies. In: *LEM Working Paper Series* 2022 (18), S. 1–48.
- De Ruysscher, Dave: How normative were Merchant Guidebooks? Of customs, practices and ... good advice (Antwerp, Sixteenth Century). In: Pihlajamäki, Heikki/Cordes, Albrecht/Dauchy, Serge/De Ruysscher, Dave (Hg.): *Understanding the Sources of Early Modern and Modern Commerical Law. Courts, Statutes, Contracts, and Legal Schorlarship*. Leiden/Boston 2018, S. 144–165.
- Denzel, Markus A./Hocquet, Jean-Claude/Witthöft, Harald (Hg.): *Kaufmannsbücher und Handelspraktiken vom Spätmittelalter bis zum beginnenden 20. Jahrhundert = Merchant's books and mercantile 'Practiche' from the late middle ages to beginning of the 20th century*. Stuttgart 2002.
- Deschauer, Stefan (Hg.): *Adam Riesen von Staffelsein Rechenmeyster zu Erffurdt im 1552 Jar*. München 1991.
- Deschauer, Stefan/Wittmann, Erich (Hg.): *Das zweite Rechenbuch von Adam Ries: Eine moderne Textfassung mit Kommentar und metrologischem Anhang und einer Einführung in Leben und Werk des Rechenmeisters*. Braunschweig 1992.
- Dotson, John E.: Fourteenth Century Merchant Manuals and Merchant Culture. In: Denzel, Markus A./Hocquet, Jean-Claude/Witthöft, Harald (Hg.): *Kaufmannsbücher und Handelspraktiken vom Spätmittelalter bis zum beginnenden 20. Jahrhundert = Merchant's books and mercantile 'Practiche' from the late middle ages to beginning of the 20th century*. Stuttgart 2002, S. 75–87.
- Draskóczy, István: Commercial Contacts of Buda along the Danube and beyond. In: Laszlovszky, József/Nagy, Balázs/Szabó, Péter/Vadas, András (Hg.): *The economy of Medieval Hungary*. Leiden/Boston 2018, S. 278–302.
- Ewert, Ulf Christian/Rau, Susanne/Scheuermann, Leif: *Räumliche Konfigurationen des Messehandels im frühneuzeitlichen Europa. Gedruckte Messekalendar des 16. und 17. Jahrhunderts und ihre computergestützte Analyse*. In: *VSWG* 2023 (110/4), 494–541.
- Feistner, Edith/Holl, Alfred: *Erzählen und Rechnen in der frühen Neuzeit. Interdisziplinäre Blicke auf Regensburger Rechenbücher*. Berlin 2016.
- Feistner, Edith/Holl, Alfred: *Rechnen in Regensburg des 16. Jahrhunderts. Der Rechenmeister Johann Kandler und der Rechenschüler Bartholomäus Fuchs*. In: Rainer, Gebhart (Hg.): *Arithmetik, Geometrie und Algebra in der Frühen Neuzeit. Schriften des Adam-Ries-Bundes Annaberg-Buchholz 23. Annaberg-Buchholz* 2014, S. 194–212.
- Folkerts, Menso: *Die älteste lateinische Schrift über das indische Rechnen nach al-Hwarizmi*. München 1997.
- Gärtner, Barbara: *Johannes Widmanns „Behende und hubsche Rechenung“: Die Textsorte „Rechenbuch“ in der Frühen Neuzeit*. Berlin 2000.
- Gecsényi, Lajos: *Folytonosság és megújulás Magyarország és a felnémet városok gazdasági kapcsolataiban a középkortól a kora újkorig [Kontinuität und Reform in der wirtschaftlichen Beziehung zwischen Ungarn und den oberdeutschen Städten vom Mittelalter bis zur Frühen Neuzeit]*. In: Gecsényi, Lajos (Hg.): *Gazdaság, társadalom, igazgatás: tanulmányok a kora újkor történetéből [Wirtschaft, Gesellschaft, Verwaltung: Studien aus der Geschichte der Frühen Neuzeit]*. Győr 2008a, S. 409–431.

- Gecsényi, Lajos: Bécs és a hódoltság kereskedelmi összeköttetései a 16. században (Thököly Sebestyén felemelkedésének háttéréhez) [Wien und die Handelsbeziehungen mit Ungarn unter der osmanischen Herrschaft im 16. Jahrhundert (Die Hintergründe der Erhebung von Sebastian Thököly)]. In: Gecsényi, Lajos (Hg.): *Gazdaság, társadalom, igazgatás: tanulmányok a kora újkor történetéből* [Wirtschaft, Gesellschaft, Verwaltung: Studien aus der Geschichte der Frühen Neuzeit]. Győr 2008b, S. 339–362.
- Gecsényi, Lajos: Győr városa 1526 után [Die Stadt Raab nach 1526]. In: Gecsényi, Lajos (Hg.): *Gazdaság, társadalom, igazgatás: tanulmányok a kora újkor történetéből* [Wirtschaft, Gesellschaft, Verwaltung: Studien aus der Geschichte der Frühen Neuzeit]. Győr 2008c, S. 25–52.
- Gruber, Elisabeth: Die Linzer Märkte um 1600. In: Assmann, Peter (Hg.): *Des Kaisers Kulturhauptstadt. Linz um 1600*. Linz 2012, S. 67–72.
- Hoock, Jochen/Jeannin, Pierre/Kaiser, Wolfgang: *Ars mercatoria*. Handbücher und Traktate für den Gebrauch des Kaufmanns, 1470–1820. Paderborn/Wien 1991.
- Kaunzner, Wolfgang: Christoff Rudolff. In: Stolberg-Wernigerode, Otto (Hg.): *Neue Deutsche Biographie (NDB)* 22. Berlin 2005, S. 198.
- Keil, Gundolf: *Bamberger mathematisches Manuskript*. In: Stammer, Wolfgang/ Langosch, Karl/Ruh, Kurt (Hg.): *Die deutsche Literatur des Mittelalters – Verfasserlexikon* 11. Berlin 2004, S. 210–212.
- Menhardt, Hermann: *Verzeichnis der altdeutschen literarischen Handschriften in der Österreichischen Nationalbibliothek*, Band 2. Berlin 1961.
- Meuvret, Jean: *Manuels et traités à l'usage des négociants aux premières époques de l'âge moderne*. In: *Études d'histoire moderne et contemporaine* 1953 (5), S. 5–29.
- Musílek, Martin: *Kaufmannsbücher und -register in den böhmischen Ländern des Mittelalters*. In: *Mitteilungen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung* 2021 (129), S. 22–53.
- Nagy, Balázs: *Foreign Trade of Medieval Hungary*. In: Laszlovszky, József/Nagy, Balázs/Szabó, Péter/Vadas, András (Hg.): *The economy of Medieval Hungary*. Leiden/Boston 2018, S. 473–490.
- Pickl, Othmar: *Österreichisch-ungarische Handelsbeziehungen entlang der Donau vom 15. bis zum 18. Jahrhundert*. In: *Historisches Jahrbuch der Stadt Linz* 1987. Linz 1988, S. 11–40.
- Podtler, Johann: *Rechenbuech für die anfahenden Rechner auff Oesterreichische, Passawerische, Böhmische, Ungarische, Schwarze, Nürnbergsche, und Venedische Müntz, Gewicht und Maß gerechnet sampt der Welschen Practica neben andern nothwendigen Regeln auff mancherley Kauffmanshändel und Gewerb, alles schön, lustig und nützlich, ordentlich auff ein neue Art und weiß, Gemacht und in Truck verfertigt durch Johannem Podtler Burger zu Passaw*. Passau 1582.
- Rath, Emil: *Über ein deutsches Rechenbuch*. In: Eneström, Gustaf (Hg.): *Bibliotheca Mathematica. Zeitschrift für Geschichte der Mathematischen Wissenschaften* 13. Leipzig 1912–1913, S. 17–22.
- Rausch, Wilhelm: *Handel an der Donau 1: Die Geschichte der Linzer Märkte im Mittelalter*. Linz 1969.
- Rauscher, Peter: *Wege des Handels – Orte des Konsums. Die nieder- und innerösterreichischen Jahrmärkte vom Mittelalter bis in das 19. Jahrhundert*. In: Denzel, Markus (Hg.): *Europäische Messegeschichte 9.–19. Jahrhundert*. Köln 2018, S. 221–266.
- Recorde, Robert: *The Grounde of Artes: teachinge the perfecte Worke and Practise of Arithmeticke, both in whole numbers and fractions*. London 1542.
- Roberts, Lissa: *The Circulation of Knowledge in Early Modern Europe: Embodiment, Mobility, Learning and Knowing*. In: Inkser, Ian (Hg.): *History of technology* (2013) 31. London/New Delhi/New York/Sydney, S. 47–68.
- Rudolff, Christoff: *Künstliche rechnung mit der Ziffer und mit den Zalpfenningen, sampt der Wellischen Practica, und allerley forteyl auff die Regel de Tri*. Wien 1540.

- Schröder, Eberhard: Ein mathematisches Manuskript aus dem 15. Jahrhundert. Staatsbibliothek Bamberg Handschrift aus Inc. Typ. IC. I 44. München 1995.
- Searle, John R.: *Intentionality: an essay in the philosophy of mind*. Cambridge 1983.
- Sigler, Laurence E.: *Fibonacci's Liber Abaci. Leonardo Pisano's Book of Calculation*. New York 2002.
- Smith, David Eugene: *Rara Arithmetica. A catalogue of the arithmetics written before the year MDCI*. Boston/London 1908.
- Spufford, Peter: *Late Medieval Merchant's Notebooks: A Project. Their Potential for the History of Banking*. In: Denzel, Markus A./Hocquet, Jean-Claude/Witthöft, Harald (Hg.): *Kaufmannsbücher und Handelspraktiken vom Spätmittelalter bis zum beginnenden 20. Jahrhundert = Merchant's books and mercantile 'Practiche' from the late middle ages to beginning of the 20th century*. Stuttgart 2002, S. 47–61.
- Stanley, Joseph: *Negotiating Trade: Merchant Manuals and Cross-Cultural Exchange in the Medieval Mediterranean*. In: Ceramella, Nick/Gori, Umberto (Hg.): *The mythical Mediterranean Sea: crossroads of cultures, people, and civilizations*. Newcastle upon Tyne 2019, S. 153–168.
- Steinbrink, Matthias: *Ulrich Meltinger: ein Basler Kaufmann am Ende des 15. Jahrhunderts*. Stuttgart 2007.
- Swetz, Frank J.: *Capitalism and Arithmetic. The New Math of the 15th Century. Including the full text of the Treviso Arithmetic of 1478*. Translated by David Eugene Smith. La Salle 1987.
- Toth, István György: *Geschichte Ungarns*. Budapest 2005.
- Vocelka, Karl/Traninger, Anita: *Die frühneuzeitliche Residenz (16. bis 18. Jahrhundert)*. In: Csendes, Peter/Oppl, Ferdinand (Hg.): *Wien. Geschichte einer Stadt*. Wien/Köln/Weimar 2003.
- Vogel, Kurt: *Die Practica des Algorithmus Ratisbonensis*. München 1954.
- Wagner, Ulrich: *Das Bamberger Rechenbuch von 1483. Mit einem Nachwort von Eberhard Schröder*. Berlin 1988.
- Weinzheimer, Volker: *Ein Kaufmannshandbuch als Quelle zum mittelhochdeutschen Textilgewerbe*. In: Matheus, Michael/Rödel, Walter Gerd (Hg.): *Bausteine zur Mainzer Stadtgeschichte: Mainzer Kolloquium 2000*. Stuttgart 2002, S. 71–94.
- Weissen, Kurt: *"Dove il Papa va, sempre è caro di danari." The Commercial Site Analysis in Italian Merchant Handbooks and Notebooks from the 14th and 15th Centuries*. In: Denzel, Markus A./Hocquet, Jean-Claude/Witthöft, Harald (Hg.): *Kaufmannsbücher und Handelspraktiken vom Spätmittelalter bis zum beginnenden 20. Jahrhundert = Merchant's Books and Mercantile 'Practiche' from the late Middle Ages to Beginning of the 20th Century*. Stuttgart 2002, S. 63–73.
- Wiesinger, Michaela: *„Als der algorithmus spricht ...“ – Indisch-arabische Zahlen und der Algorithmus in der Geometria Culmensis*. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 2021 (44), S. 7–25.
- Wiesinger, Michaela: *Regula virginum. Die kulturhistorische Relevanz von Rechenaufgaben am Beispiel des „Zechrechnens“*. In: *Archiv für Kulturgeschichte* (2023) (im Erscheinen).
- Wiesinger, Michaela/Jackel, Christina/Orbán, Norbert: *Handwritten Arithmetic Treatises in German (1400–1550)*. In: *Medieval Worlds* 2023 (18), S. 72–107. doi: https://doi.org/10.1553/medievalworlds_no18_2023s72.
- Wußing, Hans: *6000 Jahre Mathematik. Eine kulturgeschichtliche Zeitreise. I: Von den Anfängen bis Leibniz und Newton*. Berlin/Heidelberg 2008.

Von Zahlen und Bezahlen

Der Gebrauch von Ziffern in den Klosterneuburger Rechnungsbüchern des 15. Jahrhunderts

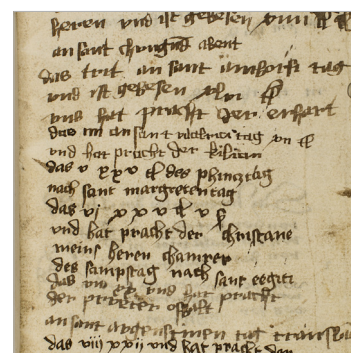
Sarah Elisabeth Deichstetter

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit den spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Rechnungsbüchern des Augustiner-Chorherren bzw. Chorfrauenstifts Klosterneuburg, insbesondere mit der Verwendung von Zahlen. Der Wandel von römischen hin zu den sich immer weiterverbreitenden hindu-arabischen Ziffern geschah Schritt für Schritt, wenn auch nicht linear. Mit Hilfe ausgewählter Rechnungsbücher des Kämmerers, des Kellerers sowie der Meisterin des Frauenstifts werden Besonderheiten und Auffälligkeiten in der Entwicklung eines neuen Schreibsystems hervorgehoben.

The following article analyses the late-medieval and early modern account books of Klosterneuburg Abbey, from both the canons as well as the canonesses' convents. Focal point is the usage of numbers and numerals throughout the practice of accountancy. The shift from roman to hindu-arabic numerals can be categorised as a gradual, albeit non-linear process. Through looking at assorted account books belonging to the offices of cammerarius, cellarius as well as the canonesses' magistra, specific trends and outliers in the development of a new writing system are highlighted.

1. Einleitung¹

Das Archiv des Stiftes Klosterneuburg blieb seit der Stiftsgründung im 12. Jahrhundert großteils verschont von Katastrophen und anderen Kalamitäten. Trotz wiederholter Brände sowie Kriegen und innerer Streitereien konnten die Archivbestände deshalb bewahrt werden. Unter diesen sind vor allem die einen Zeitraum von mehreren Jahrhunderten umfassenden Rechnungsbücher hervorzuheben. Die ältesten dieser Rechnungsbücher, welche die Ämter des *coquinarius*, das *siechhaus*-Amt und die Weingärten betreffen, datieren in die



mem 

Empfohlene Zitierweise:
Deichstetter, Sarah Elisabeth:
Von Zahlen und Bezahlen. Der
Gebrauch von Ziffern in den
Klosterneuburger Rechnungs-
büchern des 15. Jahrhunderts.
In: MEMO 11: Mathematik und
Material, S. 63–78. Pdf-Format,
doi: 10.25536/20241105.

¹ Der vorliegende Beitrag wurde in veränderter Form bereits im Zuge des International Medieval Congress 2023 unter dem Titel "v, 6, siben: The Usage of Latin and Hindu-Arabic Numerals within the Klosterneuburg Abbey Account Books" in Leeds präsentiert. Ich danke Michaela Wiesinger und Christina Jackel für die Einladung, an dieser Session teilzunehmen, sowie Sabine Miesgang für den regen Austausch. Die Recherchearbeiten fanden im Kontext des vom Österreichischen Wissenschaftsfond (FWF) finanzierten Projekts Ancient Book Crafts (ABC, Joint Project I 5884-G, Projektleitung: Johannes Tintner-Olifiers) an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) im Team von Maria Theisen statt.

1320er Jahre und reichen teils bis in das 17. Jahrhundert.² Teilbestände dieser Rechnungsbücher waren bereits Fokus mehrerer Studien, die sich mit Einzelaspekten der Rechnungsführung befassten, wie etwa dem Badwesen,³ den Küchenrechnungen,⁴ dem Kriegs- und Rüstungswesen⁵ oder dem kunsthistorisch relevanten Material.⁶ Die Rechnungsbücher lassen auch Schlüsse über die Liturgie des Konvents zu und enthalten Informationen zu den prosopografischen Netzwerken der Chorherren und ihren Kontakten zu anderen Klöstern, Herrscherhöfen und Adelsfamilien. Weiters spiegeln sich darin Entwicklungen im Bereich der Kultur- und Wissenspraxis, sowohl direkt, durch Entwicklungen im Bereich des Schrift- und Buchwesens, als auch indirekt, durch die Analyse der niedergeschriebenen Inhalte in den Rechnungsbüchern an sich. Hieraus entwickeln sich mehrere Forschungsfragen: Wer legte die Rechnungsbücher an und nach welchem System bzw. welcher Vorlage geschah dies? Wie geübt waren die beteiligten Personen in den Bereichen der Verwaltung, der Arithmetik und dem Schreiben der lateinischen bzw. deutschen Sprache? In welchen Kontexten wurde welche Sprache verwendet? Während die Bestände der Stiftsbibliothek in den letzten Jahren vermehrt mit Hinblick auf ihre Kompilation und die Identifikation einzelner Schreiber untersucht wurden,⁷ wurden diplomatische sowie administrative Schriften hierfür bisher nicht herangezogen. Sowohl bei den in der Bibliothek verwahrten Handschriften als auch bei den sich heute im Stiftsarchiv befindenden Schriftstücken kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den Verfassenden größtenteils um Mitglieder des Konvents handelte. Forschungen zu den schreibenden Personen ermöglichen Schlüsse über deren individuellen Bildungsgrad sowie in Folge über die Bildung der Konventsmitglieder allgemein. Mit diesem Beitrag soll ein erster Schritt in diese Richtung geleistet werden und die Vielfältigkeit der Schriftlichkeit in den Rechnungsbüchern beleuchtet werden.

Obwohl Rechnungsbücher, vor allem aus klösterlichen Beständen, bereits seit Langem als Quellengattung untersucht werden, stand die Verwendung von Zahlen, die in ihnen – der Natur der Quellengattung entsprechend wenig überraschend – eine zentrale Rolle einnehmen, zunächst nicht im Fokus der Forschungen.⁸ Erst in den letzten Jahren, unter anderem aufgrund voranschreitender Digitalisierung und der damit einhergehenden erleichterten Zugänglichkeit und Vergleichbarkeit verschiedener Quellen, gewann auch dieser Aspekt an Bedeutung und wurde in die Analyse dieser Quellengattung integriert.⁹ Ihre Darstellung kann auf verschiedene Arten erfolgen: in römischen

2 Während das *siechhaus*-Amt nur die Jahre 1322–1328 umfasst und dann abbricht – Ausgaben für die Krankenpflege wurden in den folgenden Jahrhunderten in den Rechnungsbüchern anderer Ämter verzeichnet – reicht die Überlieferung der Küchenrechnungen bis 1592, die der Weingartenrechnungen bis 1639.

3 Siehe Jaritz 1975, sowie exemplarisch aus den zahlreichen Publikationen Karl Mazakarinis zu diesem Forschungsgebiet: Mazakarini 1997.

4 Siehe Fritsch 1999.

5 Siehe Fritz 1964.

6 Siehe Röhrig 1966, sowie Röhrig 1974.

7 Etwa ein kürzlich abgeschlossenes, von der Gesellschaft für Forschungsförderung Niederösterreich (GFF, vormals NFB) finanziertes Grundlagenforschungsprojekt (Scribe ID, FT118-004, Projektleitung: Markus Seidl), das sich der Erkennung verschiedener Schreiberhände des 12. Jahrhunderts mittels künstlicher Intelligenz widmete sowie einem 2023 gestarteten Projekt (PeuAFleu, GLF21-2-005, Projektleitung: Martin Haltrich) der FTI-Strategie der GFF, das sich zum Ziel gesetzt hat, Buchausstattung mittelalterlicher Handschriften mithilfe von künstlicher Intelligenz zu erfassen und einzelnen Personen zuzuordnen.

8 Siehe hierzu eine weitere Fallstudie: Menninger 1958, S. 93–99.

9 Siehe hierzu etwa Rückert 2015; Rückert 2024.

Ziffern, in hindu-arabischen Ziffern, verschriftlicht als Kardinalzahlen in lateinischer sowie deutscher Sprache, als auch als Mischform zweier oder mehrerer Formen.¹⁰ Im Folgenden soll anhand von Einträgen aus den Rechnungsbüchern des Keller- sowie Kammeramts des Stiftes Klosterneuburg exemplarisch ein Querschnitt durch das 15. Jahrhundert gezeichnet werden. Die hier ausgeführte Kleinstudie erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit, sondern verfolgt vielmehr das Ziel, einen ersten Einblick in die Verwendung von Zahlen in den Quellen der Rechnungslegung des Stiftes Klosterneuburg zu gewähren und Folgestudien anzustoßen.¹¹ Gewählt wurden hauptsächlich die Rechnungsbücher des Kammer- sowie Kelleramts, da hier eine umfassende Überlieferung vorliegt, die einen Gutteil der einzelnen Jahre des 15. Jahrhunderts abdeckt, und da die Ausgaben der beiden Ämter und die damit einhergehenden Einträge in den Rechnungsbüchern sich oftmals überschneiden. Zwar waren die Aufgabenbereiche der beiden Amtsträger klar voneinander getrennt (der *cammerarius* war vor allem für die klösterlichen Gebäude, ihre Erhaltung und Ausstattung zuständig, der *cellarius* hauptsächlich für die Verwaltung des Weingutes sowie der inkorporierten Pfarreien), doch finden sich in Aufbau und Inhalt durchaus Überschneidungen.¹² Obwohl die Rechnungsbücher nur den Abschluss des Rechnungslegungsprozesses – der, angefangen mit etwaigen Anfragen bzw. Angeboten, über die Rechnungsausstellung bis hin zur Abschrift und Kompilation der einzelnen Rechnungsbelege eine mannigfaltige Schriftlichkeitspraxis umfasst – bilden, können im Falle des Augustiner-Chorherrenstifts aufgrund der Überlieferungslage nur diese herangezogen werden. Erst ab dem 17. Jahrhundert lassen sich einzelne Geschäfte in ihrer Ganzheit nachverfolgen; im 15. und 16. Jahrhundert sind nur wenige Einzelbelege sowie Übersichten gesammelter Rechnungen vorhanden, wobei sich diese heute ebenfalls eingebunden oder eingelegt in den Rechnungsbüchern befinden.

2. Die Rechnungsbücher des Stiftes Klosterneuburg

Der Aufbau der Rechnungsbücher folgt, je nach Amt, einem konstant bleibenden Muster, das mit wenigen Abweichungen und kleineren, der langen Laufzeit geschuldeten Adaptionen über die Jahrzehnte hinweg eingehalten wurde. Zu Beginn findet sich stets eine Art Übersicht, in der in einem kurzen Incipit das Amt, die Amtstragenden sowie das behandelte Jahr vermerkt wurden. Zunächst folgen im Regelfall die Einnahmen, gefolgt von den angefallenen Ausgaben. Die einzelnen Rechnungsjahre wurden anschließend den Ämtern entsprechend zusammengebunden, wobei zumeist auf eine chronologische Abfolge geachtet wurde. Manche Bände enthalten nur ein Jahr, andere wurden bereits dafür konzipiert, mehrere, fortlaufende Jahre aufzeichnen zu können.¹³ In diesem Bestand sind vor allem die Rechnungsbücher des 1568

10 Zu den Zahlzeichen im abendländischen Mittelalter siehe Bischoff 2009, S. 232–234; sowie Ifrah 1992, S. 220–227.

11 Für einen Überblick zur klösterlichen Rechnungslegung im Mittelalter und der Frühen Neuzeit siehe Gleba 2021; Gleba 2010; Toch 2000, sowie exemplarisch Gruber 2015 zur städtischen Rechnungslegung.

12 Zur genaueren Funktion der beiden Ämter siehe Röhrig 1971, S. 140 f., sowie zuletzt Löffler 2021, S. 43–59; für eine Darstellung der Abläufe bezüglich der Rechnungslegungen konkret S. 50.

13 Siehe etwa die Rechnungsbücher RB 1/9 bzw. RB 1/10, die beinahe die gesamte Amtszeit des Propstes Georg Hausmannstetter abdecken und deren Rubriken über mehrere Jahre hinweg von jeweils einer Hand verfasst wurden.

aufgelassenen Augustiner-Chorfrauenstiftes hervorzuheben, welches sich in unmittelbarer Nähe des Herrenstiftes befand und diesem unterstellt war. Dieser außerordentliche Bestand, der aufgrund des langen Zeitraums¹⁴ als Besonderheit im Bereich der Verwaltungsgeschichte mittelalterlicher Frauenklöster gewertet werden muss, wurde bereits im Zuge mehrerer Forschungsvorhaben auf spezifische Aspekte hin ausgewertet¹⁵ und ist aktuell Teil neuer, laufender Studien.¹⁶ Anders als die Rechnungsbücher der Chorherren, die nach den Ämtern geordnet sind und dementsprechend zusammengebunden wurden, ist die Rechnungslegung der Chorfrauen nach einzelnen Jahren geteilt und beinhaltet sämtliche darin angefallenen Kosten bzw. Einnahmen, was eine Untersuchung der Wirtschaftstätigkeit des Konvents erleichtert. Das Chorfrauenstift unterstand dem Propst, der als Vorstand beider Gemeinschaften agierte. Als solcher hatte er für die Verpflegung und Versorgung der Schwestern aufzukommen und verwaltete die Stiftsgebäude. Obwohl die Schwestern eigene Einkünfte vorweisen konnten – etwa durch Stickerarbeiten, Mädchenerziehung oder Weinverkauf – kam es immer wieder zu Konflikten bezüglich der Ausgaben, die das Frauenstift generierte. Bereits 1253 wandte sich der Chorherrenkonvent an den Papst, welcher daraufhin die Zahl der Chorfrauen begrenzte, um hohen Kosten entgegenzuwirken.¹⁷ Dabei handelte es sich um keinen Einzelfall und während des Bestehens des Frauenklosters kam es immer wieder zu Aufnahmebegrenzungen und Visitationen.¹⁸ Zwischen 1445 und 1533 sind Rechnungsbücher überliefert, die eigens von den Chorfrauen geführt wurden; die Konflikte bezüglich der den Chorherren zu hoch erscheinenden Auslagen des Frauenstiftes könnten der Grund für die eigene Buchführung gewesen sein.

3. Die Akteurinnen und Akteure

Obwohl einige der Rechnungsbücher über mehrere Jahre hinweg von denselben Personen verfasst wurden, kann die Frage nach diesen Verfassenden nicht eindeutig geklärt werden. Ob es sich dabei um die Amtstragenden selbst oder um anderweitige Schreibende handelte, kann anhand fehlender Selbstnennungen und mangelnder Schriftbespiele bzw. -vergleiche nicht eindeutig nachvollzogen werden. Zwar finden sich vereinzelt Einträge, in denen die schreibenden Personen sich durch deiktische Verweise zeigen, wie etwa in den Rechnungsbüchern der Chorfrauen, deren Incipit in der Regel eine Nennung der jeweiligen Meisterin mit dem Zusatz *was ich eingenommen habe* enthält. Von einem eigenhändigen Verfassen kann jedoch nicht ausgegangen werden, da in vielen Fällen ebenso Einträge zu finden sind, in denen die Meisterin als *meine fraw* benannt und eine eindeutige Abgrenzung zur schreibenden Person geschaffen wird. In den meisten Fällen ist eher von amtsunabhängigen Schreibarbeiten

14 In den letzten Jahrzehnten erschienen mehrere Studien zum Geld- bzw. Rechnungswesen mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Frauenklöster, die überlieferten und bearbeiteten Rechnungsbücher umfasst in den meisten Fällen jedoch nur wenige Jahre bzw. Jahrzehnte. Siehe Bruch 2013; Scheible 2018; Kehnel 2023.

15 Siehe hierzu etwa Fußnote 3.

16 Siehe Rückert 2024. Die Rechnungsbücher des Frauenstifts werden weiters im Zuge meiner Dissertation auf ihren Informationsgehalt im Bereich der Buchproduktion, des Bucherwerbs sowie der Schreibtätigkeit allgemein ausgewertet.

17 Vgl. Fischer 1815, S. 338; Zeibig 1857, S. LXV, 6 f., Nr. VIII.

18 Vgl. Starzer 1900, S. 390 f.

ten auszugehen, da die Rubriken verschiedener Ämter, etwa des Keller- sowie des Kammeramtes, in manchen Jahren von einer Hand geschrieben worden zu sein scheinen. In den Rechnungsbüchern des Chorfrauenstiftes finden sich außerdem in mehreren Jahren Hinweise auf einen Schreiber, dessen Zuordnung zum Herren- bzw. Frauenstift wie auch sein Aufgabenbereich nicht spezifiziert werden können.¹⁹ Obwohl im Stiftsarchiv zahlreiche Instruktionen zur Stiftsherrschaft und Verwaltung²⁰ erhalten sind, finden sich keine mittelalterlichen Angaben, welche die Praxis des Rechnungswesens normativ vorgeben würden, und auch in den tatsächlich überlieferten Quellen finden sich nur vereinzelt Hinweise auf diese. Das Anlegen der Rechnungsbücher selbst, unabhängig von den Verfassenden, dürfte jedoch eindeutig gewissen Regeln gefolgt sein, da die Struktur nicht nur innerhalb eines Amtes über die Jahrzehnte hinweg konsistent, sondern auch innerhalb der verschiedenen Ämter vergleichbar bleibt. Das System der Rechnungslegung bzw. die Prozesse der Kaufabwicklung und -verschriftlichung scheinen ebenso einheitlich funktioniert zu haben. Einzelne Rechnungen wurden gesammelt bzw. vermerkt und zunächst in loser Form aufbewahrt – zum Teil wurden diese auch in die jeweiligen Rechnungsbücher miteingebunden²¹ bzw. später hineingelegt. Auf Basis dieser Rechnungen wurde wohl zunächst eine erste Skizze des jeweiligen Rechnungsbuches erstellt. In wenigen Fällen sind Rechnungsbuchentwürfe vorhanden, wie etwa im Rechnungsbuch RB 4/1, in dem sowohl das Jahr 1459 als auch ein Entwurf dieses Jahres enthalten sind.²² Letzterer ist mit weniger Bedacht und Präzision ausgeführt und kann daher eindeutig als Vorlage betrachtet werden. Warum in diesem Falle sowohl Entwurf als auch Rechnungsbuch erhalten blieben und in Folge sogar zusammengebunden wurden, lässt sich nicht nachvollziehen. Im Falle der Rechnungsbücher des Chorfrauenstiftes ist unklar, ob die Rechnungslegung von einem Schreiber oder der Meisterin, bzw. einer Schwester übernommen wurde. Besonders in den ältesten Rechnungsbüchern des Konvents bis 1460 finden sich verschiedene Verfassende, wobei die Rubriken sowie Incipits von der Haupthand übernommen wurden. Neben unterschiedlichen Händen und Tinten finden sich hier außerdem Streichungen, Tilgungen sowie Tintenflecke, die auf eine stufenweise, gemeinsame Ausführung hindeuten.

4. Zugang zu den Rechnungen und doppelte Buchführung

Die Frage nach den Schreibenden der Rechnungsbücher hängt unmittelbar mit der Verwendung der Zahlensysteme zusammen: Während manche das altbewährte römische Ziffernsystem bevorzugten, entschieden sich andere für die im Geld- und Rechnungswesen neue hindu-arabische Schreibweise.²³ Doch

19 Etwa RB 31/1, fol. 2r, wo neben einem nicht näher spezifizierten Schreiber auch ein Schreiber Johannes genannt wird. Ein Eintrag aus 1466 (RB 3/2, fol. 186v) erwähnt wiederum explizit den Schreiber des Propstes, der den Chorfrauen Geld überreicht.

20 Zu den Instruktionen des Stiftes siehe Löffler 2021.

21 Siehe etwa RB 4/23, sowie RB 4/15, in dem sowohl eingebundene als auch eingelegte Rechnungsnotizen zu finden sind.

22 Vgl. hierfür RB 4/1, fol. 344r–367v sowie der korrespondierende Entwurf fol. 419r–423v.

23 Obwohl der Gebrauch von hindu-arabischen Zahlen bereits in Handschriften des Hochmittelalters nachgewiesen werden kann, ist ihre Verbreitung stark vom jeweiligen geografischen Raum bzw. vom Gebrauchskontext abhängig. Zur Verbreitung im deutschsprachigen Raum

nicht nur die Personen, die die Rechnungsbücher tatsächlich verfassten, dürften hierfür ausschlaggebend gewesen sein, auch die Rezipierenden bzw. Amtstragenden könnten Einfluss auf die Verwendung verschiedener Ziffernsysteme genommen haben. Einen konkreten Hinweis über die Rezeptionsgeschichte bzw. den Zugang zu Rechnungsbüchern liefern die Rechnungsbücher des Propstes Georg Hausmannstetter (in dieser Tätigkeit 1509–1541). Die Ausgaben wurden in doppelter Buchführung verzeichnet; die in den beiden Rechnungsbüchern 1/9 (1513–1527) und 1/10 (1513–1528) enthaltenen Ausgaben sind – mit wenigen Ausnahmen – deckungsgleich. In RB 1/10 findet sich jedoch im Anschluss an die abschließenden Ausgabenauflistungen eines jeden Jahres ein Eintrag, der in 1/9 nicht vorhanden ist (Abb. 1).

Gezeichnet wird der Vermerk über die vorangehenden Ausgaben von fünf Chorherren, allen voran dem *Thechhandt* Leopold Herzogenburger (in dieser Funktion tätig 1509–1529). Georg Hausmannstetter war eng mit der Universität Wien sowie dem kaiserlichen Hof und Regiment Maximilians I. verbunden, was, neben wirtschaftlicher sowie politischer Konflikte allgemein, zu häufiger Absenz führte und sich 1513 schließlich zu einem daraus resultierenden „offenen Aufstand der Chorherren“²⁴ zuspitzte. Zusätzlich brachte seine Reisetätigkeit nicht unwesentliche Ausgaben mit sich, weswegen für seine zahlreichen Reisen eigene Ausgabenverzeichnisse angelegt wurden.²⁵ Die Überprüfung bzw. das Absegnen der Ausgaben von Seiten des Konvents kann als Maßnahme gesehen werden, das Misstrauen gegenüber Propst Hausmannstetter zu mindern, zumal der Aufstand des Konvents und die daraus resultierenden Auseinandersetzungen mit dem kaiserlichen Regiment eine Neuaufstellung des Wirtschaftswesens mit sich brachten.²⁶ Eine Folge dieser Neuaufstellung war die doppelte Buchführung und die Überprüfung der Ausgaben durch die genannten Kapitulare.²⁷ Obwohl es sich hier um einen Sonderfall handelt, so zeigt dieser Eintrag dennoch, dass Rechnungsbücher durchaus von mehreren stiftsinternen Personen benutzt und bearbeitet wurden. Weiters ist die Praxis der doppelten Buchführung im allgemeineren Sinn bereits vor der Zeit Hausmannstetters im 15. Jahrhundert belegt, da Zahlungen, die vom Herrenstift an die Meisterin der Chorfrauenkonvents in Form des Monatsgeld geleistet wurden, in den Rechnungen beider Institutionen als Ausgaben bzw. Einnahmen aufscheinen.²⁸

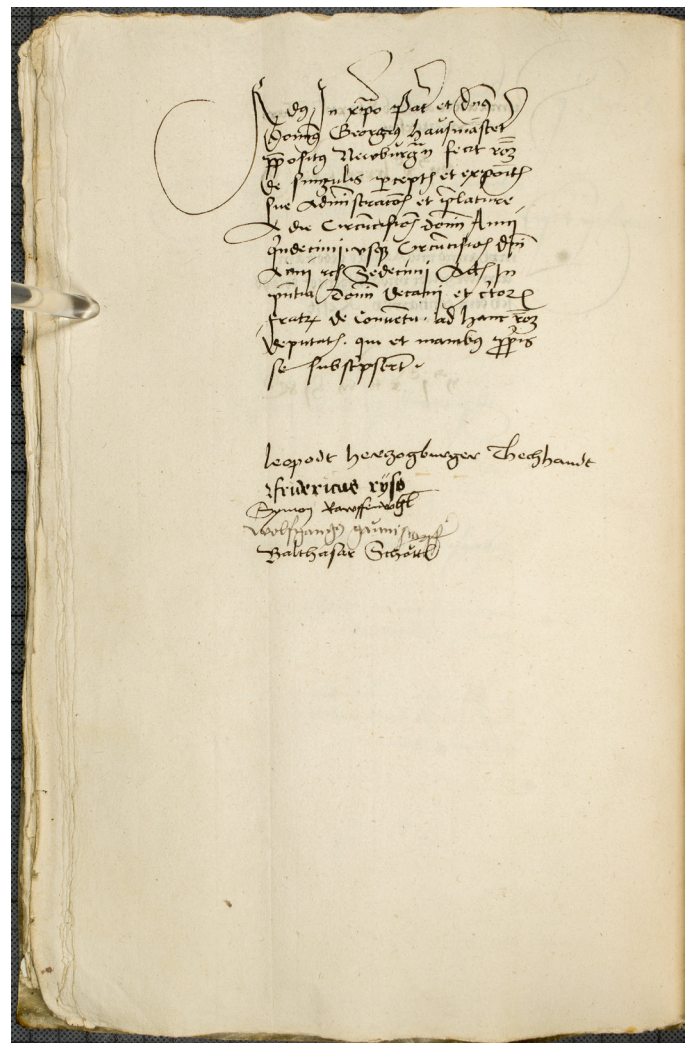


Abb. 1 Stiftsarchiv Klosterneuburg, RB 1/10, fol. 53v – Rechnungsbuch des Propstes Georg Müstinger, Bestätigung der Ausgaben durch Mitbrüder.

siehe Menninger 1958, S. 93 f. Zu hindu-arabischen Zahlzeichen und ihrer Verwendung im Geldwesen des 15. Jahrhunderts siehe Bischoff 2009, S. 234.

24 Hofer 2020, S. 23.

25 Siehe die Rechnungsbücher RB 15/2–RB 15/5, die Reiseausgaben des Propstes Hausmannstetter beinhalten.

26 Vgl. Röhrig 1964, S. 285.

27 Vgl. Röhrig 1966, S. 141.

28 Vgl. Rückert 2024, S. 253.

5. Der Schreibprozess im Frauenstift

Obgleich ein Großteil der erhaltenen Rechnungsbücher des Chorfrauenstiftes von einer durchgehenden Hand geschrieben wurde, finden sich dennoch vereinzelt Rechnungslegungen verschiedener Hände – wobei Registerüberschriften auszunehmen sind, da diese oftmals für das gesamte Jahr bzw. möglicherweise sogar für mehrere Jahre vorgeschrieben wurde. Letztere bieten vor allem in den letzten Jahren der überlieferten Rechnungslegung im Frauenkonvent Einblicke in den Schreibprozess. Wer in diesen in welcher Form involviert war – die Meisterin, Schreiber bzw. Schreiberinnen aus dem Konvent – lässt sich auch hier nicht eindeutig beantworten. Auffällig ist jedoch, dass im Jahr 1517 gleichzeitig mit dem Ableben der Meisterin Katharina Raderin (in dieser Tätigkeit 1495–1517 belegt) auch ein Bruch in der Registerschreibung stattfindet. In diesem Jahr finden sich zwei voneinander getrennte Rechnungsbücher: eines, das von Katherina Raderin bis zu ihrem Ableben am 27. April geführt wurde und eines, das ihre Nachfolgerin Lucia Gollaterin (in dieser Tätigkeit 1517–1536) in ihrer Amtszeit ab dem 28. April führte. Incipit sowie Registerüberschriften unterscheiden sich von den vorhergegangenen Jahren und bleiben durchgehend von einer Hand verfasst. Dass diese Überschriften unabhängig von den eigentlichen Einträgen entstanden, belegt die Tatsache, dass diese Register in gleichbleibenden Abständen zu finden sind, was zu Leerstellen führen kann, wie etwa in 1533 im Falle des Eynnemen von *den kinden in der schuel*, wo zwar die Kategorie verzeichnet wurde, jedoch keine Einträge darauf folgen.²⁹ Zusätzliche Unterkategorien, die nicht von der Hand der Register vorgesehen sind, wurden von der Haupthand nachgetragen und unterscheiden sich in manchen Fällen nur durch Einrückungen vom Haupttext, nicht jedoch durch Größe oder Schriftform.³⁰ Es kann also von einem Verfassungsprozess in zwei Stufen gesprochen werden. Im Laufe der Amtszeit der Meisterin Gollaterin findet ebenso eine Veränderung im Format der Rechnungsbücher statt. Waren diese zunächst auf Blättern von 30 × 12 cm festgehalten, findet sich ab 1529 ein Format von 23 × 16 cm, das bis zum Abbruch der Überlieferung 1533 beibehalten wurde; dieser Wandel hatte jedoch keine Auswirkung auf die Schrift bzw. die Schreibenden. Während die Rechnungsbücher der Meisterin Gollaterin also als uniform zu beschreiben sind, finden sich bei ihren Amtsvorgängerinnen durchaus mehrere Hände innerhalb eines Rechnungsjahres, bzw. innerhalb eines einzelnen Rechnungspostens. Als Beispiel sei an dieser Stelle RB 31/1 aus dem Jahr 1452 genannt (Abb. 2).

Neben der offensichtlich geübten ersten Hand, die das Incipit verfasste und sich in den weiteren Registerkategorien wiederfindet, reihen sich mehrere, teils sehr ungeübt wirkende Hände. Einen Erklärungsversuch für die unbeholfene Federführung in den Rechnungsbüchern der Chorfrauen liefert Agnes

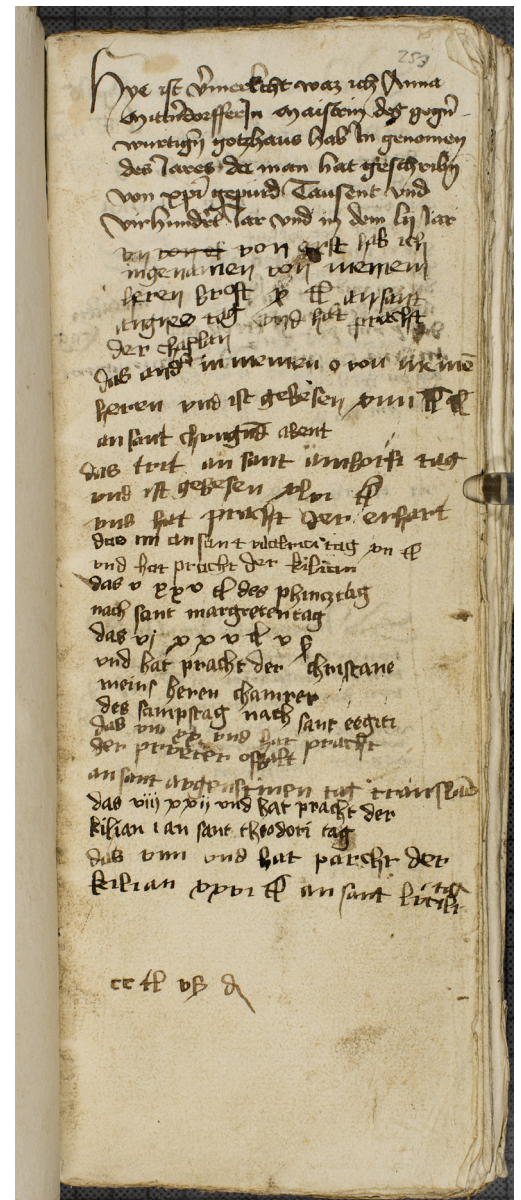


Abb. 2 Stiftsarchiv Klosterneuburg, RB 31/1, fol. 253r – Incipit-Seite des Rechnungsbuches der Magistra Anna Mitterndorferin (1452).

²⁹ Siehe RB 31/7, fol. 4r.

³⁰ Siehe z.B. RB 31/7 fol. 21r, bei der *Das Ausgeben vmb milichram* in den Fließtext übergeht, sowie RB 31/7, fol. 25v, in der die Ausgaben für *Gersten* durch Einrückung hervorgehoben wird.

Unterbrunner: Es könnte sich um Schreibunterricht gehandelt haben, das Gesamtbild „erscheint wie eine Schreibübung, bei der sich womöglich Schüler abwechselten“.³¹ Dass es sich hierbei tatsächlich um Schreibübungen handelte, erscheint aufgrund der Quellengattung jedoch unwahrscheinlich, da die Rechnungsbücher geführt wurden, um, wie bereits erwähnt, dem Propst gegenüber die Wirtschaftstätigkeit und Ausgaben zu belegen.³² Wahrscheinlicher scheint ein generell gemeinschaftliches Verfassen durch mehrere Schwestern, da teils bis zu fünf verschiedene Hände innerhalb einer Rubrik zu finden sind – es handelt sich nicht um Ergänzungen oder Nachträge, sondern um gleichwertige Einträge. Möglicherweise wurden die einzelnen Posten von der Meisterin diktiert und von Schwestern verschriftlicht. Da es sich durchwegs um ungeübte Hände handelt, ist ein Wirken externer Schreiber auszuschließen.³³

Auffällig an den Rechnungsbüchern der Chorfrauengemeinschaft ist weiters, dass, obwohl die Schreibsprache mit wenigen Ausnahmen durchgängig Deutsch ist, fast ausschließlich römische Ziffern verwendet werden. Anders als in den Rechnungsbüchern der Chorherren werden hier bis zur Jahrhundertwende nur vereinzelt hindu-arabische Ziffern gebraucht, und auch danach werden diese hauptsächlich für Datumsangaben – Jahreszahlen sowie mit den Küchenausgaben korrespondierende Kalendarien – verwendet. Häufiger findet sich die verschriftlichten deutsche Kardinalzahlen, vor allem im Bereich der Jahreszahlennennung.

6. Der Gebrauch arabischer und römischer Zahlen

In den durchgesehenen Kammer- und Kelleramtsrechnungen des Chorherrenstiftes lassen sich – auch dem längerem Überlieferungszeitraum geschuldet – größere Veränderungen nachverfolgen. Im Zeitraum vor 1430 stellen hindu-arabische Ziffern eine Ausnahme dar; in der Zeit von 1430 bis 1450 finden sich jedoch zahlreiche solcher Einträge. Das ‚neue‘ System wurde hauptsächlich zur Erfassung von Mengenangaben verwendet, die Geldbeträge wurden nach wie vor mithilfe der altbewährten römischen Ziffern erfasst (**Abb. 3 und 4**).

Überraschend ist hierbei, dass Zwischensummen am Ende der einzelnen Seiten bzw. Endsummen einzelner Rechnungsposten – anders als die einzelnen Einträge – sehr wohl mithilfe hindu-arabischer Ziffern angegeben bzw. sogar Mischformen der beiden Systeme (erfolgreich) verwendet wurden. Diese Entwicklung fällt in bzw. schließt direkt an die Amtszeit des Propstes Georg Müstinger (in dieser Tätigkeit 1418–1442) an und fand somit in der von ihm initiierten kulturellen Blütezeit des Stiftes statt. Müstinger war selbst an der Buch- und Textproduktion beteiligt und pflegte enge Kontakte zu anderen Klöstern, Gelehrten sowie der Universität Wien.³⁴ Dies brachte mannigfaltige Veränderungen innerhalb des Konvents mit sich und dürfte sich auch maßgeblich auf die Bildung der Chorherren ausgewirkt haben.³⁵ Die Rechnungsbücher des 15. Jahrhunderts zeigen eine stetig steigende Erweiterung der Buchproduktion, die zur Gänze – vom Skriptorium bis zur Buchbindewerkstatt – im

31 Unterbrunner 2018, S. 11.

32 Vgl. Starzer 1900, S. 393.

33 Überlegungen zum Schreibprozess der Rechnungsbücher des Chorfrauenkonvents finden sich in Rückert 2024, S. 257.

34 Vgl. Grössing 1997, S. 562.

35 Vgl. Černík 1913, S. 102 f.

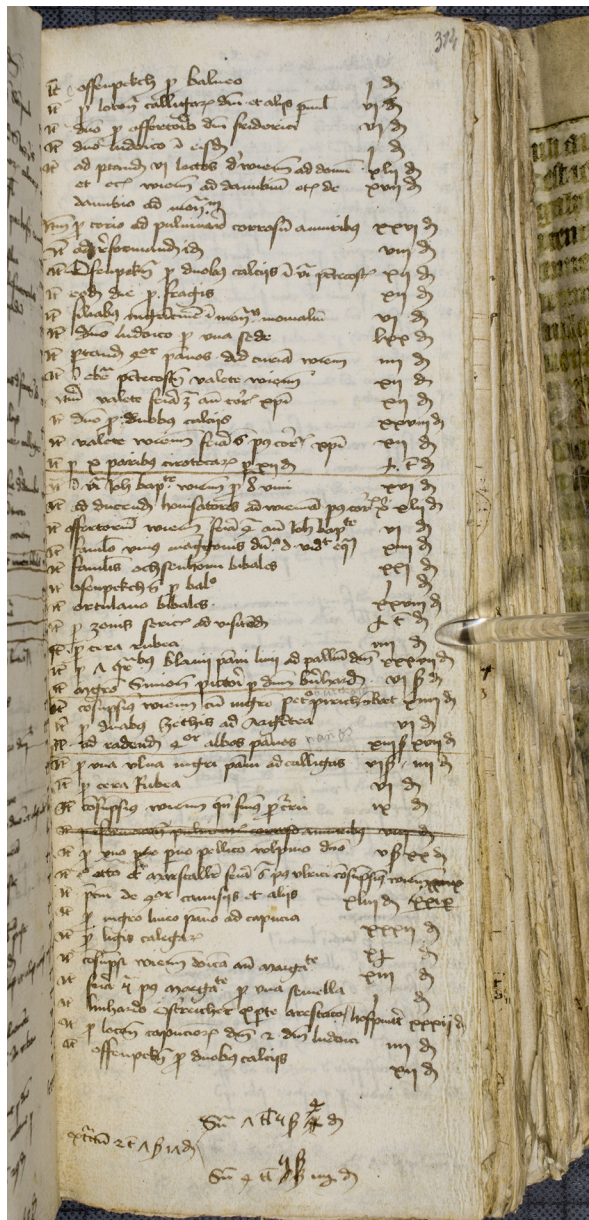


Abb. 3 Stiftsarchiv Klosterneuburg, RB 3/1, fol. 314r: Rechnungsbuch des Propstes Johannes Hechtl, gleichzeitige Verwendung von hindu-arabischen und römischen Ziffern (1433).

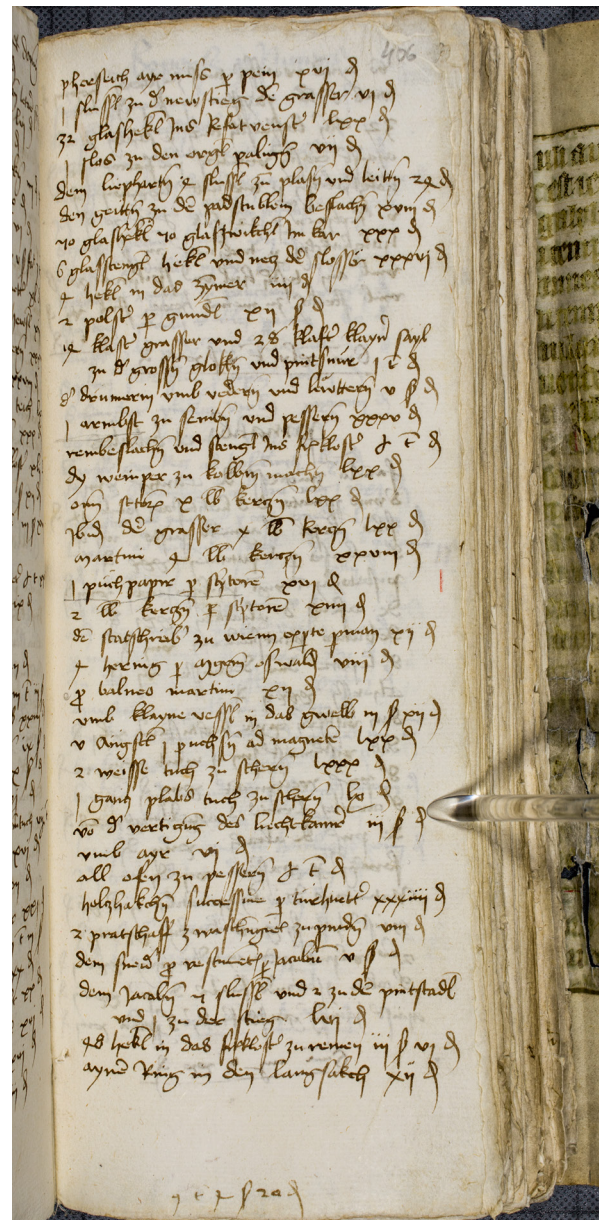


Abb. 4 Stiftsarchiv Klosterneuburg, RB 3/1, fol. 406r: Rechnungsbuch des Propstes Johannes Hechtl, gleichzeitige Verwendung von hindu-arabischen und römischen Ziffern (1433).

Kloster selbst angesiedelt war.³⁶ Auch die Nähe zur Universität spiegelt sich wider; so finden sich in den Rechnungsbüchern mit dem voranschreitenden Jahrhundert vermehrt Ausgaben für *studentibus*, etwa als Schreiber oder als Erhalter von Naturalien. Obwohl es sich hierbei wohl meist um Mitglieder des Konvents handelte,³⁷ weist ein anderer Eintrag auf einen Austausch mit konventsforenden Studenten und Gelehrten hin. In der stiftseigenen Buchbinderei finden sich vermehrt Ausgaben für Ketten sowie weitere Metallelemente wie Buchbuckel oder Schließen.³⁸ Die Anlage bzw. der Ausbau einer

³⁶ Vgl. Ludwig 1912, S. XVII.

³⁷ Vgl. Černík 1913, S. 103.

³⁸ In Klosterneuburg finden sich heute noch Spuren der ehemaligen Kettenbibliothek an den meisten historischen Bucheinbänden, die fast ausnahmslos in das 15. Jahrhundert datiert werden können.

Kettenbibliothek impliziert eine Öffnung für konventsfremde Personen, bei der man darauf bedacht war, den Verlust wertvoller Bücher zu minimieren (Konventsmitglieder selbst konnten durchaus Bücher zur privaten Lektüre aus der Bibliothek entleihen und mit in ihre Zimmer nehmen).³⁹ Es erscheint nicht abwegig, dass Georg Müstinger, der selbst als Astronom und Kartograph aktiv war und enge Beziehungen zu Mathematikern pflegte, Einfluss auf den Unterricht und die Wissensvermittlung im Stift nahm. Das Stift Klosterneuburg unterhielt mehrere Schulen, neben dem Unterricht der Novizen wurden auch Kinder von Klosterneuburger Bevölkerung unterrichtet. Bereits Leopold „das Kind“, der Sohn Leopolds VI., wurde im Stift unterrichtet, allerdings ist ungewiss, ob dieser eine weltliche Schule besuchte oder gemeinsam mit den Novizen unterwiesen wurde.⁴⁰ Nicht nur die Chorherren waren in diesem Bereich tätig, auch die Chorfrauen unterrichteten die Töchter wohlhabender Familien – der Mädchenunterricht stellte eine der Haupteinnahmequellen der Gemeinschaft dar.⁴¹ Aufgrund des Gebrauchsscharakters von Schullektüre und der damit einhergehenden starken Abnutzung ist diese nicht bzw. nur lückenhaft überliefert. In den Beständen der Stiftsbibliothek finden sich jedoch durchaus vereinzelt Hinweise auf mathematische Bildung bzw. das Erlernen eines neuen Schreibsystems von Zahlen.⁴² Neben kurzen, mathematischen bzw. arithmetischen Traktaten, finden sich etwa in HS 623 Federproben verschiedener Zahlensysteme in Händen des 15. Jahrhunderts, sowohl der römischen, der lateinischen, der deutschen als auch der hindu-arabischen Form.⁴³ Die Rechnungsbücher beinhalten Einträge für Materialien wie etwa einen *raitphening*⁴⁴ – solche Rechenpfennige wurden auf linierten Rechentischen verwendet, um, vor allem im Geldwesen, große Summen zu addieren (Abb. 5).

Obwohl in den Rechnungsbüchern der 1450er Jahre wieder vermehrt römische Ziffern zu finden sind, wurden hindu-arabische Ziffern schon in den 1460er Jahren parallel zu diesen verwendet – wie bereits in den 1430er und 1440ern vor allem für Endsummen. Anders als zuvor werden nun jedoch auch die einzelnen Beträge – zumindest zum Teil – auf diese Weise verzeichnet. Wie auch in den vorangegangenen Jahrzehnten dürfte die gleichzeitige Verwendung unterschiedlicher Schreibweisen kein Problem für die involvierten

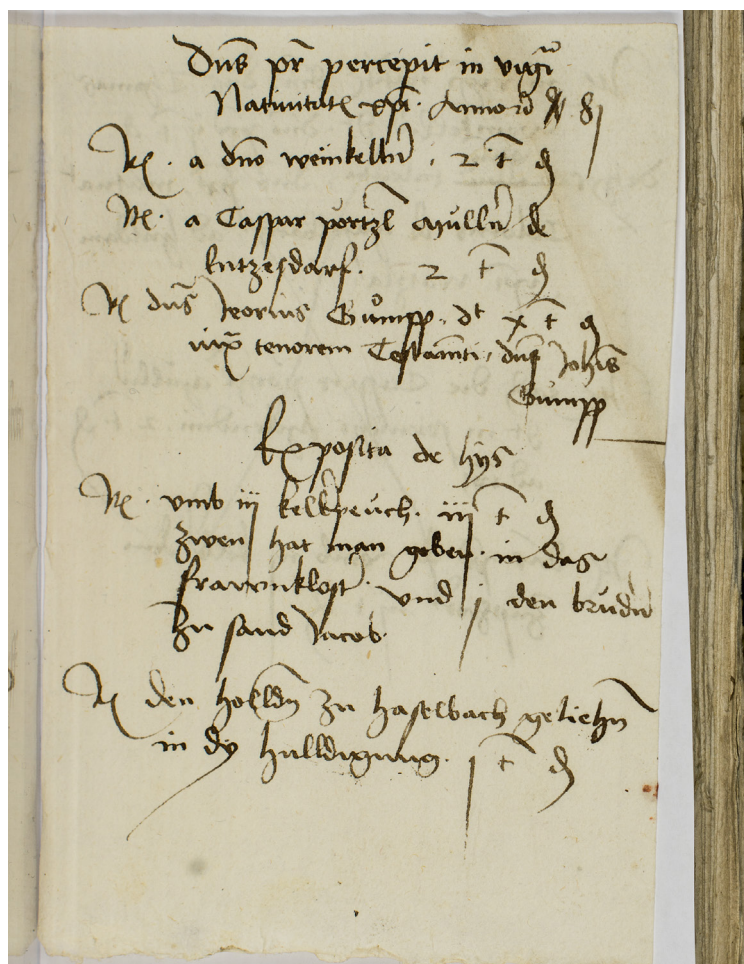


Abb. 5 Stiftsarchiv Klosterneuburg, RB 1/7, fol. 409ar: Notiz, den Propstrechnungen 1481 zugehörig.

39 Eine Edition eines Ausleihverzeichnisses aus 1470 findet sich bei Gottlieb 1915, S. 118–120.

40 Vgl. Holubar 1992, S. 427.

41 Vgl. Unterbrunner 2018, S. 8 f.

42 Zum Mathematikunterricht im Spätmittelalter bzw. der Frühen Neuzeit siehe den Beitrag von Norbert Hunor Orbán und Michaela Wiesinger in dieser Ausgabe.

43 Siehe Stiftsbibliothek Klosterneuburg, CCI 623, fol. 54v.

44 RB 3/1, fol. 463r.

Personen dargestellt haben,⁴⁵ denn die Rechnungssummen sind korrekt. Mit dieser Entwicklung scheint der Zahlengebrauch einen haltbaren Standard erreicht haben: Ähnliche Mischformen finden sich auch in den Rechnungsbüchern der folgenden Jahrzehnte des 15. Jahrhunderts. Im ausgehenden 15. Jahrhundert wurden beide Formen nicht nur nebeneinander, sondern auch gezielt miteinander, etwa in gemischten Darstellungen von Geldsummen, verwendet, was von einem hohen Kompetenzlevel sowohl in der Arithmetik als auch in der Verwendung der beiden Systeme zeugt. Mit der Jahrhundertwende und den damit einhergehenden wirtschaftlichen Veränderungen wandelte sich auch dies: Während manche Ämter, etwa der Kellermeister oder der Propst fortan sämtliche Geldbeträge und -summen mithilfe römischer Ziffern niederschrieben, finden sich in den Rechnungsbüchern des Kämmerers durchgehend nur hindu-arabische Formen.⁴⁶ Hier dürfte eine Individualisierung der Notation eingetreten sein, welche schließlich nicht nur in einer Fusion der Rechnungsbücher einzelner Ämter in einem gesamten Werk,⁴⁷ sondern auch in der flächendeckenden Verwendung hindu-arabischen Zahlen münden sollte. Auch die Sprache, in der die Rechnungsbücher verfasst wurden, unterlag einem Wandel, der weiterer Studien bedarf. Während die Verzeichnisse des 14. Jahrhunderts bis auf wenige Ausnahmen in Latein verfasst wurden,⁴⁸ entwickelte sich die Sprache mit dem zunehmenden 15. Jahrhundert über eine deutsch-lateinische Mischform hin zu einer durchgängigen Aufzeichnung in deutscher Sprache, die sich im letzten Jahrzehnt des Jahrhunderts durchzusetzen scheint und von da an ins 16. Jahrhundert übertragen wurde. Diese Entwicklung kann als paralleles Phänomen zur Etablierung der hindu-arabischen Ziffern in der Rechnungslegung verstanden werden, wobei diese linearer zu verlaufen scheint und stärker an die jeweiligen Kategorien gekoppelt ist. So werden Ausgaben, welche die liturgische Praxis bzw. liturgisches Gerät betreffen, noch im späten 15. Jahrhundert in lateinischer Sprache verzeichnet – wenig verwunderlich, wurde die Liturgie selbst doch auf Latein begangen (Abb. 6).

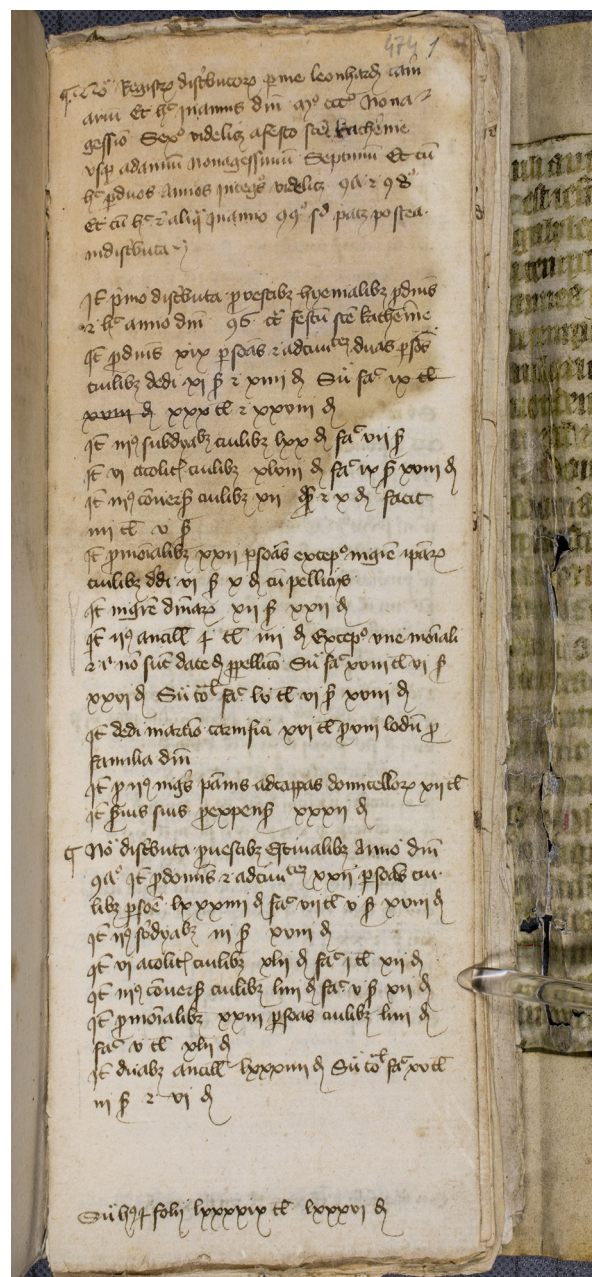


Abb. 6 Stiftsarchiv Klosterneuburg, RB 3/1 fol. 474r – Rechnungsbuch des Kellermeisters, die Jahre 1396–1399 betreffend.

7. Parallel verwendete Zahlensysteme

Bei der Durchsicht der Rechnungsbücher fiel auf, dass hindu-arabische Ziffern im Zeitraum vor 1430 nur selten und oftmals im Kontext von Jahreszahlen verwendet wurden.⁴⁹ Obwohl das Rechnungsjahr von äußerster Relevanz ist, um die eigentliche Rechnungslegung nachvollziehen zu können, wurde seiner

45 Vgl. hierzu die Analyse Menningers zu den verschiedenen Sprachen und Ziffernschreibweisen in den Rechnungsbüchern der Reichsstadt Augsburg, Menninger 1958, S. 93–101.

46 Siehe RB 4/9 sowie die darauffolgenden Signaturen/Jahre.

47 Vgl. Röhrig 1971, S. 141.

48 Vgl. Fritsch 1999, S. 174.

49 Vgl. Bischoff 2009, S. 234.

Aufzeichnung oft nur geringe Bedeutung zugemessen. Dieser Umstand lässt sich wohl dadurch erklären, dass alle Beteiligten wussten, um welches Jahr es sich handelte; weiters finden sich in den einzelnen Rubriken und Einträgen teils Verweise auf das aktuell erfasste Jahr, was eine Nennung zu Beginn nicht zwingend notwendig macht. Auffällig ist, dass sich bereits im 14. Jahrhundert vereinzelte Jahreseinträge finden, die in hindu-arabischen Ziffern verfasst wurden, etwa im RB 3/1 474r, in dem Einträge der Jahre 1396 bzw. 1397 bis 1399 zusammengefasst werden. Die Angabe der behandelten Jahre erfolgt zunächst als lateinische Kardinalzahl – *nonagessim[o] septim[o]* –, anschließend und in weiterer Folge jedoch in ihren hindu-arabischen Versionen als 97, 98 und 99. Die Schreibweise dürfte hier erneut hauptsächlich mit den jeweiligen Schreibenden zusammenhängen und unterscheidet sich je nach Hand stark. Vergleicht man etwa die Rechnungsbücher des Oberkellerers und späteren Propstes Johannes Hechtel († 1485) der Jahre 1445–1460, so lässt sich keinerlei Systematik hinter der Nennung feststellen: Die Schreibweise wechselt von 51 auf li,⁵⁰ zurück zu 53 und 57,⁵¹ dann zu lx und lxi.⁵²

Weiters scheint die Verwendung des bevorzugten Zahlensystems je nach Jahr stark zu variieren. Obwohl vor allem in den 1440er Jahren vermehrt hindu-arabische Jahreszahlen zu finden sind, gehen diese ab 1450 bereits wieder in ihre frühere, römische Form über. Mit dem ausgehenden 15. Jahrhundert finden sich zwar vermehrt hindu-arabische Zahlen, eine tatsächlich durchgängige Verwendung findet sich aber erst ab dem ersten Drittel des 16. Jahrhunderts. Noch 1492 verzeichnete der Schreiber des *frat[ris] Leopoldi hertzogburger de officio Custodie ecclesie Newburgensis et de anno domini 149ij*⁵³ das Jahr mit einer Mischform der beiden Systeme, die neben- und miteinander funktionierten.⁵⁴ Obwohl die Darstellung der jeweiligen Jahreszahlen wenig systematisch erscheint, ist anzumerken, dass im Falle einer Verwendung des hindu-arabischen Systems für gewöhnlich eine meist lateinische Verschriftlichung der Zahlen beigelegt wurde. Für Datumsangaben nach dem liturgischen Jahr wurden im Regelfall Ordinalzahlen verwendet, die seit der Mitte des Jahrhunderts vermehrt in ihrer hindu-arabischen Form verschriftlicht wurden (Abb. 7).

Die Verwendung der Zahlensysteme mag also auf den ersten Blick willkürlich erscheinen, bei näherer Auseinandersetzung mit den Quellen ist jedoch eine Systematik erkennbar. Deutlich wird dies etwa anhand des den Chorfrauenrechnungsbüchern zugehörigen Fragments RB 31/8, fol. 12r. Auffällig ist die doppelte Angabe der Jahreszahlen 1505 und 1506, welche zunächst in römischen Ziffern wiedergegeben wurden, anschließend daran in hindu-arabischen. Eventuell handelt es sich hierbei um eine Verständnishilfe für Lesende bzw. eine Wiederholung für die Schreibenden. Neben diesen beiden Verschriftlichungsformen finden sich auch ausgeschriebene Kardinalzahlen, sowohl in deutscher als auch in lateinischer Sprache. In Bezug auf den ersten Eintrag, *das pilt sant leopolt* betreffend, ist festzustellen, dass der Schreiber bzw. die Schreiberin gewissermaßen konservativ agiert, was das Zahlensystem anbelangt. Tatsächliche Geldbeträge werden mit dem altbekannten römischen System verzeichnet; Maßeinheiten für Gewicht sowie für Fremdwährung wie

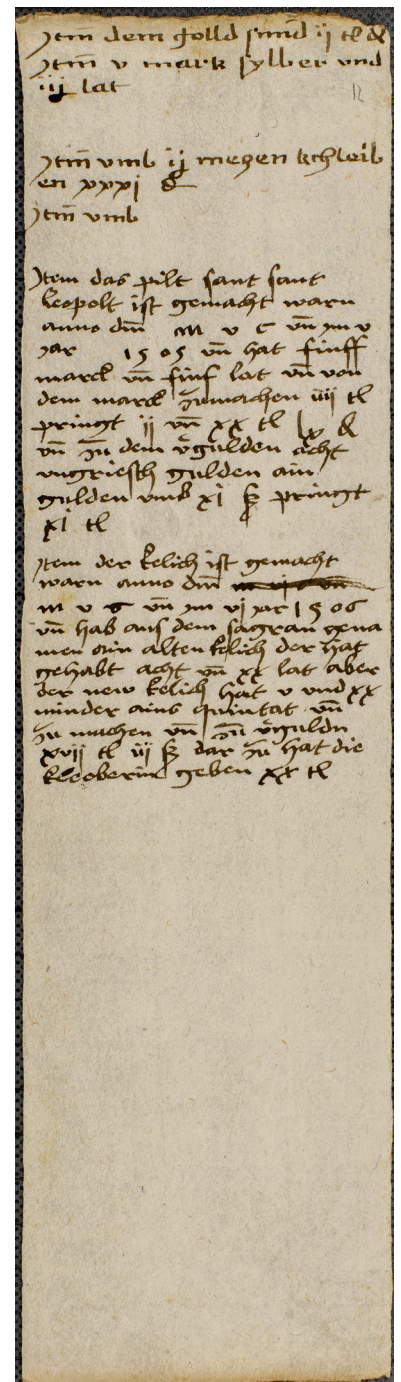


Abb. 7 Stiftsarchiv Klosterneuburg, RB 31/8 – Fragment, den Rechnungsbüchern des Chorfrauenstifts zugehörig (um 1506).

50 RB 3/1, fol. 39r und 126r.

51 RB 3/2, fol. 221r. und 303r.

52 RB 3/2, fol. 369r und 191r.

53 RB 5/6, fol. 2r.

54 Vgl. die Schreibweisen M.CCCC.8II (1482) und 1.5.IIIII (1504) bei Menninger 1958, S. 92.

ungrische gulden werden hingegen mit den ausgeschriebenen, deutschen Zahlwörtern vermerkt.⁵⁵ Hier zeigt sich außerdem bereits, wenn auch inkonsequent verwendet, ein Vorläufer der heutigen Praktik, niedrige Zahlen (heute zumeist ‚eins‘ bis ‚zwölf‘) auszuschreiben und erst ab einem spezifischen Punkt (ab der ‚13‘) die Ziffernschreibweise zu verwenden. Dadurch entstehen Mischformen, wie etwa *acht und xx lot* oder *v vnd xx lot*. Die Maßeinheit des Quentchens, die in diesem Fall verwendet wird, um das Gewicht bzw. eine Gewichtsreduktion wiederzugeben, wird hier in einer abgewandelten lateinischen Form als *quintat* verwendet. Obwohl dieser Eintrag, der nach 1505 entstanden sein muss, eine Fülle an verschiedenen Zahlen- und Ziffernschreibweisen aufweist, scheint der Schreiber bzw. die Schreiberin zumindest größtenteils konsequent einem System zu folgen, dem zufolge gewisse Einheiten mit gewissen Schreibweisen verknüpft sind. Diese Tatsache zeugt von einem Verständnis der Zahlen und einem hohen Bildungsstand. Das Phänomen der gleichzeitigen Verwendung verschiedener Zahlensysteme findet sich in Rechnungsbücher anderer Klöster⁵⁶ und wird durch die voranschreitende Erschließung und Bearbeitung dieser Quellengattung sichtbar.

8. Conclusio

Die Rechnungsbücher des Stiftes Klosterneuburg bieten aufgrund ihrer außergewöhnlichen Fülle und ihres Erhaltungszustandes einen einzigartigen Blick in die Wirtschafts- und Sozialgeschichte eines spätmittelalterlichen Klosters in Österreich unter der Enns. Die Etablierung hindu-arabischer Zahlen im Rechnungswesen des Stiftes fand keineswegs linear statt, sondern scheint stark abhängig von den beteiligten Akteuren – Schreibenden und Amtstragenden – sowie von kulturellen und politischen Einflüssen. Obwohl sich chronologisch im Zahlengebrauch keine Systematik erkennen lässt, so sind doch klare Tendenzen im Bereich der Anwendung erkennbar. Jahreszahlen wurden früher als andere Zahlen im neueren System erfasst, wohingegen die tatsächlichen Rechnungsbeträge im bereits bekannten System erfasst wurden. Erst ab den 1460ern findet eine Veränderung statt – allerdings weder linear, noch eindeutig in Richtung der hindu-arabischen Ziffern. Vielmehr entwickelte sich eine Art Mischform, bei der beide Systeme nebeneinander existieren konnten und miteinander verwoben wurden, bevor im frühen 16. Jahrhundert erneut römische Ziffern zur Erfassung von Geldbeträgen bevorzugt wurden. Viel früher, ab den 1430ern, verwendete man das neue Schreibsystem bereits für Mengenangaben sowie Ordinalzahlen. Vereinzelte Belege aus den Rechnungsbüchern des späten 15. Jahrhunderts zeigen eine punktuelle Systematik, bei der verschiedene Schreibweisen für klar definierte Dinge verwendet wurden, wie etwa hindu-arabische Ziffern für Ordinalzahlen. Die Rechnungsbücher des Stiftes Klosterneuburg bilden hiermit keine Ausnahme, sondern fügen sich in eine Entwicklung des Schriftgebrauchs im spätmittelalterlichen Rechnungswesen des deutschsprachigen Raums ein. Durch die Beschäftigung mit

⁵⁵ Vgl. den Eintrag *Item um zwey hundert vierzig stem thennen holz uß dem swartzwald zu flößen sechzig acht guldin XII ß* bei Rückert 2015, S. 66.

⁵⁶ Vgl. z. B. Rückert 2015; Recktenwald 2015; sowie das 2024 gestartete WEAVE-Projekt (DFG und FWF) zur digitalen Erschließung der Rechnungsbücher des Klosters Aldersbach (KAD, 10.55776/PIN2678923, Projektleitung: Robert Klugseder).

dem Zahlengebrauch in den Rechnungsbüchern wurde ein weiterer Aspekt sichtbar: der Wandel der lateinischen hin zur deutschen Sprache; ein Wandel, der parallel zur Veränderung des Ziffernsystems vorstattengegangen zu sein scheint. Eine Zusammenschau dieser beiden Phänomene stellt ein Forschungsdesiderat dar, das an aktuelle Forschungen zur Schreibtätigkeit sowie der Bildung im mittelalterlichen Stift Klosterneuburg anknüpfen würde und in Folge eine Verknüpfung der beiden Entitäten der Klosterbibliothek und des Klosterarchivs schaffen könnte. Durch eine Untersuchung dieses Phänomens in Rechnungsbüchern unterschiedlicher Klöster könnten weiters Parallelen in der Klosterstruktur und -verwaltung sowie der Bildung mittelalterlicher Klöster und Orden generell sichtbar und vergleichbar werden.

Quellen

Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 1/1
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 1/10
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 3/1
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 3/2
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 4/1
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 4/9
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 4/15
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 4/23

Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 5/6
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 15/2
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 15/3
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 15/4
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 15/5
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 31/1
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 31/7
 Stiftsarchiv Klosterneuburg RB 31/8

Bibliografie

Bischoff, Bernhard: Paläographie des römischen Altertums und des deutschen Mittelalters. (= Grundlagen der Germanistik Bd. 24). Berlin 2009.

Bruch, Julia: Die Zisterze Kaisheim und ihre Tochterklöster. Studien zur Organisation und zum Wirtschaften spätmittelalterlicher Frauenklöster mit einer Edition des „Kaisheimer Rechnungsbuches“. Berlin 2013.

Černík, Berthold: Das Schrift- und Buchwesen im Stift Klosterneuburg während des 15. Jahrhunderts. In: Jahrbuch des Stiftes Klosterneuburg (A. F. 5). Klosterneuburg 1913, S. 99–176.

Fischer, Maximilian: Merkwürdigere Schicksale des Stiftes und der Stadt Klosterneuburg aus Urkunden gezogen. 2 Bde. Wien 1815.

Fritsch, Susanne: Küchenrechnungen. In: Jahrbuch des Stiftes Klosterneuburg 1999 (N.F. 17), S. 173–202.

Fritz, Friedrich: Die Kriegsrüstungen des Stiftes Klosterneuburg bis 1500. In: Jahrbuch des Stiftes Klosterneuburg 1964 (N.F. 4), S. 31–59.

Gleba, Gudrun.: Klösterliches Wirtschaften – Rechnungsbücher als Quelle für monastische Lebensorganisation am Beispiel des Osnabrücker Klosters Gertrudenberg. In: Zahlen und Erinnerung von der Vielfalt der Rechnungsbücher und vergleichbarer Quellengattungen. Torún 2010, S. 89–104.

Gleba, Gudrun: Klösterliche Wirtschafts- und Rechnungsbücher des Mittelalters. In: Klosterlandschaft Niedersachsen. Bielefeld 2021, S. 325–337.

Gottlieb, Theodor: Mittelalterliche Bibliothekskataloge Österreichs. Bd. I: Niederösterreich. Wien 1915 (Nachdruck Aalen 1974), S. 90–120.

Gruber, Elisabeth: *Raitung und außgab zum gepew*. Kommunale Rechnungspraxis im oberöster-

- reichischen Freistadt. Kommunale Rechnungspraxis im oberösterreichischen Freistadt, Edition und Kommentar der Stadtgrabenrechnung (1389–1392) (=Quelleneditionen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung 14). Wien 2015.
- Grössing, Helmut: Art. Muestinger, Georg. In: Neue Deutsche Biographie (NDB Bd. 18). Berlin 1997, S. 562.
- Hofer, Katharina: Pröpstliche Repräsentation, chorherrliche Selbstdarstellung oder ökonomisch-grundherrschaftlicher Meilenstein? Studien zum sogenannten Hausmanstetter-Urbar im Stift Klosterneuburg. Masterarbeit der Univ. Wien. Wien 2020. (unpubliziert) <https://doi.org/10.25365/thesis.63866>
- Holubar, Karl: Das Schul- und Bildungswesen der Stadt Klosterneuburg. In: Klosterneuburg Geschichte und Kultur Bd. 1: die Stadt. Klosterneuburg 1992, S. 427–440.
- Ibrah, Georges: Die Zahlen. Die Geschichte einer großen Erfindung. Frankfurt a. M./New York 1992.
- Jaritz, Gerhard: Aderlaß und Schröpfen. In: Jahrbuch des Stiftes Klosterneuburg 1975 (N.F. 9), S. 67–108.
- Kehnel, Annette/Rückert, Maria Magdalena: Die Rechnungsführung der Klosterneuburger Chorfrauen im 15. Jahrhundert. In: Hamburger, Jeffrey/Schlotheuber, Eva (Hg.): The Ladies on the Hills. The Life, Culture, and Art of Two Imperial Foundations. The Benedictine Nuns of St. George's, Prague, and the Augustinian Nuns of Klosterneuburg. Klosterneuburg 2024 (im Druck).
- Kehnel, Anette: Das Kirchheimer Rechnungsbuch der Barbara von Speyer (1478–1486). Auswahltranskription Hauptstaatsarchiv Stuttgart A 493 Bü I (=Mannheim Working Papers on Premodern Economic History Bd. 3, 1/2023). Mannheim 2023. 2023. <https://doi.org/10.25521/mwppreh.2023.180>
- Klugseder, Robert: Kloster Aldersbach Digital (KAD), www.alderspach.de/kad/ [Zugriff am 23.05.2024].
- Löffler, Josef: Instruktionen und Ordnungen der Stiftsherrschaft Klosterneuburg. Quellen zur Verwaltung sowie zur Land- und Forstwirtschaft einer geistlichen Grundherrschaft in der Frühen Neuzeit. (=Fontes Rerum Austriacarum. Österreichische Geschichtsquellen, 3. Abteilung, Fontes iuris, 27. Bd.) Wien 2021.
- Ludwig, Vinzenz Oskar: Propst Georg II. Hausmanstetter. In: Jahrbuch des Stiftes Klosterneuburg (A.F. 4). Klosterneuburg 1912, S. 213–324.
- Mazakarini, Karl: Badstuben. In: Aigner, Thomas/Horn, Sonia (Hg.): Aspekte zur Geschichte von Kirche und Gesundheit in Niederösterreich. St. Pölten 1997, S. 48–61.
- Menninger, Karl: Zahlwort und Ziffer. Eine Kulturgeschichte der Zahl. Bd. 2: Zahlschrift und Rechnen. Göttingen 1958.
- Recktenwald, Bettina Marietta: Das „Handbuch des Pfisters“ aus dem Zisterzienserklöster Salem am Bodensee. In: Gleba, Gudrun/Nielsen, Peter (Hg.): Wirtschafts- und Rechnungsbücher des Mittelalters und der Frühen Neuzeit. Formen und Methoden der Rechnungslegung: Städte, Klöster und Kaufleute. Göttingen 2015, S. 45–60.
- Röhrig, Floridus: Die angebliche Plünderung des Stifts Klosterneuburg im Jahre 1519, in: Jahrbuch für Landeskunde Niederösterreich 36. St. Pölten 1964, S. 280–294.
- Röhrig, Floridus: Das kunstgeschichtliche Material aus den Klosterneuburger Rechnungsbüchern des 14. und 15. Jahrhunderts. Jahrbuch des Stiftes Klosterneuburg (N.F. 6). Klosterneuburg 1966, S. 137–178.
- Röhrig, Floridus: Das kunstgeschichtliche Material aus den Klosterneuburger Rechnungsbüchern des 16. Jahrhunderts. Jahrbuch des Stiftes Klosterneuburg (N.F. 7). Klosterneuburg 1971, S. 136–216.
- Rückert, Maria Magdalena: Ökonomie, Herrschaft und Besitz. In: Schlotheuber, Eva/Hamburger, Jeffrey/Jackel, Christina (Hg.): Wir Schwestern. Die vergessenen Chorfrauen von Klosterneuburg. Klosterneuburg 2024, S. 251–257.
- Rückert, Maria Magdalena: Die Rechnung der Schaffnerin Barbara von Speyer aus dem Dominikanerinnenkonvent St. Johannes Baptista in Kirchheim unter Teck. In: Gleba, Gudrun/

- Nielsen, Peter (Hg.): Wirtschafts- und Rechnungsbücher des Mittelalters und der Frühen Neuzeit. Formen und Methoden der Rechnungslegung: Städte, Klöster und Kaufleute. Göttingen 2015, S. 61–78.
- Scheible, Tabea: Im Kleinen das Große suchen? Ein Rechnungsbuch der Dominikanerinnen von Steinheim an der Murr. In: Schwäbische Heimat 69. Stuttgart 2018.
- Starzer, Albert: Geschichte des landesfürstlichen Stadt Klosterneuburg. Klosterneuburg 1900.
- Toch, Michael (Hg.): Die ältesten Rechnungsbücher des Klosters Schleyern 1339–1363. (=Quellen und Erörterungen zur Bayerischen Geschichte. Neue Folge, Bd. XXXVI, 3. Teil). München 2000.
- Unterbrunner, Agnes: Frauen im Stift Klosterneuburg. Deutsche Texte der Frauenheilkunde und Schönheitspflege in mittelalterlichen Handschriften der Stiftsbibliothek Klosterneuburg. Masterarbeit Univ. Wien. Wien 2018. <https://doi.org/10.25365/thesis.52327>
- Zeibig, Hartmann: Urkundenbuch des Stiftes Klosterneuburg bis zum Ende des XIV. Jahrhunderts (Fontes Rerum Austriacarum II/10, 1. Teil). Wien 1857.

„den liebhabern der Mathematischen künste“

Operative und materielle Potenziale der Holzschnitte zur Altimetrie bei Peter Apian

Gerd Mathias Micheluzzi

Mathematische Werke des 16. Jahrhunderts sind häufig mit diagrammatischen Darstellungen versehen. Was sie zu leisten vermögen, insbesondere im Rahmen volkssprachlicher Übersetzungen, diskutiert der Beitrag exemplarisch anhand der Holzschnitte zur Altimetrie in Peter Apians *Instrument Buch* (1533). Es wird argumentiert, dass man aus dem Potenzial der bereits bestehenden, für die deutsche Übersetzung wiederverwendeten Holzschnitte schöpft, um Nachvollziehbarkeit und Anwendbarkeit der Inhalte entsprechend des laikalen Zielpublikums zu steigern. Eine zentrale Rolle spielen dabei die Hybridität der Raumdarstellung, die Materialität der Instrumente sowie die Relationalität von Text und Bild.

Sixteenth-century mathematical treatises often include diagrammatic illustrations. This paper analyses the capabilities of such illustrations, with a specific focus on the altimetry woodcuts found in Peter Apian's *Instrument Buch* (1533). The argument put forth is that the pre-existing woodcuts, which were reused for the German translation, were utilized to enhance the comprehensibility and applicability of the content for a lay audience. The hybrid nature of the spatial representation, the materiality of the instruments, and the relationship between text and image are crucial here.



memo

Empfohlene Zitierweise:
Micheluzzi, Gerd: „den liebhabern der Mathematischen künste“. Operative und materielle Potenziale der Holzschnitte zur Altimetrie bei Peter Apian. In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 79–98. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241106.

1. Einleitung

Müheless (*facilime*) sei dem hier gezeigten Holzschnitt die Anwendung der dargestellten Messmethode zu entnehmen (**Abb. 1**).¹ So verspricht die lateinische Überschrift zur ersten Illustration des dritten Buchs des 1532 erschienenen *Qua-*

1 Apian 1532, Bl. D1v: *Dimensionis huius vsus ex subiecta figura colligi potest facilime* (Die Anwendung dieser Messmethode kann müheless aus der darunter gestellten Abbildung gefolgert werden; wenn nicht anders angegeben hier und in der Folge meine Übersetzung). Die Zählung der Blätter entspricht den großteils auf den recto-Seiten des *Quadrans astronomicus* sowie des *Instrument Buchs* angeführten Blattsignaturen: Die Buchstaben stehen für die Bogennummern, die Ziffern für die Blattnummern innerhalb der Bögen und das v (*verso*) für die Rückseiten der jeweiligen Blätter. Zu dieser Systematik vgl. Hamel 1990, S. III, Anm. 3. Zu Peter Apians *Quadrans astronomicus* vgl. Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 164 (Kat. 7.1); zu den erhaltenen Druckwerken Röttel/Kaunzner 1995, S. 269; zu dem daraus hervorgegangenen, dem Johann Wilhelm von Loubenberg gewidmeten und nur ein Jahr später, nämlich 1533 erschienenen *Instrument Buch* vgl. ebd., S. 270, sowie Hamel 1990, S. I–XI. Gedankt sei Franca Buss (Hamburg) und Tanja Klemm (Konstanz) für die zahlreichen Hinweise während der Ausarbeitung dieses Beitrags, sowie Charlotte Jesse und Elisabeth Riahi (beide Hamburg) für ihr präzises Lektorat.



Abb. 1 Holzschnitt zur *Propositio prima* des dritten Buchs, Peter Apian, *Quadrans astronomicus*, München, Bayerische Staatsbibliothek (BSB), Hbks/R 31 ab, Bl. D1v (Detail); Ingolstadt 1532. Foto: © Bayerische Staatsbibliothek (Lizenz: CC BY-NC-SA 4.0).

drans astronomicus von Peter Apian (eigentl. Peter Bienewitz oder Bennewitz; 1495–1552).² Ganz so einfach ist das aber nicht – jedenfalls dann nicht, wenn die notwendigen Grundlagen für ihre Anwendung fehlen, wie Apian in der Vorrede der erweiterten, mit *Instrument Buch* betitelten deutschen Übersetzung von 1533 konstatiert:

*Unnd die weyl ich das selbige [lateinische, nunmehr verbesserte Buch der astronomischen Instrumente] nit on sonderlichen nutz der gelerten / durch grossen vleyß in den Druck gebracht / sonder auch den liebhabern der Mathematischen künste / so das Latein nicht verstehen / der da vil sint. Dann als ich gespoßt habe / so sindt mer subtiler und spitzkundiger köpffe in diser kunst bey den Layen / dann bey den schriftgelerten / wann sie allein der anfaß / darauff dise kunst gegründet wirt / nicht beraubt wäfen. Die weyl aber dise kunst on grosse umbschwayff in die Teutsche sprach nit wol mag gebracht werden / wie dann Ewer Edel und Gestreng wol zu ermessen haben / auch wie schwer und ungemaß der Teütschen sprach sie sey / habe ich underweylen etliche woörter / wie sie im latein gebraucht werden müssen bleyben lassen.*³

Was den Holzschnitt anbelangt, mögen abgesehen vom Verfahren selbst, den hierfür zu verwendenden Instrumenten und notwendigen Berechnungen (auf alle drei Faktoren ist später noch zurückzukommen) bereits die Gründe für die widernatürliche Darstellung zweier Sonnen sowie die darin eingezeichneten, zur Seite geneigten anthropomorphen Züge rätselhaft erscheinen. Das gilt ebenso für den abrupten Wechsel des dargestellten Untergrunds von einer dunklen, geometrisch-abstrakten Fläche zu einem hellen, unregelmäßig-naturmimetischen Landschaftsfragment im rechten Teil. An rein gestalterische Mittel ist in beiden Fällen kaum zu denken. Die mimetische und abstrakte Ele-

² Zum Leben des in Leisnig geborenen Mathematikers, Astronomen und Kosmographen, der von 1516–1521 an den Universitäten Leipzig und Wien studierte und, nach Zwischenstationen in Regensburg und Landshut, ab 1527 als Lektor der Mathematik an der Universität Ingolstadt tätig war (wo er auch eine Druckerei unterhielt), vgl. Witzlau 1995, S. 25–32; Krafft 1986, S. 19 f.; ferner Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 164; zum humanistischen Umfeld vgl. Hofmann 1995, S. 15–24.

³ Apian 1533, Bl. A1v.

mente verbindende Hybridität der Darstellung legt vielmehr nahe, dass Peter Apian bzw. die ausführenden Zeichner mit diesen sowie anderen, auf den folgenden Blättern immer wieder in ähnliche Schemata eingepassten motivischen und darstellungstechnischen Besonderheiten einen ganz bestimmten Zweck verfolgten:⁴ die Zuweisung eines den Darstellungen je eigenen Potenzials, einer Operativität (mit Sybille Krämer gesprochen),⁵ die sich komplementär, in bestimmten Fällen relational zu den jeweiligen Texten verhält und damit ein epistemisches *Surplus*, ein Mehr an Verständnis generieren kann.⁶ Das betrifft einzelne Details der Holzschnitte und Texte ebenso wie übergeordnete Erkenntnisse.

Das der Hybridität der Darstellungen inhärente Potenzial, epistemischen Mehrwert zu erzeugen, offenbart sich insbesondere dort, wo Ikonisches und Diskursives, sprich bildliche und sprachliche Elemente produktiv ineinandergreifen.⁷ Eine solche Verzahnung ist mit den geometrischen Diagrammen der im 15. und frühen 16. Jahrhundert entstandenen mathematischen Schriften des deutschsprachigen Raums gegeben;⁸ zunächst mit den lateinischen, dann aber vor allem mit den deutschen Werken. Auf die Bedeutung Letzterer hat am Ende des 19. Jahrhunderts bereits Maximilian Curtze hingewiesen und bemerkt, dass diese „zu den grössten Seltenheiten“ zählen.⁹ Während die Aussage bezüglich der Relevanz der Schriften nach wie vor ihre Gültigkeit behauptet, ist sie hinsichtlich der Quellenlage zu relativieren. Neueste Forschungen zeigen, dass vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Revolution im 15. und frühen 16. Jahrhundert eine bemerkenswerte Zahl an deutschsprachigen, bisweilen nur punktuell und ausschnittshaft erforschten Schriften zur Mathematik entstand.¹⁰ Das betrifft auch die mitunter reich illustrierten, sich mit der Altimetrie, sprich der Höhenvermessung beschäftigenden Werke.¹¹ Peter Apians lateinischer *Quadrans astronomicus* und die im Folgejahr gedruckte deutsche Übersetzung, das bereits erwähnte *Instrument Buch* von 1533, sind in dieser Hinsicht von besonderem Interesse. Erstens, weil mit ihnen der Anspruch ein-

4 Peter Apian konzipierte die Illustrationen für sein *Quadrans astronomicus*, die 1533 auch für sein *Instrument Buch* übernommen werden sollten, vermutlich gemeinsam mit Künstlern, die die Vorzeichnungen der Holzschnitte besorgten. Angenommen wird, dass zumindest einige der Holzschnitte auf den ab 1527 für Apians eigene Druckerei tätigen Künstler Michael Ostendorfer (ca. 1492–1559) zurückgehen; das Frontispiz des *Instrument Buchs* hingegen auf den ab 1532 für Apian tätigen Hans Brosamer (vor 1500–1554). Vgl. Challenger 2022, S. 68–70; Ernst 1995, S. 35 sowie Röttinger 1921, S. 21 f., Anm. 3; zum Frontispiz kürzlich auch Ottmann 2020, S. 142–144.

5 Vgl. Krämer 2018, vor allem S. 217 f.; Krämer 2016, S. 83–85; Krämer 2009, besonders S. 104 f.; im Anschluss daran auch Haug u. a., S. 264–266, oder Hamburger 2022b, S. 59.

6 Vgl. Hamburger 2022b, S. 54 f.; sowie De Laurentiis 1995, S. 98 f., dort anhand italienischer Abakus-Traktate bzw. den dortigen Hinweisen auf die beigegebenen Illustrationen dargelegt.

7 Vgl. Krämer 2018, S. 210 f.; Krämer 2016, S. 60–62; Krämer 2009, S. 95; daran anschließend auch Haug u. a. 2017, S. 265.

8 Vgl. hierzu insbesondere Lechtermann 2017, S. 314–316 (dort mit weiteren Literaturhinweisen).

9 Curtze 1899, S. 43.

10 Vgl. Wiesinger u. a. 2023, insbesondere S. 74. Für den Zeitraum zwischen 1400 und 1550 konnten die Autor*innen bereits über 300 deutschsprachige Handschriften identifizieren, die mathematische Inhalte umfassen. Zum Forschungsstand vgl. ferner Lechtermann 2017, S. 315–316; Wiesinger 2021, S. 7–11, sowie Wiesinger u. a. 2023, S. 73. Einen Überblick zu den Auswirkungen der wirtschaftlichen Revolution auf das Aufkommen einer volkssprachlichen Mathematik, im 13. und 14. Jahrhundert zunächst im heutigen Italien, im 15. Jahrhundert auch nördlich der Alpen (aufgrund der vielfachen Handelsbeziehungen anfangs unter dem Einfluss Italiens), bieten Van Egmond 1980, S. 9–12, sowie Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 190–195.

11 Kunsthistorische Arbeiten, in welchen die Bildlichkeit von mathematisch-geometrischen Schriften des 14.–16. Jahrhunderts im Zentrum stand, haben sich weitestgehend auf das heutige Italien beschränkt. Vgl. hierzu die klassische Studie von Baxandall 1978, insbesondere S. 86–93; De Laurentiis 1995 sowie neuerdings Botana 2020, dort vor allem S. 156–189.

hergeht, Mathematik und Praxis bzw. gedankliche und materielle Dimensionen miteinander zu verbinden, sprich: theoretische Erkenntnisse unmittelbar auf instrumentelle Verfahren umzumünzen.¹² Zweitens, weil sich an diesen beiden Schriften das Anliegen offenbart – und dies gilt naturgemäß vor allem für die deutsche Übersetzung –, das vormals noch Gelehrten vorbehaltene Wissen interessierten Laien zu vermitteln. Insbesondere aber drittens, weil sie Illustrationen von höchster Qualität enthalten, an welchen sich die oben angedeutete Hybridität geradezu idealtypisch illustrieren lässt.

Der Wunsch, Theorie und Praxis zu verknüpfen und mathematisches Wissen an Laien zu vermitteln, ist im frühen 16. Jahrhundert *per se* nichts Neues.¹³ Zugeschnitten auf jene, die Land besitzen, ein Handwerk erlernen, sich künftig der Kunst widmen oder im Handel tätig werden, haben sich in volkssprachlich verfassten mathematisch-geometrischen Schriften u. a. mit den italienischen Abakus-Traktaten des 14. und 15. Jahrhunderts in großer Zahl erhalten,¹⁴ in nennenswertem Ausmaß auch nördlich der Alpen: darunter die *Geometria Culmensis* von ca. 1400, von der eine lateinisch-deutsche Ausgabe sowie zwei fragmentierte Textzeugen bekannt sind;¹⁵ oder eine um 1477 besorgte Übersetzung des *Tractatus quadrantis* (auch *Quadrans vetus*; vor 1284), die sich unter der Signatur Cgm. 328 in der Bayerischen Staatsbibliothek in München befindet.¹⁶ Letztere befasst sich entsprechend ihrer Vorlage ausführlich mit der Altimetrie und unternimmt dabei auch den Versuch, mathematische Begrifflichkeiten vom Lateinischen ins Deutsche zu übersetzen.¹⁷ Illustrationen weist die Handschrift keine auf. Ganz anders stellt sich dies wiederum in der 1513 gedruckten, gleichsam mit der Altimetrie befassten, jedoch lateinischen

12 Zur ‚Instrumentalität‘ als Verkörperung von Wissen vgl. Haug u. a. 2017, S. 264–266.

13 Vgl. Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 190–195; Lechtermann 2017, S. 330 f., sowie Wiesinger 2021, S. 9–11.

14 Für eine Einführung in die namentlich auf Fibonaccis *Liber abaci* (1202) zurückgehenden, vielfach illustrierten italienischen Abakus-Traktate von ca. 1290–1600 vgl. Van Egmond 1980, S. 3–33; für eine chronologische Auflistung derselben Van Egmond 1980, S. 407–420 (von den 441 dort gelisteten Werken stammt nur eines aus dem 13. Jahrhundert, 44 sind dem 14. Jahrhundert zuzuordnen, 177 dem 15. und 220 dem 16. Jahrhundert); vgl. ferner De Laurentiis 1995, S. 95–125, und Botana 2020, S. 156–189. Zu den seit dem späten 13. Jahrhundert bekannten Abakus-Schulen in Italien vgl. ferner Hein 2010, S. 108 f., sowie Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 189–194. Bezüglich der Höhenberechnung eines Turms anhand des Schattens bzw. des Quadranten vgl. Lička 2022, S. 198–203, sowie Sorge 2011, S. 377–382; unter Berücksichtigung der italienischen Malerei des 14. Jahrhunderts Scholz 2019, S. 173–180, und Trachtenberg 2019, S. 33–36; mit Bezug zur Malerei des 15. Jahrhunderts hingegen Camerota 2001a, S. 19–24; Camerota 2001b, S. 27–38 (inklusive der jeweiligen Katalogteile), sowie Micheluzzi 2022, S. 263–292; zu Leon Battista Alberti ferner Zerlenga 2020, S. 236 f.

15 Vgl. Lechtermann 2017, S. 317, sowie Wiesinger 2021, S. 8 f. Die Handschrift mit der Sigle A umfasst die lateinischen sowie die deutschen, teils übersetzten teils etwas freier übertragenen Texte (Biblioteka Uniwersytecka we Wrocławiu, Cod. IV Q 33m, Anfang 15. Jh.); Handschrift B war ursprünglich wohl ebenfalls zweisprachig angelegt, erhalten hat sich aber nur der deutsche Text (Vilnius, Litauische Akademie der Wissenschaften, MS Fond 15–368; Mitte 16. Jh.), und bei C handelt es sich um ein Fragment des deutschen Texts (vormals Rats- und Gymnasialbibliothek Thorn/Toruń, gilt nunmehr als verschollen; Anfang 15. Jh.). Zu Letzterer vgl. Päsler 1999.

16 Vgl. Curtze 1899, S. 43–44, mit einem Abdruck des Textes aus Cgm. 328, fol. 62r–73r auf S. 45–63 (das Manuskript ist einsehbar unter: <https://www.digitale-sammlungen.de/en/view/bsb00010053?page=1>, letzter Zugriff am 28.01.2024). Eine kodikologische Analyse findet sich bei Schneider 1970, S. 335–342. Zur Frage der Autorschaft und Datierung des *Tractatus quadrantis* vgl. hingegen Hahn 1982, S. xv–xxiii; ferner Thorndike 1943, S. 467–469, und Busard 1965, S. 520. Eine illustrierte, in der 2. Hälfte des 14. Jahrhunderts in Frankreich entstandene Abschrift des *Tractatus quadrantis* wird heute als Teil von MS Tanner 192 in der Bodleian Library in Oxford verwahrt. Vgl. Alexander/Pächt 1966–1973, Bd. 1, S. 49 (Nr. 629).

17 Eine Zusammenstellung der Begriffe findet sich bei Curtze 1899, S. 44.

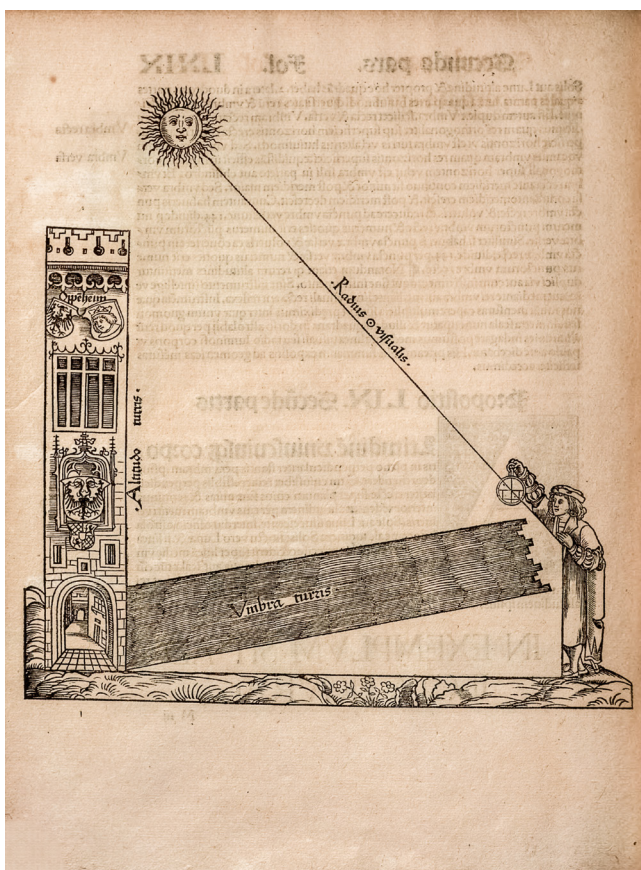


Abb. 2 Holzschnitt zu *Propositio LIX* des zweiten Teils (*Altitudine[s] uniuscuiusque corpo*), Johannes Stöffler, *Elucidatio fabricae usque astrolabii*, Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek, MS 2 Math. 101, fol. 69v; Oppenheim 1513. Foto: © Bayerische Staatsbibliothek (Lizenz: CC BY-NC-SA 4.0).

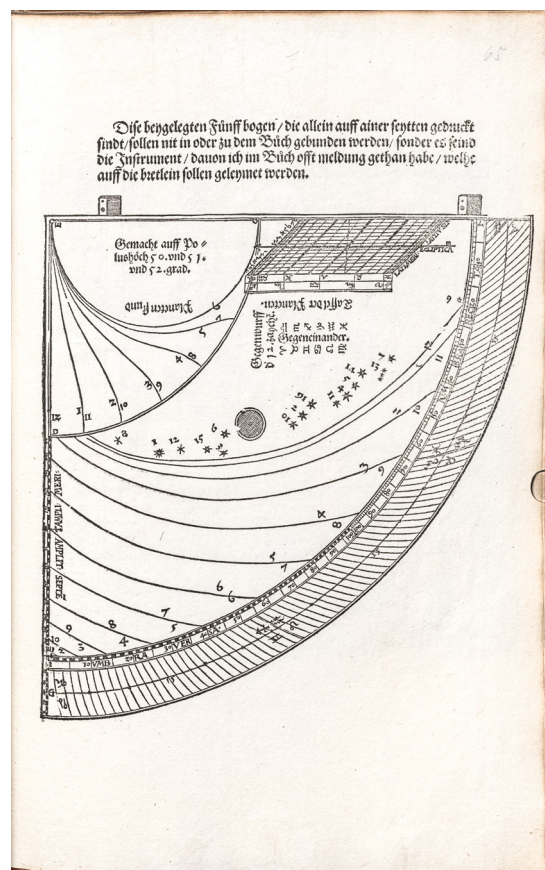


Abb. 3 Quadrant, Peter Apian, *Instrument Buch*, München, Bayerische Staatsbibliothek (BSB), Rar. 2043, beigelegtes Vorlagenblatt [N8]; Ingolstadt 1533. Foto: © Bayerische Staatsbibliothek (Lizenz: CC BY-NC-SA 4.0).

Elucidatio fabricae usque astrolabii des Johannes Stöffler dar.¹⁸ Großformatige und äußerst detaillierte Holzschnitte, die darstellungstechnisch auf der Höhe ihrer Zeit erscheinen, ergänzen dort die umfangreichen Texte (**Abb. 2**).

Was Peter Apians *Quadrans astronomicus* sowie sein *Instrument Buch* von ihren Vorgängern unterscheidet, ist nicht nur der Umstand, dass sie noch weit stärker auf Anwendbarkeit der Inhalte zielen.¹⁹ Das belegen beispielsweise die in Originalgröße wiedergegebenen, auf einzelne Blätter gedruckten Vorlagen für diverse Instrumente, die ausgeschnitten und auf hölzerne Träger aufgeleimt dem unmittelbaren Explorieren dienen sollten – unter diesen auch ein Quadrant zur Höhenmessung (**Abb. 3**).²⁰ Die Werke Peter Apians zeichnen sich

¹⁸ Vgl. Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 174 f.

¹⁹ Vgl. Hamel 1990, S. X f., und daran anschließend Riederer 1995, S. 217.

²⁰ Die ansonsten mit Bl. B4v identische Vorlage ist Teil des Anhangs von BSB, Rar. 2043, trägt aber weder Seiten- noch Blattnummer. Setzt man die bis dahin bestehende Blattzählung fort (ab Bl. N3), so würde sich die Vorlage in BSB, Rar. 2043 auf Bl. N8 befinden, und zwar mit folgender Beschriftung: *Dise beygelegten Fühff bogen / die allein auff ainer seyten gedruckte sindt / sollen nit in oder zu dem Buß gebunden werden / sonder es seind die Instrument / davon ich im Buß oft meldung gethan habe / welche auff die bretlein sollen geleyet werden.* Vgl. hierzu auch Riederer 1995, S. 218, und Hamel 1990, S. IX, wobei Letzterer zu bedenken gibt, dass viele dieser Vorlagen aufgrund des Anratens eines losen Beilegens bzw. der faktischen Verwendung fehlen würden. Das *Instrument Buch* der Bayerischen Staatsbibliothek mit der Signatur Rar. 2043, das wahrscheinlich aus Apians persönlichem Besitz stammt, wie eine eigenhändige Notiz vermuten lässt (vgl. Hamel 1990, S. IV, Anm. 4), enthält dagegen gleich neun dieser Einzelblätter.

auch dahingehend aus, dass sich das, was oben als epistemischer Mehrwert hybrider Darstellungen bezeichnet wurde, im *Instrument Buch* zudem auf den sprachlichen Übersetzungsprozess bzw. auf die Bemühungen um die Ausbildung eines deutschen ‚Fachjargons‘ auswirkt. So handelt es sich bei den dortigen Holzschnitten zwar um dieselben, die bereits im *Quadrans astronomicus* zum Einsatz kamen.²¹ Wie am Beispiel der *umbra recta* und *umbra versa* ersichtlich werden wird, stehen sich Seherfahrung und Begrifflichkeiten hier aber nicht mehr als semantisch entkoppelte Komplementäre gegenüber. Im *Instrument Buch* gehen sie vielmehr ein relationales, auf der Bildlichkeit beruhendes Verhältnis ein.

Die These einer hybriden Bildlichkeit, die im Stande ist, theoretische Aspekte wie auch instrumentelle Praxis zu betonen, und es überdies vermag, den Holzschnitten vermittels relationaler Bezugnahmen verständlichere Übersetzungsmöglichkeiten abzurufen, gilt es im Folgenden anhand der Altimetrie in Apians *Quadrans astronomicus* und *Instrument Buch* zu diskutieren; insbesondere anhand der ersten drei Propositionen des jeweils dritten Buchs.²² Im Anschluss an einige *Grundannahmen* (I.) wird diese These unter Bezugnahme auf jenes beleuchtet, das Sybille Krämer in ihren Ausführungen zur Diagrammatik bzw. Diagrammatologie als „Attribute[] operativer Bildlichkeit“²³ bezeichnet hat: den Aspekt der ‚Räumlichkeit‘ in *Tiefenraum und Flächigkeit* (II.), den ‚Graphismus‘ in *Phänomen und Instrument* (III.) und schließlich die ‚Operativität‘ in *Relation und Proportion* (IV.).²⁴ Ungeachtet der sich dabei immer wieder ergebenden konzeptionellen Überschneidung ist zu zeigen, welche immens wichtige, bisweilen aber unterschätzte Rolle die Illustrationen mathematisch-geometrischer Schriften für die Ausbildung einer neuen, dem Lateinischen adäquaten, möglichst allgemein verständlichen Terminologie spielten.

Zu betonen bleibt, dass die folgende, primär kunsthistorische Abhandlung sich als Versuch versteht, mathematisch-geometrische Schriften in den Blick zu nehmen, deren historische, bis wenigstens ins frühe 15. Jahrhundert zurückreichenden Wurzeln und Verzweigungen noch immer weitestgehend im Dunklen liegen.²⁵ Systematische, fachlich möglichst breit aufgestellte Studien, die literatur-, wissenschafts- und kunsthistorische Aspekte gleichermaßen berücksichtigen, sie möglichst auch mit mittelalterlichen Vorgängern vergleichen, sind und bleiben ein Forschungsdesiderat, für das der vorliegende Beitrag nur als Anstoß dienen kann.

21 Vgl. Hamel 1990, S. VII, sowie Challenger 2022, S. 69 f. Letztere gibt zu bedenken, dass die Wiederverwendung der Holzschnitte neben rein pragmatischen Gründen wohl auch darauf zurückzuführen ist, dass man den Preis der Druckwerke niedrig halten wollte, um der intendierten Zielgruppe entgegenzukommen. Ein solches Vorgehen, so Challenger 2022, S. 69, Anm. 145, ist für die 1540 gedruckte deutsche Übersetzung des *Astronomicum Caesareum* belegt.

22 Im *Quadrans astronomicus* sind das die Bl. D1v–D2, im *Instrument Buch* die Bl. E3–E3v.

23 Krämer 2009, S. 105.

24 Die drei Kategorien, auf die ich mich hier berufe, sind jene, mit welchen Krämer 2018, S. 214–218, operiert. Sie stellen eine teilweise Synthese aus den bereits zuvor entwickelten „sechs Attributen operativer Bildlichkeit“ (Krämer 2009, S. 105) dar: Flächigkeit, Gerichtetheit, Graphismus, Syntaktizität, Referenzialität und Operativität. Vgl. Krämer 2009, S. 98–105. Flächigkeit und Gerichtetheit gehen im ‚Dreier-Schema‘ in der Kategorie der Räumlichkeit auf, während Syntaktizität und Referenzialität zu Aspekten des Graphismus werden. Eine weitere Ausdifferenzierung auf zwölf Attribute in Krämer 2016, S. 59–86.

25 Das gilt vor allem für die deutschsprachigen Texte der Mathematik. Vgl. hierzu auch Lechtermann 2017, S. 316. Zieht man den italienischen, für den deutschen Sprachraum zweifellos prägenden Kontext mit hinzu (und dies wäre für künftige Auseinandersetzungen mit der Thematik wünschenswert), wäre wenigstens der Zeitraum ab dem späten 13. Jahrhundert zu berücksichtigen.

2. Grundannahmen

Geht man davon aus, dass die Adressat*innen der beiden Werke mit den erforderlichen, in der Vorrede des *Instrument Buchs* erwähnten Grundlagen vertraut waren, insbesondere jenen der Mathematik bzw. der Geometrie und Optik,²⁶ und sie das Sehen dementsprechend als Wahrnehmungsprozess verstanden, dessen physischer Anteil sich als geradliniger beschreiben lässt,²⁷ liegt für Betrachtende des ersten Holzschnitts mitunter Folgendes auf der Hand (siehe **Abb. 1**): erstens, dass die Einfügung der anthropomorphen Züge in die ansonsten ungerichteten Sonnenscheiben es ermöglicht, die ihnen jeweils entspringenden, zueinander parallel geführten Linien auf die Lichtquellen zu beziehen. Die Linien sind folglich zweifelsfrei als Sonnenstrahlen zu identifizieren. Zweitens, dass sich die beiden Lichtquellen dafür verantwortlich zeichnen, dass die Sonnenstrahlen in einem bestimmten Winkel ausgerichtet sind, wobei der rechte, entlang der Oberkante eines Quadranten verlaufende am Bodenstreifen endet, während der linke Strahl, nachdem er zunächst die Traufe der Bedachung eines Turms tangiert, denselben diagonal durchschneidet. Auf Letzteres folgt drittens, dass der linke der beiden Sonnenstrahlen die abrupte Trennung zwischen dem hellen, unregelmäßig-naturmimetischen Landschaftsfragment und der dunklen, geometrisch-abstrakten Fläche verursacht. Das mündet wiederum in eine vierte Erkenntnis, nämlich jene, dass es sich bei der geometrisch-abstrakten Fläche um den vom orthogonal aufragenden Turm hervorgerufenen und durch den Lichtstrahl begrenzten Schlagschatten des Turmes handelt.²⁸ Bei dessen Darstellung ging es offenbar weniger um mimetische Qualität. In diesem Falle wäre nämlich von einer formalen Übereinstimmung des Schattens mit der unregelmäßigen Bodenfläche auszugehen. Neben der Form versichert die abwechselnd aus kürzeren und längeren vertikalen Linien gebildete Skalierung unterhalb vielmehr, dass bei der Darstellung des Schattens, und das wäre sodann die fünfte Erkenntnis, dessen Quantifizierbarkeit, also die hier mit 80 bezifferte Längsabmessung im Zentrum des Interesses steht. Dieser fünfte Punkt gilt auch für die subtil vermittle horizontaler Ziegelreihen skalierte, gleichfalls 80 messende Turmarchitektur. Und sechstens ist schließlich festzuhalten, dass die Turmhöhe und die Länge seines Schlagschattens offenbar dann von identischem Ausmaß sind, wenn sie im rechten Winkel zueinander stehen und die Schnur des Senklots eines an der

26 Wie Hamel 1990, S. VIII, richtiggehend bemerkt, sind die erforderlichen Grundkenntnisse der Werkintention entsprechend auf ein Minimum beschränkt. In den Beispielen betrifft dies neben dem Rechnen mit arabisch-indischen Zahlen (Grundrechenarten), der Geometrie und Optik vor allem die Berechnung von Verhältnissen und Proportionen, wie sie Peter Apian größtenteils in *Eyn Newe unnd wolgegründte underweysung aller Kauffmanß-Rechnung* von 1527 einführt. Vgl. Kaunzner 1995, S. 188–216; zu den erhaltenen Drucken hingegen Röttel/Kaunzner 1995, S. 265–267.

27 An dieser Stelle ist noch irrelevant, ob es sich um die der älteren Extramissionstheorie entsprechenden, vom aktiven Auge ausgesandten Sehstrahlen handelt oder das in das passive Auge einfallende, sich strahlenförmig ausbreitende Licht der neueren Intramissionstheorie. Auf Letzteres verweist sodann die Neigung der anthropomorphen Sonnen, insofern sie die im selben Winkel wiedergegebenen Strahlen visuell an die Lichtquelle bindet. Zur Geschichte der Optik bis ins 16. Jahrhundert maßgeblich ist nach wie vor Lindberg 1987; nunmehr auch Smith 2015.

28 Zur Darstellung des Schlagschattens grundlegend sind Kaufmann 1975, vor allem S. 261–279; Gombrich 1995, S. 19–26; Stoichita 1997, S. 62–87; Bleek 2016, S. 48–50 bzw. S. 69–76 (Kap. Fläche, Raum und *materia*); Sharpe 2017, S. 23–26; Casati/Cavanagh 2019, S. 289–335; unter Berücksichtigung der Altimetrie nunmehr Micheluzzi 2022, insbesondere S. 263–292.

Sonne ausgerichteten Quadranten den 90° umfassenden Viertelkreis, den sogenannten *Limbus*, exakt im Zentrum schneidet, sprich: wenn sie 45° anzeigt.²⁹

Zweck der motivischen und darstellungstechnischen Besonderheiten, so kann vorläufig festgehalten werden, ist also jener eines visuell vermittelten, mathematisch-geometrischen Schlusses, dessen Bedingungen und Ergebnis sich instrumentell anhand natürlicher Phänomene gewinnen lassen: Höhe des Turms und Länge des Schlagschattens stimmen in ihren Abmessungen überein, wenn sie im rechten Winkel zueinander stehen und der Einfallswinkel des Lichtes 45° beträgt. Unter diesen Bedingungen gestaltet sich die Praxis der Vermessung einer unbekannten Höhe tatsächlich mühelos, wie Peter Apian sowohl im *Quadrans astronomicus* als auch im *Instrument Buch* von 1533 erklärt: Felt er [...] auf 45 grad / so ist der thurn gleych als hoch als der schat langt ist : wañ du den schatten mit ainer elln / oder sonst einem gwoñlichen maß missest / so hast du den Thurn auch gemessen. Als / ist der schat 80. schrit lanck / so ist der Thurn auch 80. schrit hoch.³⁰ Die weitestgehend statisch angelegte Leichtigkeit der im Kontrapost gezeigten Figur des Holzschnitts entspricht der Einfachheit des im Text erläuterten Messverfahrens.³¹

3. Tiefenraum und Flächigkeit

Voraussetzungsreicher sind die beiden darauffolgenden Exempel. Das gilt für die notwendigen mathematischen Berechnungen ebenso wie für die praktische Vermessung. Analog zur Theorie und Praxis werden auch die beigegebenen Holzschnitte komplexer und bewegter. So auch jener zur zweiten Proposition (**Abb. 4**). Abgesehen von der leicht variierten Stadtansicht, die links des



Abb. 4 Holzschnitt zur *Propositio secunda* des dritten Buchs, Peter Apian, *Quadrans astronomicus*, München, Bayerische Staatsbibliothek (BSB), Hbks/R 31 ab, Bl. D2 (Detail); Ingolstadt 1532. Foto: © Bayerische Staatsbibliothek (Lizenz: CC BY-NC-SA 4.0).

29 Zur Benennung der Teile des Quadranten vgl. Dreier 1989, S. 30–32; ferner Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 155 f., und Zinner 1972, S. 203–207 (dort auch mit einigen Weiterentwicklungen).

30 Apian 1533, Bl. E3. Der hier nur auszugsweise wiedergegebene Text aus dem *Instrument Buch* ist eine quasi wörtliche Übertragung aus dem *Quadrans astronomicus*. Vgl. Apian 1532, Bl. D1v: *Dimensurus vel Turrim vel aliud quoddam aedificium ad quod in terra facile iusta planicie pertransiri potest, radios sive solares sive lunares per pin[nac]ulas excipe, statim[que] filum observa, illud enim si autin arcu H I supra puncta 100. aut in limbo super 45. gradus ceciderit, scies Turrim eius esse altitudinis cuius est vmbra sua longitudinis*. Das Beispiel der Vermessung des Turms anhand des Schattens bei 45° Lichteinfall findet sich in ähnlicher Weise bereits im *Tractatus quadrantis* (Kap. 53), später dann und vermutlich von dort übernommen auch bei Biagio Pelacani da Parma. Vgl. Hahn 1982, S. 73, sowie Pelacani 2009, S. 173 (I, 11, 3).

31 Im lateinischen (vgl. Apian 1532, Bl. D1v) wie auch im deutschen Text wird noch ergänzt (hier nach Apian 1533, Bl. E3): *So laß die Sonn oder den mon durch die lochlein der absehen scheinen / uñ merck den faden*.

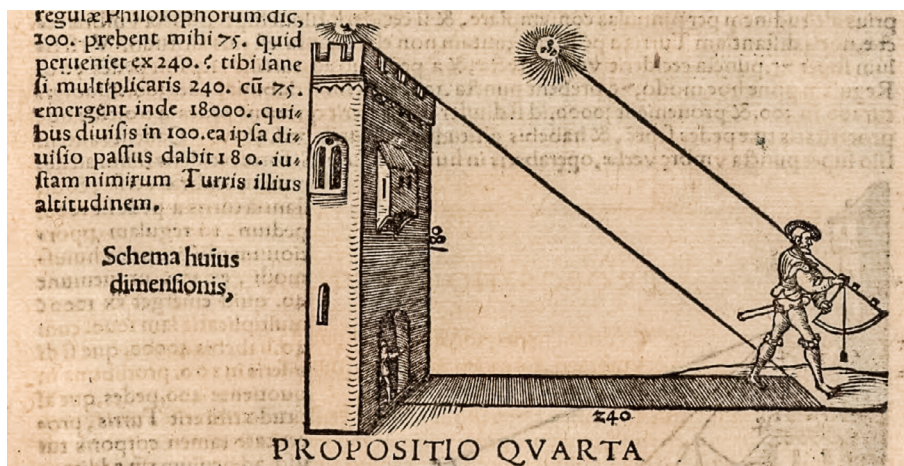


Abb. 5 Holzschnitt zur *Propositio tertia* des dritten Buchs, Peter Apian, *Quadrans astronomicus*, München, Bayerische Staatsbibliothek (BSB), Hbks/R 31 ab, Bl. D2 (Detail); Ingolstadt 1532. Foto: © Bayerische Staatsbibliothek (Lizenz: CC BY-NC-SA 4.0).

nunmehr runden Turms ein in die Tiefe fluchtendes Gebäude zeigt, ist die Neigung der beiden Sonnen ungleich steiler, weshalb der Schlagschatten kürzer ($L = 42$) als die Höhe des ursächlichen Turmes scheint ($H = 168$).³² Das bedingt wiederum, dass die Figur den Winkel des Quadranten neu justieren, ihn in einer dynamisch nach vorn tendierenden Haltung entsprechend des einfallenden Lichts positionieren muss. Bewegter als die der ersten ist auch die Figur der dritten Proposition, allerdings in die entgegengesetzte Richtung (**Abb. 5**). Grund hierfür ist das gegenüber dem ersten und zweiten Beispiel nunmehr flach einfallende Licht bzw. der von einem zeitgenössisch anmutenden, zinnenbewehrten Gebäude geworfene Schlagschatten, der hier weitaus länger ist ($L = 240$) als das ursächliche Gebäude hoch ($H = 180$). Dementsprechend ist die Figur dazu gezwungen, dem sich entfernenden Lichtstrahl quasi hinterherzurennen, und zwar so weit, dass der abermals neu auszurichtende Quadrant bis an den äußersten Rand des Holzschnitts reicht. Dabei sind die räumlichen Verhältnisse komplexer, als es auf den ersten Blick erscheinen mag.

In den Holzschnitten werden zwei verschiedene Modalitäten der Raumdarstellung auf subtile Weise kombiniert: Tiefenraum und Flächigkeit.³³ Bei Ersterem handelt es sich um ein Schauen in das Bild *hinein*.³⁴ Medium und Materialität des Blattes werden dergestalt negiert. Der Blick öffnet sich in einen durch künstlerische Mittel erzeugten, seinerseits mimetisch gestalteten Tieferaum. Dieser enthält durch Andeutungen von Licht und Schatten als plastisch ausgewiesene Körper. Perspektivische Verkürzungen und Überlappungen signalisieren überdies ein Vorn und Hinten. In den hier gezeigten Holzschnitten repräsentieren diesen Modus primär die jeweils links gezeigten, durch Schraffuren modellierten und perspektivisch in die Tiefe fluchtenden Gebäude – besonders eindrucksvoll am wehrhaften Palazzo im Holzschnitt der dritten Proposition zu sehen (siehe **Abb. 5**). In diesen Gebäuden, oder genauer gesagt, in den Schlagschatten derselben, die sich als dunkle, regelmäßig-geometrische Projektionen von den unregelmäßig-natürlichen Landschaftsfragmenten rechts

32 Die in Klammern angegebenen Längen und Höhenabmessungen entsprechen jenen der Darstellungen, wobei L für Länge (lat. *longitudine*) und H für Höhe (lat. *altitudine*) steht.

33 Vgl. Krämer 2018, S. 215; Krämer 2016, S. 65–67; Krämer 2009, S. 98–100; jüngst auch Anderson 2022, S. 93–99 (dort mit einer stärkeren Betonung eines graduellen Übergangs zwischen beiden Modalitäten).

34 Paradigmatisch hierfür ist der Blick durch das geöffnete Fenster (*fenestra aperta*), wie ihn Leon Battista Alberti bereits 1435/36 in *Della pittura* formulierte. Vgl. Alberti 2010, S. 93 (I, 19); ferner Anderson 2022, S. 94.

abheben, kündigt sich der zweite Modus an: jener der Flächigkeit.³⁵ Deutlicher wird dies in den Holzschnitten der ersten beiden Propositionen (siehe **Abb. 1** und **4**).³⁶ In vorderster Ebene angelegt bilden dort die jeweils skalierten und bemaßten ‚Vorderkanten‘ der Schlagschatten gemeinsam mit den Lichtstrahlen und Turmarchitekturen rechtwinklige Dreiecke aus. Bei der Flächigkeit dieser Dreiecke handelt es sich allerdings nicht um eine solche, die „Verzicht leistet auf eine Imitation der Dreidimensionalität“³⁷ – jedenfalls nicht hinsichtlich der Möglichkeit eines Blicks auf das Dahinter. In einer solch opaken, materiell-greifbaren Form werden die geometrischen Flächen etwa in Johannes Stöfflers *Elucidatio* von 1513 präsentiert (siehe **Abb. 2**). Dergestalt überdecken sie gar Teile der messenden Figuren. In den Holzschnitten des Peter Apian sind die Dreiecke zwar ersichtlich, bleiben mit Ausnahme der Kanten aber transparent, möglicherweise auch deshalb, weil die dahinterliegenden Schlagschatten als Grundlage der Mess- und Berechnungsverfahren sichtbar bleiben sollten.³⁸ Das dem Tiefenraum eigene ‚Schauen hinein‘ und das für die Flächigkeit charakteristische ‚Schauen auf‘ schließen hier einander nicht aus. Sie bilden ein Hybrid, dessen einzelne Elemente sich ebenso komplementär verhalten wie die Praxis und die Theorie. Der Akzent liegt dabei jeweils auf Ersterem, sprich auf Tiefenraum und Praxis. *Müheloser*³⁹ Nachvollzug wird dennoch keiner mehr behauptet: *Das hier geschilderte Messverfahren ist von folgender Gestalt und Schema des Messverfahrens*⁴⁰ lauten die Bildüberschriften nunmehr schlicht – eine Zurückhaltung, die durchaus gute Gründe hat. Der zu Füßen der Figur des zweiten Holzschnitts liegende Stechzirkel mag auch hierfür Ausweis sein, galt er doch nicht nur als Attribut der Geometrie und Arithmetik.⁴¹ Der Zirkel war auch jenes Instrument, das vermittelnd zwischen *practica* und *theoria*, dem Reich des Materiellen und jenem der immateriellen Ideen stand.

4. Phänomen und Instrument

Wie die gesteigerte Dynamik der Holzschnitte von der ersten zur zweiten und dritten Proposition bereits vermuten lässt, sind alsbald Kenntnisse notwendig, die über das Ablesen eines Winkels oder das Vermessen eines Schlagschattens hinausgehend nach Einsichten in die Funktionsweise des Quadranten und die

35 Zum Schatten als paradigmatisches Beispiel der Verflachung vgl. Krämer 2018, S. 217: „Die hier angedeutete Kulturtechnik der Verflachung ist äußerst folgenreich: für den Alltag, für die Künste, für die Wissenschaft. Ist es Zufall, dass dem Schatten, der prototypischen Elementarerfahrung der Verflachung, für die Entwicklung von Wissenschaft und Kunst so große Bedeutung zukommt?“

36 Der Modus der Flächigkeit ist innerhalb des dritten Holzschnitts deshalb schwieriger auszumachen, weil im Unterschied zu den beiden vorangegangenen hier von den Betrachtenden gefordert wird, die an der Vorderkante des Schlagschattens positionierte Bemaßung auf die hintere zu übertragen. Nur dort wird im Holzschnitt ein allseitig von Linien begrenztes Dreieck ausgebildet.

37 Krämer 2009, S. 99, die mit der in Klammer gesetzten Relativierung „aber selbstverständlich nicht immer“ auch Abweichungen von der postulierten Norm zulässt.

38 In dieser Form hatte man dies zuvor bereits in Johannes Stöfflers *Elucidatio* gelöst – mit Ausnahme des Holzschnittes auf fol. 69v, wo der auch anhand der Inschrift *Vmbra turris* kenntlich gemachte Schatten im Fallen begriffen auf der geometrischen Fläche zu liegen kommt.

39 Vgl. Anm. 1.

40 Apian 1532, fol. 14r: *Mensuratio ista expressa est hoc typo* bzw. *Schema huius dimensionis*.

41 Vgl. Bandmann 1994, Sp. 572–574 (dort auch mit weiteren Literaturhinweisen); zum Stechzirkel als Instrument des Abschlagens und Messen siehe ferner Vollrath 2013, S. 21. Maßgeblich zu den Artes Liberales-Zyklen, in welchen das Attribut des Zirkels immer wieder aufgenommen wurde, ist Stolz 2004; ferner Stolz 2005, insbesondere S. 293.

damit verbundenen Konstruktionen verlangen. So etwa im Holzschnitt zur zweiten Proposition (siehe **Abb. 4**). Dort lässt der Neigungswinkel des Sonnenstrahls die Länge des Schlagschattens ($L = 42$) auf exakt ein Viertel der Höhe des Turmes schrumpfen ($H = 168$). Logisch und für sich genommen auch korrekt wäre sodann der Schluss, dass der vom Senklot des Quadranten angezeigte Winkel einem Viertel seiner Gesamtabmessung, also $22,5^\circ$ entspricht. Darunter wird jedoch ein Wert von 25 angegebenen. Ein Irrtum oder Fehler? Keineswegs!

Die Angabe von 25 beruht auf einer Einschreibung, die sich als Teil eines Systems von Linien und Skalen auf der materiellen Oberfläche des Quadranten findet (siehe **Abb. 3**).⁴² der gegen die äußeren Enden mit *VMBRA VERSA* und *VMBRA RECTA* beschriftete Viertelkreis der *Scala altimetra* (dt. Messleiter).⁴³ Für deren graphische Konstruktion spielt erneut das Phänomen des Schlagschattens eine ganz zentrale Rolle.⁴⁴ Im arabischen Raum seit dem 9. Jahrhundert als *zill al-Sullam* bekannt (wörtlich ‚Schatten der Leiter‘),⁴⁵ geht die bei Apian im Zentrum bei 100 geteilte, nach beiden Seiten in Zehner- sowie Einser-Schritten (*punct* bzw. *puncta umbrae*⁴⁶) abnehmende Skalierung auf den Schatten eines Gnomons, also den Zeiger einer Sonnenuhr zurück.⁴⁷ Ist dieser Gnomon im rechten Winkel an einer vertikalen Wand montiert und dabei so weit von einem parallel gelagerten Untergrund entfernt, wie dessen eigene Länge ist, bildet sich zwischen Gnomon, Wand, Bodenoberfläche und einer gedachten Verbindungslinie ein imaginäres Quadrat (**Abb. 6a**). Aus diesem Grund ist die *Scala altimetra* im Deutschen auch als ‚Schattenquadrat‘, im Italienischen als *quadrato delle ombre* bekannt. Ist nun das Licht in einem Winkel $\alpha = 0\text{--}45^\circ$ gegen den Gnomon gerichtet, findet sich dessen Schatten an die Wand ‚geworfen‘: die im Lateinischen als *umbra recta*, wörtlich als ‚richtiger‘ bzw. ‚gerader Schatten‘ bezeichnete Seite. Misst der Einfallswinkel dagegen $45\text{--}90^\circ$, verlängert sich der Schlagschatten des Gnomons so weit, dass

42 Zum Konzept des „Graphismus“ vgl. Krämer 2009, S. 100–104; Krämer 2016, S. 68–70; Krämer 2018, S. 215–217; ferner Hamburger 2022a, S. 3; Hamburger 2022b, S. 54, sowie Anderson 2022, S. 93–98, wobei Letztere jeweils von „inscription“ (auch *inscribing* etc.) oder „geometric shapes“ sprechen. Zu den diversen, auf der Oberfläche eines Quadranten eingeschriebenen Linien vgl. hingegen Dreier 1989, S. 30–34; Zinner 1972, S. 155–163 (zu Apians Quadranten dort S. 160–162).

43 Diese Begrifflichkeit verwendet Apian 1533, Bl. A5; eine kürzere Erläuterung zudem in Apian 1532, Bl. A3v (*Propositio tertia*). Eine Übersicht zur Geschichte und Funktionsweise der *Scala altimetra* geben Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 156 f.; Zinner 1972, S. 187–191; Dreier 1989, S. 26–28 bzw. 33–34; Schmidt 1988, S. 241–243 bzw. S. 310–312; mit Fokus auf die Ursprünge im arabischen Raum vgl. King 2005, S. 247–252 (Appendix B). Losgelöst vom Astrolabium taucht die *Scala altimetra* im lateinischen Mittelalter erstmals im 10./11. Jahrhundert bei Gerbert von Aurillac (um 950–1003) auf. Vgl. Dreier 1989, S. 33.

44 Vgl. Krämer 2016, S. 69, 135–137 sowie Krämer 2018, S. 217, jeweils unter Berufung auf Bogen 2005, dessen Argumentation hinsichtlich seines Entwurfs für eine ‚kunsthistorische Diagrammatik‘ wesentlich auf dem legendarischen Ursprung der Malerei bei Plinius d. Ä. (*circumscriptio*) und der Aufzeichnung (*descriptio*) des Schattens eines Gnomons am Analemma einer Sonnenuhr beruht.

45 Vgl. Schmidt 1988, S. 241–243, 310–312; von *murabba’ al-zill* spricht hingegen King 2005, S. 251, der mit *al-zill al-mabsūt* (wörtl. ‚ausgestreckter Schatten‘) und *al-zill al-mankūs* bzw. *al-ma’kūs* (‚verkehrter Schatten‘) die im Lateinischen zu *umbra recta* und *umbra versa* übersetzten Begriffe anführt.

46 Vgl. Apian 1532, Bl. A3v (*Propositio tertia*) bzw. Apian 1533, Bl. A5.

47 Vgl. Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 156 f., sowie Lička 2022, S. 198–203, dort u. a. mit Verweis auf die astronomischen Tafeln des al-Khwārizmī. Zu den historischen Verfahren und ihren Anwendungen umfassend ist Hahn 1982, S. ix–xli, liv–lvi, lxxi–lxxiii; zur Konstruktion des Quadranten am Beispiel von §17 der *Geometrie Due Sunt Partes Principales* (12. Jh.?) S. 142–144. Auch Peter Apian gibt in seinem *Instrument Buch* Hinweise zur Konstruktion: auf Bl. A5 entsprechend seiner Vorlage als *Cirkel*, d. h. als Viertelkreis, auf Bl. G2v hingegen als Quadrat.

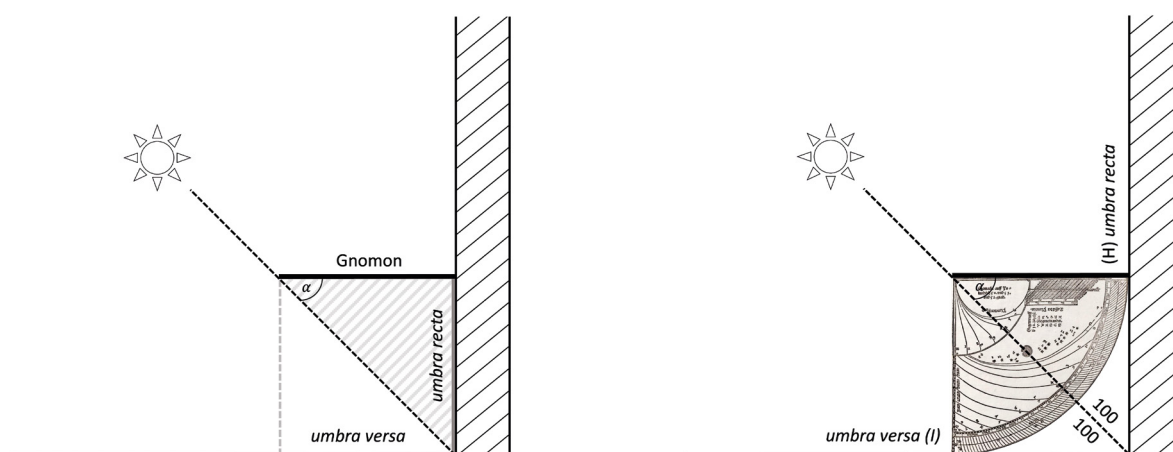


Abb. 6 a) Schematische Darstellung der Konstruktion des ‚Schattenquadrats‘ (*Scala altimetra*); b) Montage mit Übertragung des Quadranten aus dem *Instrument Buch* des Peter Apian (vgl. Abb. 3). © Gerd Micheluzzi.

er zusätzlich auf die Bodenoberfläche trifft: auf den als *umbra versa* oder als ‚verkehrter Schatten‘ bekannten Teil. Bei diesen ‚Schattenquadraten‘, wie sie sich bereits auf mittelalterlichen Quadranten finden (**Abb. 7**), handelt es sich also um materielle Manifestationen, die in Form von graphisch-abstrakten Einschreibungen auf ihren natürlich-dynamischen Ursprung zurückverweisen:⁴⁸ auf den Lauf der Sonne bzw. das vom beleuchteten Gnomon hervorgerufene, dynamisch-ephemere Phänomen des Schattens. Auf diesem Prinzip einer „extrinsischen Materialität“⁴⁹ basiert auch die *Scala altimetra* auf Peter Apians Quadrant, allerdings mit einer konstruktiven Manipulation:⁵⁰ *umbra recta* und *umbra versa* finden sich auf einem einzigen, an den Enden mit H und I beschrifteten Kreissegment, und zwar jenseits der zentralen, einem Lichteinfall von 45° entsprechenden 100er-Markierung (**Abb. 6b**).

Dass die Einsicht, wofür *umbra recta* und *umbra versa* stehen, für Laien nicht ganz ohne Mühen zu erringen, aber wesentlich für Praxis und Theorie des Vermessungswesens ist, war Peter Apian durchaus bewusst.⁵¹ Das geht aus seinem *Instrument Buch* hervor. Aus eben diesem Grund hat er wahrscheinlich darauf gesetzt, künftige Nutzer*innen seinen Quadranten sowohl mental als auch materiell rekonstruieren zu lassen (oder zumindest Anweisun-

48 Zur Relationalität diagrammatischer Einschreibungen bzw. Aufzeichnungen unter Berufung auf den Schatten des Gnomons einer Sonnenuhr vgl. Bogen 2005, besonders S. 154–167; ferner Krämer 2018, S. 215–218; Krämer 2009, S. 101–104.

49 Krämer 2016, S. 62; dort im Anschluss auch der Hinweis auf „das grundständige Wechselverhältnis zwischen dem, was am Diagramm material verkörpert und also beobachtbar ist, und dem, was an ihm nicht wahrnehmbar ist, sowie die den Diagrammgebrauch begleitenden, von ihm evozierten ‚unsichtbaren‘ Denkbewegungen“ als „unhintergebares Faktum“; Krämer 2016, S. 63.

50 „Amorphe Vorstellungs- und Empfindungswelten erfahren durch symbolische Exteriorisierung eine gedankliche Klärung und Strukturierung; unsichtbare ‚Wissensdinge‘ wie etwa Zahlen erhalten eine sinnliche, handhabbare Signatur; komplexe Probleme können durch regelhafte Symbolmanipulation gelöst werden – und diese Reihe produktiver Schriftverwendungen ließe sich lange fortsetzen“; Krämer 2018, S. 217 (zur ‚Operativität‘).

51 Schwierigkeiten dieser Art sind bereits zwei Jahrhunderte zuvor dokumentiert, nämlich in einem fiktiven Dialog, der sich in der *Acerba* (1321–1327) des Cecco d’Ascoli findet (IV, VII, 60–66 [411–4122], hg. Albertazzi 2005, S. 332 f.): E tu a me: – Omai voria sentire / qual’ è quel’ ombra che chiami riversa, / ch’è la drita so bene che vòl dire. / Ch’è onne corpo ch’è drito in plano / facendo, come vòle, ombra riversa, / questa è drita da presso e lontano. – / – Se corpo ostile cade a sopra tore, / quel’ ombra si è riversa che tu vidi, / che varia secondo che ’l Sol core; / questa crescendo, la drita scema, / e ciò converso: voglio che te fidi, / ch’è ver te dice qui onne mio tema.

gen hierfür zu geben). So schreibt er gleich im ersten Teil:⁵² In disem Andern Capitel / wil ich dich lernen / wie du die linien oder riß / und buchstaben / so in disem fordern tayl des Quadranten be-griffen sint / von einem zu dem andern erclāren.⁵³ Während Apian im *Quadrans astronomicus* die *Scala altimetra*, ihre Funktion und Teile nur äußerst knapp erwähnt,⁵⁴ widmet er dieser im *Instrument Buch* eine ausführliche Erläuterung.⁵⁵ Abseits der Angaben zum Anbringungsort, zur Länge und Materialität des Senklots (*ein subtiler seydnher faden, zwey subtile staindelein oder perlein, ein klaines bleyklotzel*), der Ausführung der beiden Absehen (*zwey lochlein / in gleicher weyt*) und,⁵⁶ dass die Vorlage *auff die brettelein sollen geleyt werden*,⁵⁷ geht es Apian hier in erster Linie darum, die Bedeutung von *umbra recta* bzw. *umbra versa* in einer nachvollziehbaren Weise zu vermitteln:⁵⁸

Merck auch mit vleyß auff die wořtlein / VMBRA RECTA und VMBRA VERSA / die dabey stehen. Dañ Umbra recta hayst zu Teuřsch / der Recht schat / das ist / so ein thurn oder ein ander gebew / einen kurtzern schatten hat / dann das selber hoch ist. [...] darumb wirdt ich nicht unbillich nachvolgendt / durch das gantze buřh / die puncta Umbrae rectae / nennen punct des kurtzen schattens / oder des Rechten schattens. Die werden in diesen Quadranten von dem Punct H / biß auff die mitte gezelt / unnd enden sich auff der zal 100.⁵⁹

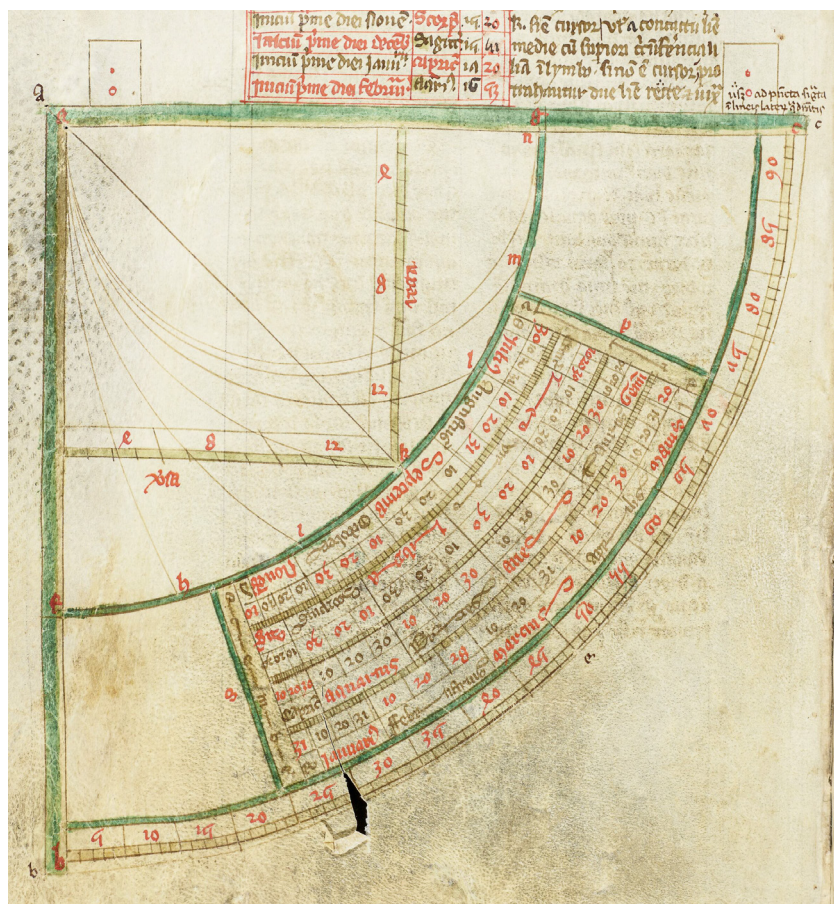


Abb. 7 Darstellung eines Quadranten mit eingeschriebenem Schattenquadrat (vertikal mit *recta*, horizontal mit *versa* beschriftet), *Tractatus quadrantis veteris*, Oxford, Bodleian Library, MS Tanner 192, fol. 72r, Frankreich, 2. Hälfte 14. Jahrhundert. Foto: © Bodleian Libraries, University of Oxford.

52 Vgl. Bogen 2005, S. 164: „Die Situation, in der das Diagramm produziert wird, dauert also in der Situation, in der es rezipiert wird, bis zu einem gewissen Grad fort oder wird zumindest mental rekonstruiert: Ein Diagramm hat man erst richtig verstanden, wenn man es auch selbst konstruieren kann.“ Vgl. ferner Hamburger 2022, S. 7; Anderson 2022, S. 102–104 sowie, mit Bezug zu Apians Quadranten, Riederer 1995, S. 217 f.

53 Vgl. Apian 1533, Bl. A4v.

54 Vgl. Apian 1532, Bl. A3v (*Propositio tertia*): ¶Circulum vna cum punctis suis vnde altitudinum latitudinumq[ue] & distantiarum patet com[en]suratio, exacte intelligere. / Ne hac quoq[ue] parte tibi quisquis es huius rei vt iucundissime ita longe vtilissime stu / diosus nostra desit opera, Ecce super circulum F. G. alium adhuc vides H. I. vtrinq[ue] / usq[ue] ad medium in partes 100. dissectum. Ex quibus puncta priora 100. ab H. vsq[ue] ad me / dium, vmbrae rectae puncta dicuntur. Ab 1. vero itidem vsq[ue] ad medium puncta vm / brae versae, vtriq[ue] sui sunt adiuncti numeri a 5. vtq[ue] in 100.

55 Vgl. Apian 1533, Bl. A5 (*Scala Altimetra*).

56 Apian 1533, Bl. B1v (*Das Zehend Capitel*).

57 Apian 1533, beigelegtes Vorlagenblatt für den Quadranten (in BSB, Rar. 2043, Bl. [N8]).

58 Vgl. Apian 1533, Bl. A5 (*Scala Altimetra*). Hinzu kommen die grundlegenden Informationen, dass die *Scala altimetra* im Deutschen als *Meßlayter* bezeichnet wird, inwiefern Apians Eigenkonstruktion formal von der Norm abweicht (*nach dem Cirkel gemacht / und ist gleich so vil / als wař sie vierecket*) und wo sich die entsprechende Skala auf der Vorlage für den Quadranten befindet (*ist ein Cirkel mit namen H / I*).

59 Apian 1533, Bl. A5 (*Scala Altimetra*).

Dasselbe erklärt Apian hinsichtlich der *umbkerte punct*⁶⁰ der *umbra versa*, gefolgt von einer Rechtfertigung. Da die *umbra versa* länger sei als der Turm hoch, nenne er diese *punct des Langen schatens*: wie wol es mocht einen frembd geduncken / die weyl sie dise zwen namen vormals nit gehabt haben. Aber meins bedunckens hab ich ine die rechte natuflliche namen aufgelegt im Teutschen: wiewol im Latein gar ein andere maynung darinn verstanden wirdt.⁶¹ Die Bedenken scheinen durchaus berechtigt, jedenfalls dann, wenn man die um 1477 entstandene, in MS Cgm. 328 eingebundene deutsche Übersetzung des *Tractatus quadrantis* als Referenz zu Rate zieht.⁶² Dort greift der anonyme Autor für jene Begriffe, die Maximilian Curtze als „mathematische Kunstausdrücke“⁶³ bezeichnet hat, noch auf wörtliche Übersetzungen zurück: *Staffel* für *gradus*, *Zwiesand* für *differentia* bzw. *distantia*, *Schein des Gesichts* für *radius visualis* und, für unseren Kontext am wichtigsten, *rechten Schatten* und *verkerten Schatten* für *umbra recta* und *umbra versa*.⁶⁴ Anders wiederum bei Johannes Stöffler. Dieser verbindet die *umbra recta* und *umbra versa* in seiner *Elucidatio* (1513) bereits mit Größenangaben (*minor*, *maior*, *crescit*, *decrescit*).⁶⁵ Er stellt diese Angaben allerdings in einen Zusammenhang, der sie mehr an den Lauf der Sonne als an eine damit ermöglichte Unterscheidung und Identifizierung der beiden Instrumentenseiten bindet. Vor diesem Hintergrund wäre die Aussage Peter Apians zumindest in Teilen zu relativieren.⁶⁶ Ungeachtet dessen könnte es sich, mit der geforderten Vorsicht formuliert, bei den deutschen Übersetzungen *langer Schatten* und *kurzer Schatten* gleichwohl um originäre handeln. Am Beginn des Abschnitts zur Höhenmessung bekräftigt Apian jedenfalls noch einmal hoffnungsvoll: *Es gefiel mir auch wol / wann man die punct umbrae rectae nennet den kurtzen schatten / und die punct umbrae versae den langen schatten*.⁶⁷ Und so finden sich die Bezeichnungen dann auch auf einen vier-eckigen Quadranten im *Beschlus* der Altimetrie übertragen (Abb. 8).⁶⁸

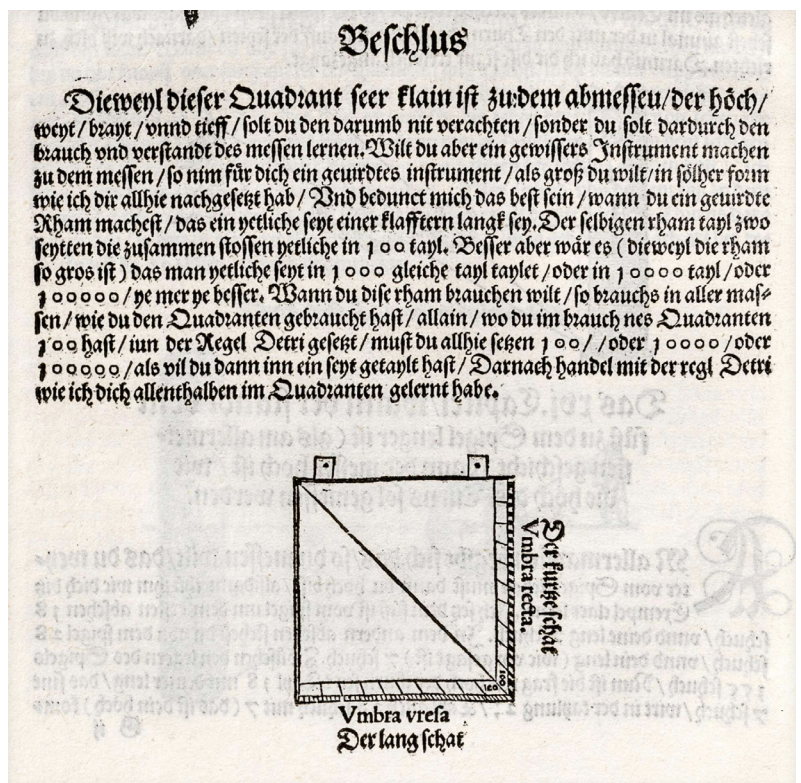


Abb. 8 *Beschlus*, Peter Apian, Instrument Buch, München, Bayerische Staatsbibliothek (BSB), Rar. 2043, Bl. G2v; Ingolstadt 1533. Foto: © Bayerische Staatsbibliothek (Lizenz: CC BY-NC-SA 4.0).

60 Apian 1533, Bl. A5 (*Scala Altimetra*).

61 Apian 1533, Bl. A5 (*Scala Altimetra*).

62 Vgl. Anm. 16.

63 Curtze 1899, S. 44.

64 Vgl. Curtze 1899, S. 44. Von *rechten schatten* (bzw. *schaten*) ist nach der Zählung von Curtze in den Abschnitten 12, 14, 15 sowie 20 zu lesen, von den *verkerten schatten* (bzw. *schaten*) in 12 und 14 (entspricht in BSB, Cgm. 328, fol. 64v–65r und 66v).

65 Vgl. Stöffler 1513, fol. 69; ferner Dreier 1989, S. 28; daran anschließend auch Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 156 f. Der Konstruktion des dort beschriebenen Astrolabiums geschuldet sind *umbra recta* und *umbra versa* in der *Elucidatio* vertauscht. Vgl. hierzu Lička 2022, S. 202.

66 Angelegt scheint die Semantik der Begriffe Apians bereits in *umbra extensa* sowie *al-zill al-mabsūt* (beides wörtl. ‚ausgestreckter Schatten‘). Vgl. hierzu Micheluzzi 2022, S. 269–272, sowie King 2005, S. 251.

67 Apian 1533, Bl. E3 (*Das Er Cap.*).

68 Apian 1533, Bl. G2v (*Beschlus*). Die *umbra versa* wurde im Holzschnitt versehentlich mit *vmbr vresa* beschriftet.

5. Relation und Proportion

Angesichts des eingangs angeführten Zitats war es im Falle der *umbra recta* sowie der *umbra versa* wohl notwendig, die *grosse umbschwayff* einer Übersetzung *in die Teutsche sprach* auf sich zu nehmen.⁶⁹ Stehen Begrifflichkeiten und Holzschnitte im *Quadrans astronomicus* aufgrund sprachlich-abstrakter und phänomenal-naturmimetischer Differenzen noch je für sich, konstituiert sich im *Instrument Buch* aufgrund der *natürlichen Namen*⁷⁰ ein relationales Verhältnis:⁷¹ Die *punct des rechtn schatens*, als welche sie in der zweiten und dritten Proposition des dritten Buchs weiterhin bezeichnet werden, sind relevant, wenn der Schatten *kußtzer dann der Thurn hoch ist*, während die *punct des umbkerten schatens* dann zu Tragen kommen, wenn der Schatten *lenger dann der Thurn hoch ist*.⁷² In beiden, auf die erste Proposition folgenden Holzschnitten sind der *kurze* und der *lange Schatten* unmittelbar als solche zu identifizieren. Das erleichtert das Verständnis des Textes insgesamt, daneben aber auch die praktische Anwendung im Feld. Die ideelle Priorität kommt dabei jedoch den Holzschnitten zu. Davon ist schon deshalb auszugehen, weil mit den ursprünglich für den *Quadrans astronomicus* gefertigten, für das *Instrument Buch* wiederverwendeten Druckstöcken eine zwar phänomenal begründete, in weiterer Folge aber gestalterische Setzung vorlag, auf die man sich begrifflich stützen konnte. Oder anders ausgedrückt: Die *per se* auf ein natürliches Phänomen rekurrierenden Begriffe *langer* und *kurzer Schatten* ergeben im Kontext des *Instrument Buchs* nur dann Sinn, wenn sie in Relation zu jenem stehen, was auf den wiederzuverwendenden Holzschnitten bereits zu sehen war. Damit wird auch deutlich, dass es den Holzschnitten aufgrund des ihnen eingeschriebenen Wissens möglich ist, epistemisch „aktiv und operativ“⁷³ zu werden. In diesem Fall führt dies zu einer semantisch auf dem Naturvorbild basierenden, aber wesentlich an den bestehenden Holzschnitten konkretisierten Übersetzung, die in Relation zur Darstellung ein Mehr an Verständnis erzeugt: *umbra recta* = kurzer Schatten / *umbra versa* = langer Schatten.

Aufgrund der relationalen Koppelung von Text und Bild wird im *Instrument Buch* auch ohne Wissen um die Herkunft und Konzeption der *Scala altimetra* verständlich, weshalb gleich unterhalb der Darstellung des Quadranten zur zweiten Proposition nicht 22,5, sondern ein Wert von 25 festgehalten wird (siehe **Abb. 4**). Es sind die *punct des rechtn schatens*, die das Senklot auf der *umbra recta*-Seite der Skala H-I eines am Licht ausgerichteten Quadranten zeigt, wenn der zu beobachtende Schatten *kußtzer dann der Thurn hoch ist*. Das ist im beigegebenen Holzschnitt zweifellos der Fall. Sobald nun das Maß der *umbra recta* abgelesen und die Länge des *kurzen* Turmschattens genommen sind, wird die hier zwar angeführte, der Intention nach aber unbekannte Höhe des Turms errechenbar: *Wann der faden gefallen wer auff 25 punct des rechten schatens / und der schatt ist langt 42 schrit oder Ellen/ Setz in die*

69 Apian 1533, Bl. A1v.

70 Vgl. Anm. 62.

71 Zur ‚Relationalität‘ vgl. auch Krämer 2016, S. 70 f.

72 Apian 1533, Bl. E3.

73 Hamburger 2022, S. 59: „If, however, drawing a diagram and the process of thinking represents two sides of the same equation, then it is not simply a matter of thought generating diagrams but also of diagrams generating thought. Rather than a representation, a diagram structures the patterns according to which one thinks. More than a mere representation, a diagram is active and operative.“

*Regel / Sprich / 25 geben 42 was geben 100? Multiplicir 100 mit 42 / summen 4200 / die tayl in 25 / die taylung gibt 168 schrit / so hoch ist der Thurn.*⁷⁴ Diese, dem damaligen Sprachgebrauch entsprechend als *regl Detri*⁷⁵ bezeichnete Verhältnisgleichung (Dreisatz) würde als Formel in etwa so aussehen:⁷⁶

$$h = \frac{100 \times 42}{25}$$

Die Proportionalität zwischen dem natürlichen Phänomen und der abstrakten Einschreibung (Turmhöhe : Schattenlänge = *umbra versa* : *umbra recta*), die innerhalb des Textes eine sprachlich implizite bleibt, sich indirekt aber zumindest in der Berechnung äußert, wird im Holzschnitt visuell konkretisiert: Jenes rechtwinklige Dreieck, das Schatten, Turm und Lichtstrahl bilden, verhält sich *prima vista* proportional zu jenem, das sich zwischen den Schnittpunkten der *umbra recta* und des Senklots mit der Oberkante des Quadranten formt. Die Ähnlichkeit der gezeigten Dreiecke ist dementsprechend nicht nur eine optische. Sie ist auch eine mathematisch-geometrische. Im Akt des Weiterblätterns und der Betrachtung der darauffolgenden, auf derselben Axiomatik basierenden Holzschnitte des dritten Buches mag sich der Eindruck von Proportionalität und Ähnlichkeit erhärten.⁷⁷ Und dennoch: Die mehr dem Tiefenraum als der Flächigkeit zugeneigten, sich jeweils relational zu den Texten verhaltenden und insofern auf Nachvollziehbarkeit angelegten Darstellungen zielen zweifellos auf eine praktische Anwendung der Theorie: Lesen und Betrachten, das Vorlagenblatt für den Quadranten nehmen, ausschneiden, auf ein Brett aufleimen, Senklot samt Perlen und Bleigewicht anbringen, Absehen an der Oberkante montieren, am Licht ausrichten, Skala H-I ablesen, Schatten messen und die Höhe des Gebäudes vermittels Dreisatz kalkulieren.

Peter Apians Leistung hinsichtlich der Übersetzung der abstrakten lateinischen Begriffe *umbra recta* und *umbra versa* mit *langer Schatten* und *kurzer Schatten*, die ein Mehr an Nachvollziehbarkeit bedeutet, liegt wesentlich, wie gezeigt wurde, in den bereits für den *Quadrans astronomicus* gefertigten, für das *Instrument Buch* wiederverwendeten Holzschnitten begründet. Das ist zweifellos exzeptionell und in dieser Prägnanz bis dahin vielleicht sogar ein Einzelfall – zumindest mit Blick auf die deutschsprachigen mathematisch-geometrischen Schriften des 15. und 16. Jahrhunderts. Dem ist in künftigen Studien weiter nachzugehen. Angelegt fand sich das epistemische Potenzial jedoch in allgemeineren Charakteristika einer operativen Bildlichkeit: der Hybridität von Flächigkeit und Tiefenraum sowie der Relationalität von Bild und Text. Je nach Gewichtung wird dabei verstärkt die praktische Anwendbarkeit oder die theoretische Fundierung betont. Bei Peter Apian tendiert die Akzentuierung in beiden Fällen, in der deutschen Übersetzung aber ganz speziell in Richtung Praxis. Das mag wiederum der im Vorwort angesprochenen Zielgruppe geschuldet sein: den Liebhabern der mathematischen Künste unter jenen, die des Lateins nicht mächtig sind. Ihnen sollte im wahrsten Sinne möglichst *bildhaft* vermittelt werden, was mit Hilfe der Mathematik und Geometrie

74 Apian 1533, Bl. E3v (*Das Ander Cap.*).

75 Apian 1533, Bl. G2v (*Beschlus*): *Darnach handel mit der regl Detri wie ich dich allenthalben im Quadranten gelernt habe.*

76 Die restlichen Beispiele angeführt bei Riederer 1995, S. 220 f. Beim Dreisatz, auch *Regula detri* oder *Regeldetri*, handelt es sich um eine der wichtigsten Lehr- bzw. Lerninhalte der kaufmännischen Mathematik des Mittelalters und der Frühen Neuzeit. Dementsprechend taucht sie in Apians *Kaufmannsrechenbuch* (1527) auch als *der kaufleut regel* auf. Vgl. Kaunzner 1995, S. 190. Vgl. Folkerts u. a. (Hg.) 2001, S. 192–196; für ein deutschsprachiges Beispiel der Österreichischen Nationalbibliothek (Codex 3528) aus der Zeit zwischen 1480 und 1540 vgl. Wiesinger u. a. 2023, S. 78 bzw. 101.

77 Vgl. Apian 1533, Bl. E4 (*Das Vierd Cap.*)–G2v (*Beschlus*).

zu leisten ist, aber auch, welche Kenntnisse und Materialien hierfür notwendig sind – einige wenige vorausgesetzt, andere vermittelt (und auch beigelegt). Es sind m. E. gerade diese, der Bildlichkeit mathematisch-geometrischer Schriften inhärenten Potenziale, die eine künftige Forschung noch stärker zu berücksichtigen und vermehrt an Bruchlinien und Übergängen verschiedener Sprach- und Kulturräume aufzusuchen hat.

Bibliografie

- Alberti, Leon Battista: *Della Pittura*. Über die Mal-kunst, herausgegeben, eingeleitet, übersetzt und kommentiert von Oskar Bätschmann und Sandra Gianfreda, 3., unveränderte Auflage, Darmstadt 2010.
- Alexander, Jonathan James Graham/Pächt, Otto: *Illuminated Manuscripts in the Bodleian Library* Oxford, 3 Bde., Oxford 1966–1973.
- Anderson, Benjamin: *Between Diagram and Image. On Yuval's Harp*. In: Hamburger, Jeffrey/Roxburgh, David J./Safran, Linda (Hg.): *The Diagram as Paradigm. Cross Cultural Approaches*, Washington 2022, S. 93–112.
- Apian, Peter: *Quadrans Apiani Astronomicvs et iam recens inventvs et nvnc primvm editvs. Huic adiuncta sunt & alia instrumenta observatoria perinde nova, adcommodata horis discernendis nocturnis simul & diurnis [...]*. Ingolstadt 1532. [München, Bayerische Staatsbibliothek, Sign. Hbks/R 31 ab: <https://mdz-nbn-resolving.de/details:bsb10806726>, letzter Zugriff am 29.01.2024].
- Apian, Peter: *Instrument Buch – durch Petrum Apianum erst von new beschrieben. Zum Ersten ist darinne begriffen ein newer Quadrant / dadurch Tag und Nacht / bey der Sonnen / Mon / unnd andern Planeten / auch durch ettliche Gestirn / die Stunden / und ander nutzung / gefunden werden. Zum Andern / wie man die hoçh der Thürn / und anderer gebew / des gleichen die weyt / brayt / und tieffe / durch die Spigel und Instrument / messen soll [...]*. Ingolstadt 1533. [München, Bayerische Staatsbibliothek, Sign. Rar. 2043: <https://mdz-nbn-resolving.de/details:bsb00103027>, letzter Zugriff am 29.01.2024].
- Bandmann, Günther: Lemma „Zirkel“. In: Kirschbaum, Engelbert (Hg.): *Lexikon der christlichen Ikonographie*, Bd. 4, Rom u. a. 1994, Sp. 572–574.
- Baxandall, Michael: *Painting and Experience in Fifteenth Century Italy. A Primer in the Social History of Pictorial Style*, Nachdruck der Erstausgabe von 1972, Oxford u. a. 1978.
- Bleek, Jennifer: *Apparition, Körper, Bild. Das Hell-dunkel in Malerei und Film*, Paderborn 2016.
- Bogen, Steffen: *Schattenriss und Sonnenuhr. Überlegungen zu einer kunsthistorischen Diagrammatik*. In: *Zeitschrift für Kunstgeschichte* 2005 (68), S. 153–176. [<https://www.jstor.org/stable/20474287>, letzter Zugriff am 21.01.2024].
- Botana, Federico: *Learning Through Images in the Italian Renaissance. Illustrated Manuscripts in Quattrocento Florence*, Cambridge 2020.
- Busard, Hubertus Lambertus Ludovicus: *The Practica Geometriae of Dominicus de Clavasio*. In: *Archive for history of exact sciences* 1965 (2), S. 520–575. [<https://www.jstor.org/stable/41133251>, letzter Zugriff am 29.01.2024].
- Camerota, Filippo: *Perspectiva pratica*. In: Ders. (Hg.): *Nel segno di Masaccio. L'invenzione della prospettiva* (Kat.-Ausst., Uffizien, Florenz 2001–2002), Florenz 2001a, S. 19–24.
- Camerota, Filippo: *L'esperienza di Brunelleschi*. In: Ders. (Hg.): *Nel segno di Masaccio. L'invenzione della prospettiva* (Kat.-Ausst., Uffizien, Florenz 2001–2002), Florenz 2001b, S. 27–38.
- Casati, Roberto/ Cavanagh, Patrick: *The Visual World of Shadows*, Cambridge/London 2019.

- Cecco d'Ascoli [Francesco Stabili]: *L' Acerba* [Acerba etas], hg. Marco Albertazzi, Trient 2005.
- Challenger, Alexandra Marie: *Printing the Cosmos. Images, Readers, and Mathematics in Peter Apian's Instrumental Texts*, PhD.-Diss., Florida State University 2022.
- Curtze, Maximilian: *Der Tractatus quadrantis des Robertus Anglicus in deutscher Übersetzung aus dem Jahre 1447*. In: *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik* 1899 (9), S. 41–63.
- De Laurentiis, Elena: *Il disegno geometrico nei trattati d'abaco del Quattrocento a Firenze*. In: *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali* 1995 (153), S. 95–125.
- Dreier, Franz Adrian: *Winkelmessinstrumente. Vom 16. bis zum frühen 19. Jahrhundert* (Ausst.-Kat., Staatliche Museen Preußischer Kulturbesitz, Berlin 1979/1980). Zweite, erweiterte Auflage, Berlin 1989.
- Ernst, Ilse: *Peter Apian und die Schwarze Kunst in Ingolstadt*. In: Röttel, Karl (Hg.): *Peter Apian. Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit mit Ausstellungskatalog*, Eichstätt 1995, S. 33–38.
- Folkerts, Menso u.a. (Hg.): *Maß, Zahl und Gewicht. Mathematik als Schlüssel zu Weltverständnis und Weltbeherrschung* (Ausst.-Kat., Zeughaus/Herzog August Bibliothek, Wolfenbüttel 1989/2001). Zweite, überarbeitete und ergänzte Auflage, Wiesbaden 2001.
- Folkerts, Menso: *Die Mathematik der Agrimensoren – Quellen und Nachwirkung*. In: Knobloch, Eberhard/Möller, Cosima (Hg.): *In den Gefilden der römischen Feldmesser. Juristische, wissenschaftsgeschichtliche, historische und sprachliche Aspekte*, Berlin/Boston 2014, S. 131–148.
- Gombrich, Ernst H.: *Shadows. The Depiction of Cast Shadows in Western Art*, New Haven 1995.
- Hahn, Nan L.: *Medieval Mensuration. Quadrans Vetus und Geometrie Due Sunt Partes Principales ...*, Philadelphia 1982. [<https://doi.org/10.2307/20486632>, letzter Zugriff am 29.01.2024].
- Hamburger, Jeffrey F.: *General Introduction. Medieval Diagrams*. In: Ders./Roxburgh, David J./Safran, Linda (Hg.): *The Diagram as Paradigm. Cross Cultural Approaches*, Washington 2022a, S. 1–10.
- Hamburger, Jeffrey F.: *Western Medieval Diagrams*. In: Ders./Roxburgh, David J./Safran, Linda (Hg.): *The Diagram as Paradigm. Cross Cultural Approaches*, Washington 2022b, S. 53–90.
- Hamel, Jürgen: *Nachwort*. In: *Peter Apian: Instrument Buch. Nachdruck der Originalausgabe von 1533 nach dem Exemplar der Universitätsbibliothek Leipzig*, Leipzig 1990, S. I–XI.
- Haug, Henrike u. a.: *Diagramme im Gebrauch*. In: *Das Mittelalter* 2017 (22/2), S. 259–266. [<https://doi.org/10.1515/mial-2017-0015>, letzter Zugriff am 05.01.2024].
- Hein, Wolfgang: *Die Mathematik im Mittelalter. Von Abakus bis Zahlenspiel*, Darmstadt 2010.
- Hofmann, Siegfried: *Das Umfeld Peter Apians*. In: Röttel, Karl (Hg.): *Peter Apian. Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit mit Ausstellungskatalog*, Eichstätt 1995, S. 15–24.
- Kaufmann, Thomas DaCosta: *The Perspective of Shadows. The History of the Theory of Shadow Projection*. In: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* 1975 (38), S. 258–287.
- Kaunzner, Wolfgang: *Zur Mathematik Peter Apians*. In: Röttel, Karl (Hg.): *Peter Apian. Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit mit Ausstellungskatalog*, Eichstätt 1995, S. 183–216.
- King, David: *In Synchrony with the Heavens. Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization*, Bd. 2: *Instruments of Mass Calculation*, Leiden 2005.
- Krafft, Fritz: *Apian*. In: Derselbe (Hg.): *Große Naturwissenschaftler. Biographisches Lexikon. Mit einer Bibliographie zur Geschichte der Naturwissenschaften*, zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage, Düsseldorf 1986, S. 19 f.

- Krämer, Sybille: Operative Bildlichkeit. Von der ‚Grammatologie‘ zu einer ‚Diagrammatologie‘? Reflexionen über erkennendes ‚Sehen‘. In: Heßler, Martina/Mersch, Dieter (Hg.): Logik des Bildlichen. Zur Kritik der ikonischen Vernunft, Bielefeld 2009, S. 94–122.
- Krämer, Sybille: Figuration, Anschauung, Erkenntnis. Grundlinien einer Diagrammatologie, Berlin 2016.
- Krämer, Sybille: Das Bild in der Schrift. Über operative Bildlichkeit und die Kreativität des Graphismus. In: Gibhardt, Boris Roman/Grave, Johannes (Hg.): Schrift im Bild. Rezeptionsästhetische Perspektiven auf Text-Bild-Relationen in den Künsten, Hannover 2018, S. 209–221.
- Lechtermann, Christina: Die geometrischen Diagramme der ‚Geometria Culmensis‘. In: Das Mittelalter 2017 (22/2), S. 314–331. [<https://doi.org/10.1515/mial-2017-0019>, letzter Zugriff am 25.07.2024].
- Lička, Lukáš: Shadows in Medieval Optics. Practical Geometry, and Astronomy. On a Perspective Ascribed to Thomas Bradwardine. In: Early Science and Medicine 2022 (27), S. 179–223. [https://brill.com/view/journals/esm/27/2/article-p179_3.xml, letzter Zugriff 21.01.2024].
- Lindberg, David C.: Auge und Licht im Mittelalter. Die Entwicklung der Optik von Alkindi bis Kepler, übersetzt von Matthias Althoff, Frankfurt am Main 1987 (erstmalig 1976).
- Micheluzzi, Gerd Mathias: Ex luminis privatione. Fallstudien zu Funktion und Genese des Schlagschattens in der italienischen Malerei vom 5. bis zum frühen 15. Jahrhundert, phil.-Diss., Wien 2022.
- Ottmann, Henning: Die astronomische Revolution. In: Ders.: Titelblätter, Titelpupfer, Frontispize. Bucheröffnungen von „Narrenschiff“ bis „Alice im Wunderland“. Mit einem Beitrag von Peter Seyferth, Stuttgart 2020, S. 141–165.
- Päsler, Ralf G.: Ein unbekannt gebliebenes Fragment der ‚Geometria Culmensis‘. In: Zeitschrift für deutsches Altertum und deutsche Literatur 1999 (128/4), S. 428–433.
- Pelacani, Biagio: Questiones super perspectiva communi, hg. Graziella Federici Vescovini/Joël Biard, in Zusammenarbeit mit Orsola Rignani, Valeria Sorge und Riccardo Bellé, Paris 2009.
- Riederer, Franz: Er lehrte Kaufleute, Kirchenmänner und Kaiser. In: Röttel, Karl (Hg.): Peter Apian. Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit mit Ausstellungskatalog, Eichstätt 1995, S. 217–222.
- Röttel, Hermine/Kaunzner, Wolfgang: Die Druckwerke Peter Apians. In: Röttel, Karl (Hg.): Peter Apian. Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit mit Ausstellungskatalog, Eichstätt 1995, S. 255–276.
- Röttinger, Heinrich: Beiträge zur Geschichte des sächsischen Holzschnittes (Studien zur deutschen Kunstgeschichte, Heft 213), Straßburg 1921.
- Schmidt, Fritz: Geschichte der geodätischen Instrumente und Verfahren im Altertum und Mittelalter, unveränderter Nachdruck der 1. Auflage von 1935, Stuttgart 1988.
- Schneider, Karin: Die deutschen Handschriften der Bayerischen Staatsbibliothek München. Cgm 201–350 (Catalogus codicum manu scriptorum Bibliothecae Monacensis V,2), Wiesbaden 1970.
- Scholz, Peter: Räume des Sehens. Giusto de’ Menabuoi und die Wissenskultur des Trecento in Padua, Emsdetten/Berlin 2019.
- Sharpe, William Chapman: Grasping Shadows. The Dark Side of Literature, Painting, Photography, and Film, New York 2017.
- Smith, Mark A.: From Sight to Light. The Passage from Ancient to Modern Optics, Chicago/London 2015.
- Sorge, Valeria: La misura dell’ombra. Su una questione di prospettiva di Biagio Pelacani da Parma. In: Arfé, Pasquale (Hg.): Adorare caelestia, gubernare terrena. Atti del Colloquio Internazionale in Onore di Paolo Lucentini (Napoli, 6–7 novembre 2007), Turnhout 2011, S. 369–390.
- Stöffler, Johannes: Elucidatio fabricae ususque astrolabii, Oppenheim 1513. [Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek, Sign. 2 Math 101: <https://mdz-nbn-resolving.de/details:bsb11199838>, letzter Zugriff am 22.01.2024].

- Stoichita, Victor I.: *A Short History of the Shadow*, London 1997.
- Stolz, Michael: *Artes-liberales-Zyklen. Formationen des Wissens im Mittelalter*, 2 Bde., Tübingen 2004.
- Stolz, Michael: Wege des Wissens. Zur Konventionalität mittelalterlicher Artes-Bildlichkeit. In: Lutz, Eckart Conrad/Thali, Johanna/Wetzel, René (Hg.): *Literatur und Wandmalerei*, Bd. 2, Tübingen 2005, S. 273–301.
- Thorndike, Lynn: Robertus Anglicus. In: *Isis* 1943 (34), S. 467–469. [<https://doi.org/10.2307/750154>, letzter Zugriff am 29.01.2024].
- Trachtenberg, Marvin: Perspective as Artistic Form. Optical Theory and Visual Culture from Giotto to Alberti. In: Sven Dupré (Hg.): *Perspective as Practice. Renaissance Cultures of Optics*, Turnhout 2019, S. 19–70.
- Van Egmond, Warren: *Practical Mathematics in the Italian Renaissance. A Catalog of Italian Abacus Manuscripts and Printed Books to 1600*, Florenz 1980.
- Vollrath, Hans-Joachim: *Verborgene Ideen. Historische mathematische Instrumente*, Würzburg 2013.
- Wiesinger, Michaela: „Als der algorismus spricht ...“ – Indisch-arabische Zahlen und der *Algorismus* in der *Geometria Culmensis*. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 2021 (44), S. 7–25. [<https://doi.org/10.1002/bewi.202000022>, letzter Zugriff am 21.01.2024]
- Wiesinger u. a.: Handwritten Arithmetic Treatises in German (1400–1550). A First Assessment of the Sources Based on the Exemplary Corpus Held by the Austrian National Library. In: *Medieval Worlds* 2023 (18), S. 72–107. [https://doi.org/10.1553/medievalworlds_no18_2023s72, letzter Zugriff am 24.01.2024].
- Witzlau, Reinhard: Ein Sachse auf dem Weg nach Bayern. In: Röttel, Karl (Hg.): *Peter Apian. Astronomie, Kosmographie und Mathematik am Beginn der Neuzeit mit Ausstellungskatalog*, Eichstätt 1995, S. 25–32.
- Zerlenga, Ornella: *Ludi Matematici* by Leon Battista Alberti. In: *Disegno* 2020 (7), S. 233–240. [<https://doi.org/10.26375/disegno.7.2020.22>, letzter Zugriff am 21.01.2024]
- Zinner, Ernst: *Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11.–18. Jahrhunderts*. Nachdruck der zweiten, ergänzten Auflage, München 1972.

MEMO – Medieval and Early Modern Material Culture Online

Rahmeninformationen

Wiesinger, Michaela: Mathematik und Material: eine Einleitung. In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 1-4. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241101.

Autorin

Michaela Wiesinger

Kontakt

michaela.wiesinger@oeaw.ac.at

Website

<https://www.oeaw.ac.at/imafo/forschung/historische-identitaetsforschung/mitarbeiterinnen/michaela-wiesinger>

Institution

Österreichische Akademie der Wissenschaften

Jackel, Christina: Krücken, Schweineschwänze und eine Menge kleiner Zettel. Ein Merkspruch und seine Überlieferung als Beispiel spätmittelalterlicher Wissenszirkulation. In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 5–19. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241102.

Autorin

Christina Jackel

Kontakt

c.jackel@stift-klosterneuburg.at

Website

<https://www.stift-klosterneuburg.at/stift-und-orden/aufgaben/wissenschaft/bibliothek/>

Institution

Stiftsbibliothek Klosterneuburg

MEMO – Medieval and Early Modern Material Culture Online

Rahmeninformationen

Wiesinger, Michaela: Warum Würste und Unterhosen beim Rechnen helfen. Zu den Zahlzeichen 0 und 4 im spätmittelalterlichen Merkspruch *Vnum dat vinger*. In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 20–39. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241103.

Autorin

Michaela Wiesinger

Kontakt

michaela.wiesinger@oeaw.ac.at

Website

<https://www.oeaw.ac.at/imafo/forschung/historische-identitaetsforschung/mitarbeiterinnen/michaela-wiesinger>

Institution

Österreichische Akademie der Wissenschaften

Orbán, Norbert Hunor/Wiesinger, Michaela: Zwischen den Zeilen gerechnet. Rechenbeispiele als Spiegel sozialhistorischer Entwicklungen im 15. und 16. Jahrhundert. In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 40–62. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241104.

Autor*innen

Norbert Hunor Orbán, Michaela Wiesinger

Kontakt

norberthunor.orban@oeaw.ac.at

michaela.wiesinger@oeaw.ac.at

Website

<https://www.oeaw.ac.at/imafo/forschung/historische-identitaetsforschung/mitarbeiterinnen/norbert-hunor-orban>

<https://www.oeaw.ac.at/imafo/forschung/historische-identitaetsforschung/mitarbeiterinnen/michaela-wiesinger>

Institution

Österreichische Akademie der Wissenschaften

MEMO – Medieval and Early Modern Material Culture Online

Rahmeninformationen

Deichstetter, Sarah Elisabeth: Von Zahlen und Bezahlen. Der Gebrauch von Ziffern in den Klosterneuburger Rechnungsbüchern des 15. Jahrhunderts. In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 63–78. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241105.

Autorin

Sarah Elisabeth Deichstetter

Kontakt

sarah.deichstetter@oeaw.ac.at

Website

<https://www.oeaw.ac.at/imafo/forschung/editionsunternehmen-quellenforschungmir/deutsche-inschriften-wien/projekte/premises/sarah-deichstetter>

Institution

Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Mittelalterforschung

Micheluzzi, Gerd: „den liebhabern der Mathematischen künste“. Operative und materielle Potenziale der Holzschnitte zur Altimetrie bei Peter Apian. In: MEMO 11: Mathematik und Material, S. 79–98. Pdf-Format, doi: 10.25536/20241106.

Autor

Gerd Mathias Micheluzzi

Kontakt

gerd.micheluzzi@uni-hamburg.de

Website

<https://www.imaginarien-der-kraft.uni-hamburg.de/team/micheluzzi.html>

Institution

Universität Hamburg, DFG-Kolleg-Forschungsgruppe „Imaginarien der Kraft“