

5 Die Rolle der Rechenmeister in der Kulturgeschichte und die Rolle der Rechenbücher in der Sprachgeschichte

5.1 Verschriftlichung des Lebens

5.1.1 Kulturgeschichte und Sprachgeschichte

Die zeitliche Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert ist durch Veränderungen in mehreren Bereichen des kulturellen und geistigen Lebens gekennzeichnet: Ergebnisse dieser Veränderungen liegen in einem neuen, durch Renaissance und Humanismus geprägten Weltbild, in anderen politischen und wirtschaftlichen Strukturen wie etwa den Städten, der Entstehung der Schicht der Bürger, der Ausweitung des Handels, in neuen technischen Errungenschaften wie dem Buchdruck. Damit einher ging die Veränderung der gesellschaftlichen Institutionen für Bildung oder Verwaltung. Wandel der sozialen Umgebung bedeutet aber Wandel des Kommunikationsrahmens; das Anpassen der Sprache an die neuen Bedingungen ist somit Sprachwandel im weitesten Sinn. Die Entstehung neuer kommunikativer Handlungsmuster im 15./16. Jh. spiegelte sich nun in der Ausweitung und internen Veränderung des Textsortenspektrums, so daß Sprachwandel im 16. Jh. in hohem Maße als Textsortenwandel betrachtet werden kann.

5.1.1.1 Renaissance und Humanismus

Der Glaube an die Möglichkeit einer Erkenntnis Gottes aus den Erscheinungen der Natur und über die in ihr herrschenden Maß-, Zahlen- und Gewichtsverhältnisse diente im Mittelalter zur Rechtfertigung der Beschäftigung mit Mathematik und Naturwissenschaften, da der Schöpfergott sich nach traditioneller Auffassung in der von ihm geschaffenen Natur, im Kosmos offenbarte. Diese Anschauung und die durch sie geprägte Wissenschaft wurde in der Scholastik¹ im Gelehrtenwissen bewahrt. Auf der anderen Seite stand — ohne eine Verbindung zu dieser Art von Wissenschaft und damit ohne theoretische Grundlegung (Krafft 1991b, 235/7) — das praktische Volkswissen, das sich aus handwerkli-

¹ In der Scholastik spielte die spekulative Mathematik eine wichtige Rolle, Krafft (1991a, 357) spricht gar von einem *spekulativ-mathematischen Fundament* der Scholastik.

chem Können und praktischer Erfahrung zusammensetzte und sich auf die christliche Arbeitsauffassung gründete (Zweckbronner 1991, 486).

Die Renaissance charakterisiert eine neuartige Stellung des Menschen gegenüber der Natur und verbunden damit das Weichen der autoritativen Offenbarungswahrheit einer durch die *ratio naturalis* bestimmten empirischen Naturbetrachtung, worauf eine Verbindung von Gelehrten- und Volkswissen in der Synthese von Anschauung und empirischer Erfahrung mit dem theoretischen Wissen erfolgen konnte. Geleistet wurde diese Verschmelzung der beiden Wissensbereiche von Praktikern und Handwerkern in *praktischer Ingenieurtätigkeit* (Krafft 1991b, 237), in welcher sie die Ideen, Vorgehensweisen sowie das Wissen der Gelehrten aufnahmen und mit ihrem eigenen Wissen, das nun z. T. durch Sammlung der Einzelerfahrungen gebündelt und systematisiert wurde, verarbeiteten. Möglich wurde dies durch Übertragungen gelehrter Werke in die Volkssprache, bei deren Entstehung die Humanisten mit ihren Forderungen nach Editionen antiker wie mittelalterlicher Texte und ihrem pädagogischen Impetus (Knappe 1985, 1410) eine wichtige Rolle spielten.² Für einige neue Textsorten mit Bezügen zur Naturwissenschaft oder Mathematik wie Almanache, Kalender oder Prognostiken sollten sie gar zu Anregern werden.

Galt die Mathematik im Mittelalter als *Ordnungsprinzip der von Gott geschaffenen Welt*, so entwickelte sie sich in dieser Zeit zu einem *Instrument fortschreitender Naturerkenntnis* (Zweckbronner 1991, 492). Verfolgen läßt sich dieser Funktionswandel etwa in den Vorreden zu volkssprachlichen mathematischen Werken, in welchen die Legitimation naturwissenschaftlicher Betätigung mittels des Bibelzitats *Maß, Zahl und Gewicht* (Weisheit Salomonis 11, 21) durch die Begründung derselben als *für den gemeinen nuz* dienlich abgelöst wurde. Naturwissenschaften und Mathematik errangen so eine neue Stellung in der Gesellschaft; auch der Kreis derer, die sich mit ihr beschäftigten, wurde erweitert, wobei

² Beziehungen der Humanisten zu Mathematik und den Naturwissenschaften s. Gadol 1969; Grössing 1983; Krafft 1991a; Wuttke 1990; 1992. Die einseitige Beurteilung des Humanismus als Rückwendung zu älteren Kulturstufen ist daher heute nicht mehr vertretbar. Auf die sachlich bzw. ästhetisch begründete Abkehr der Praktiker bzw. der Humanisten von den mittelalterlichen Übersetzungen naturwissenschaftlicher Werke, die oftmals *mit heiliger Begeisterung und bewundernswürdigem Fleiß* (453) entstanden waren, geht schon Olschki (1919, 453–7) ein: *Die Praktiker aber, welche versuchten, das Nützliche und Gute überall zu nehmen, wo es zu finden war, schlossen enttäuscht und verärgert die dicken Bände, um die Naturprobleme, die sie interessierten, selbst zu enträtseln* (457).

Mathematik nun zu einem Beruf wurde, dessen Ausübung zum Nutzen der Allgemeinheit beitrug.³

5.1.1.2 Bildung und Stadt

Weitreichende Veränderungen in der Gesellschaft hatten ihre Ursache in der Entstehung von Städten und deren Entwicklung zu politischen und wirtschaftlichen Zentren, was wiederum einen Ausbau der kommunalen Verwaltung nach sich zog.⁴ Mit dem gesteigerten Bedürfnis an Verwaltung und damit an Schriftlichkeit entwickelten sich in den Städten auch bestimmte Bildungsverhalten und -ziele, die von den kirchlichen Institutionen und deren Angehörigen nicht mehr befriedigt werden konnten. Die Monopolstellung der Kirche in Bildungsfragen wurde durch den expandierenden Kreis der Nichtgeistlichen und Nichtgelehrten aufgebrochen, die Lese- und Schreibfähigkeiten erwarben.⁵

Der Beginn eines Studiums durch einen Stadtbewohner war jedoch abhängig von dem Stadttyp und natürlich von dem sozialen Rang des Bewerbers. Während die unteren Ränge in den Städten nach wie vor oft illiterat blieben, konnten Angehörige der höheren, besonders Mitglieder von Ratsfamilien, oft zumindest den Beginn eines Universitätsstudiums vorweisen. Für einen vertikalen Wechsel, also den sozialen Aufstieg durch das Studium gibt es nur wenige Beispiele.⁶ Akademische Bildung konnte jedoch bei den mittleren Rängen, wie z. B. bei zu Vermögen gelangten Handwerkern und Kaufleuten, zum Erwerb bzw. Erhalt eines höheren sozialen Status dienen. So wie Bildung allgemein nötig wurde zum Erhalt eines sozialen und politischen Status, so Lesen und Schreiben speziell für den beruflichen, wirtschaftlichen Erfolg.

Es mag daher nicht verwundern, daß Stadtbewohner insgesamt mehr Interesse an pragmatischer als an fiktionaler Literatur zeigten (Kleinschmidt 1982a, 73). In diesen Literaturbereich fielen die bei zunehmend schriftlichem Verkehr erforderlichen Formularbücher. Die ersten Werke dieser Art in der Volkssprache wurden ab dem 14. Jh. in enger An-

³ Dies schließt nicht aus, daß die Natur nach wie vor als von Gott nach quantitativen und geometrischen Prinzipien geschaffen verstanden werden konnte wie etwa bei J. KEPLER, für den Naturkunde immer auch Gottesdienst war (Krafft 1991a).

⁴ Um 1300 taucht als erster nichtklerikaler Schriftkundiger ein Stadtschreiber für Verwaltungsgeschäfte auf (Blaschke 1990, 345).

⁵ Zur Entwicklung in der Schullandschaft s. S. 281; zur Verbreitung der Schriftlichkeit auf dem Land s. beispielsweise Maas 1995.

⁶ Zum Bildungsverhalten in Städten in der Frühen Neuzeit s. Endres 1982, Wriedt 1986.

lehnung an eine lange lateinische Tradition verfaßt; um 1480 entstand mit *Formulare und teutsch rhetorica* ein Lehrtext von großer Wirkung,⁷ der aus folgenden drei Teilen bestand: Lehre des formalen Aufbaus und Stils von Urkunden und Briefen in Dialogform, vollständige Liste aller Anreden (Titelbuch) und Mustersammlung von Briefen. Nur den zweiten Teil deckt das Titelbuch *Jn disem puchlein vint man wie man eim iczlichen schreiben sol* ab, das 1488 — ein Jahr vor dem Rechenbuch J. WIDMANNs — bei KONRAD KACHELOFEN in Leipzig erschien.⁸

Kurzanalyse 17: *Jn disem puchlein vint man* (1488)

Außer dem Namen des Druckers K. KACHELOFEN ist weder über den Verfasser noch über einen Auftraggeber etwas bekannt. Auch Schreiber und Privatmänner als Adressaten lassen sich allenfalls indirekt aus der Formulierung der Anreden gleich- oder andersrangiger Personen erschließen. Nur aus Informationen über andere Formular- oder Titelbücher sind daher folgende Kommunikationsfaktoren zu bestimmen:

(ME) <i>Jn disem puchlein vint man</i> (1488)	
KG	Briefanfänge, -schlüsse
KP	P: ?; R: Schreiber, Verwaltungsangestellte, Privatleute
KS	EO: Leipzig, EZ: 1488, EI: ?; GO: Süddtl. (?), GZ: 1. H. 15. Jh., GI: Verwaltung, privat
KF	Druck; 4°, 7 f.

Das Buch, auf dessen Titelblatt ein Mann an einem Schreibpult abgebildet ist, besteht aus einer Liste der Anreden, Anfangs- und Schlußformeln für Briefe an Personen verschiedenen Standes und Geschlechtes. Das Muster beginnt mit einer allgemein gehaltenen Adressatenangabe in der Überschrift, die Form der Anrede wird am Beispiel einer konkreten Person gegeben. Beginn- und Endformeln werden nach den Hinweisen *Anfang* bzw. *Beschluss* formuliert.

Eim koning.

Dem durchleuchtigsten hochgebornen fursten vnd herrn Herrn Jorgen von gottes gnaden konig czu pehem Hertzog in merhern seynem aller genedigsten herren.

⁷ Dieser Text wurde mehrfach nachgedruckt und übernommen (Nickisch 1969, 19/29; Titelliste 48–50).

⁸ Abbildung des Titelblatts in Schramm XIII, 3, 3. Der Kurzanalyse lag das Exemplar Wien, Österreichische Nationalbibliothek, Sign.: Ink. 14. H. 37 zugrunde; weitere Exemplare dieser Inkunabel sind erhalten in Breslau, Universitätsbibliothek (vor dem Oder-Hochwasser 1997) und in Rom, Vatikanische Bibliothek. Das Exemplar der Staatsbibliothek Berlin ist ein Kriegsverlust. Spätere Ausgaben bei KONRAD KACHELOFEN s. GW 5698 und 5699.

Anfang

Durchleuchtigster hochgeborner furst Gnedigster her ewer kungliche maiestat gnaden geben wir zcu erkennen

Beschlus.

Wo mit wyr ewer kuniglichen maiestat gnaden wol gefallen beweisen mochten seyn wir gehorsam (2r)

Einer Junckfrawen.

Der zuchtigen demutigen Und erberigen Junckfrawen. N. gebort der brieff.

Anfang

Czuchtige erberige liebe Junckfraw mein vntertenig dienst mit sunder lieb Sey ewer Junckfreuligkeit vor an bereit.

Beschlus.

War ynnen ich ewer lieb eyn wolgefallen beweysen mocht wer ich willig. (7v)

Geordnet sind die Muster nach gesellschaftlichem Rang (Kaiser, König, Herzog usw.), Stellung in der Stadt (Rat, Bürgermeister, ... , Bürger, Handwerker) und kirchlichen Ämtern (Papst, Kardinal usw.), den Schluß bilden einige Briefmuster an weibliche Personen (Äbtissin, ... , Jungfrau) und den türkischen Kaiser. Anreden und Formeln sind jedoch Beispieltex te und zählen daher nicht zum eigentlichen Lehrtext, der sich damit auf die Überschriften, die Hinweise *Anfang* und *Beschlus* und einen gliedernden Kommentar *Hie nach volget wie man geistlichen schreiben sal* (4v) beschränkt. Selten ist das Muster verkürzt allein auf die Anrede, einmal wird auf ein früheres Muster verwiesen *Seyn anfang und beschluß wie vor* (2v).

(MI)	<i>Jn diesem puchlein vint man</i> (1488)
GG	Briefmuster
TT	Briefmuster
Pr	INFORMIEREN, ANLEITEN, VORSCHREIBEN
Th	—
Gr	—

5.1.1.3 Wirtschaft und Handel

Der Bau von Straßen und die Verbindung von städtischen Zentren ermöglichte eine Ausdehnung des Fernhandels bis zu einem Warentausch mit Kolonien. Der Kaufmann, der bisher seine Waren begleitet hatte, führte seine Geschäfte nun mehr und mehr von der heimatlichen Schreibkammer aus in Form von Briefen und schriftlichen Handelsanweisungen (Engel 1987, 99). Die Ablösung der Tauschwirtschaft durch die Geldwirtschaft unterstützte diese Erweiterung des Handelsraumes und Veränderung der Handelsform (z. B. Kreditgeschäfte), machte aber gleichzeitig etwa Wechselstationen notwendig. Fremde Währungen, Handelsgewohnheiten und Waren mußten in schriftlichen Dokumenten wie

Inventarlisten, Itinerarien, Kontenbüchern oder Rechnungsbüchern festgehalten werden,⁹ deren Anlegen und Führen in Lehrwerken wie Büchern zur doppelten Buchführung¹⁰ vermittelt wurde.

Der Handel in Gebiete außerhalb des deutschen Sprachraumes ließ bilinguale Sprachführer entstehen, in denen Bezeichnungen für Waren, Handelsvorgänge, aber auch Redewendungen und typische Phrasen in zwei Volkssprachen gegenübergestellt wurden.¹¹ Diese Lexika dienten nicht der Erschließung von Texten z. B. im Schulunterricht oder einer Verbesserung der Ausdrucksfähigkeit im Lateinischen, sondern entsprangen einem praktischen Interesse von Kaufleuten und anderen Reisenden. Im 15./16. Jh. bildete sich hierbei ein Typus heraus (Blusch 1992), der das Vokabular nach Sachgebieten ordnete und in Abschnitten einige Bereiche der Morphologie (Konjugation) oder Phraseologie behandelte. Wie die anderen handelspraktischen Bücher auch waren diese Sprachführer ortsabhängig in der Wahl der Bezeichnung sowie des dialektalen Lautstandes und verloren bald an Aktualität.

Kurzanalyse 18: ADAM VON ROTTWEIL (?): *Introito e porta* (1477)

Der 1477 in Venedig von ADAM VON ROTTWEIL gedruckte und eventuell auch verfaßte Sprachführer *Introito e porta de quele che voleno imparare e comprehendere todescho o latino*¹² richtet sich an Reisende, an Kaufleute und Handwerker (de Smet 1986, 150). In ihm sind Wörter, Phraseme und Redewendungen in italienischer und deutscher Sprache verzeichnet, dazu einige Verbformen, jedoch keine paradigmatischen Konjugationstabellen o. ä. Ziel dieses anleitenden Textes war die Befähigung zur Verständigung in der fremden Sprache, der Bewältigung alltäglicher Kommunikation.¹³ Nachgedruckt wurde dieses Werk mehrfach in Norditalien, aber auch im deutschen Sprachraum in Wien 1482.

⁹ Bücher für die Kaufmannspraxis finden sich schon im 14. Jh. (Maschke 1964, 184/5).

¹⁰ Interessant ist hier der Übergang von fortlaufend geschriebenen Texten über ausgeworfene Zahlangaben zu der spaltenweisen Anordnung der Beträge (Menninger 1979, 2, 244/5).

¹¹ Handschriftliche Texte dieser Art für den Gebrauch des deutschlernenden italienischen Kaufmanns sind ab 1424 bekannt (Pausch 1972). Sprachführer stehen neben zahlreichen, auch mehrsprachigen Lexika mit dem Lateinischen als Bezugsgröße (de Smet 1986); außer dem *Introito* (s. u.) und den Nachdrucken entstand bei JOHANN HAMMAN um 1500 ebenfalls in Venedig der *Vocabolario todescho et italiano* (8 Bl., Claes 1977, Nr. 144), 1502 in Perpignan ein katalanisch-deutscher Sprachführer (203 S., Claes 1977, Nr. 157).

¹² Edition von Giustiniani 1987; zitiert im folgenden nach der Seite der Edition.

¹³ Ziel war also nicht die grammatisch und lexikalisch vollkommene Beherrschung der fremden Sprache.

(ME) A. VON ROTTWEIL (?): <i>Introito e porta</i> (1477)	
KG	Fremdsprache: Wörter und Redewendungen
KP	P: ?, ev. Drucker; R: reisende Personengruppen wie Kaufleute oder Handwerker
KS	EO: Venedig, EZ: 1477, EI: Druckerei; GO: Norditalien, Süddtl., GZ: 1. H. 16. Jh., GI: öffentl. Kommunikation
KF	Druck; 4°, 56 f.

Das Buch beginnt mit Bemerkungen zur Aussprache der jeweils anderen Sprache auf Italienisch und Deutsch: *Item, wo du findest ein o, das leß für ein a in wälhisch* (41). Ein Inhaltsverzeichnis — wieder in beiden Sprachen — gibt einen Überblick über die einzelnen Kapitel in den zwei Teilen des Lehrwerkes; kapitelweise nach Sachgruppen geordnet sind jeweils in zwei oder vier Spalten italienische Wörter mit ihren deutschen Äquivalenten aufgelistet. Die ersten Kapitel widmen sich religiösen Bereichen (Gott, Heilige, Teufel), zahlreich sind Abschnitte über Handel, Handelswaren, Metalle, Münzen, aber auch über praktische Belange wie etwa Krankheiten. Ein ausführliches Kapitel verzeichnet u. a. Ordnungszahlen und Kardinalzahlen, wobei bei letzteren die Zahlen bis 100 einschließlich angegeben werden.

<i>Dio</i>	<i>got</i>	<i>El debitor</i>	<i>der schuldner</i>
<i>La deitade</i>	<i>di gothayt</i>	<i>Credenzador</i>	<i>der laihär</i>
<i>La senta trinitade</i>	<i>die heilig driualtikait</i>	<i>1 Vno</i>	<i>ains</i>
[...]		<i>2 Do</i>	<i>zwei [...]</i>
<i>El primo</i>	<i>der erst [...]</i>	<i>Lire</i>	<i>pfunt</i>
<i>Vngelo</i>	<i>ainfach [...]</i>	<i>Marche</i>	<i>mark</i>

(49; 62; 64; 66)

Auch im zweiten Teil finden sich in der Mehrzahl Einzelexeme, die aber durch feststehende Wortverbindungen oder kurze Sätze ergänzt werden. Wieder nach Sachgruppen geordnet werden einige Einträge aus dem ersten Teil hier erneut aufgenommen.

<i>A luogar</i>	<i>pehalten</i>	<i>Che volé chomprar?</i>	<i>was wolt ir kaufen?</i>
<i>luoga!</i>	<i>pehalt!</i>	[...]	
<i>luogando</i>	<i>pehalten</i>	<i>Massa caro</i>	<i>zuo teuer</i>

(107; 115)

(MI) A. VON ROTTWEIL (?): <i>Introito e porta</i> (1477)	
GG	Aussprache, Inhaltsverzeichnis (41–49) // Wortschatz nach Sachgruppen (49–97) // Wortschatz, Wortverbindungen, Sätze (97–121)
TT	Ausspracheangabe
Pr	ANLEITEN, INFORMIEREN
Th	einf. lin.
Gr	2. P. Imp.; einzelne Buchstaben (für Graphe und Phoneme)
	Äquivalentangabe
	ANLEITEN, INFORMIEREN
	—
	Listen

5.1.1.4 Laien und Fachliteratur

Werke zur doppelten Buchführung, Sprachführer und Formularbücher sind Beispiele für neue anleitende Textsorten in der Volkssprache, die sich zwar an den *gemeinen man*, nicht aber an die Gesamtheit aller Menschen wandten; sie deckten pragmatische Bedürfnisse bestimmter Gruppen ab, bei den bisher genannten Textsorten etwa die der Kaufleute.¹⁴ Wie andere Texte auch waren solche Werke also an eine durch den Beruf oder die Art einer praktischen Tätigkeit definierte Rezipientengruppe gerichtet, an Fachleute oder solche, die es werden wollten, und vermittelten Informationen zur Verbesserung der Ausübung der jeweiligen Tätigkeit oder des Berufs.

Eine schriftliche Wissensvermittlung war möglich, da Handwerker und Kaufleute neben der fachlichen Qualifikation zunehmend Lese- und Schreibkenntnisse erwarben. Die Bezeichnungen *gemeiner man* oder *laie*, wie sie im Titel oder in den Vorreden volkssprachlicher Texte gebraucht wurden, benannten zu dieser Zeit daher nicht den lese- und/oder schreibunkundigen Menschen, sondern kennzeichneten allein den Gegensatz zum *homo literatus*, dem an einer Universität ausgebildeten, lateinkundigen Gelehrten.¹⁵ Im Gegensatz zu den an literate Adressaten gerichteten Texten, die auf die lateinisch-scholastische Tradition aufbauten oder sich zumindest an ihr orientierten, prägten die Texte für den *gemeinen man* Praxisbezogenheit und Anleitungsscharakter. Vielfach handelte es sich dabei um — ständig erweiterte und überprüfte — Kompilationen von Erfahrungswissen in der Form eines Rezeptes.¹⁶

Abhängig vom jeweiligen Thema erreichten die volkssprachlichen Lehrwerke unterschiedlich situierte und ausgedehnte Rezipientenkreise. Wie die frühen Rechenbücher oder die Formularbücher, die vor dem Hintergrund trivialer oder quadrivieraler Fächer entstanden waren, richteten sich viele Lehrwerke aus Bereichen der ehemaligen *artes mechanicae* wie die Seebücher (Rösler 1996), das Pelzbuch GOTTFRIEDS DES FRANKEN (um 1350, Eis 1944) oder das Bergbüchlein ULRICH RÜLEINS an bestimmte

¹⁴ Die meisten dieser Lehrwerke waren nicht an Institutionen oder an eine Verwendung im Unterricht gebunden, wie es später bei den Rechenbüchern, aber auch bei Lesebüchern und Grammatiken der Fall war.

¹⁵ Die Gleichsetzung von literat, lateinkundig und schreibkundig im Mittelalter gilt in der Frühen Neuzeit nicht mehr (Grundmann 1958). Steer (1984) macht auf den mehrfachen Begriffszusammenhang von literat/illiterat (bildungstheoretisch: Lateinkundigkeit, kirchenrechtlich: Theologe und frömmigkeitsgeschichtlich: Mönch) aufmerksam.

¹⁶ Zu den Schwierigkeiten der Überführung praktisch-sinnlicher Erfahrung und mündlicher Tradition in eine schriftliche Form s. S. 294.

Gruppen in Handel und Handwerk zur Verbesserung der beruflichen Fähigkeiten.¹⁷

Kurzanalyse 19: ULRICH RÜLEIN: *Bergbuchleyn* (um 1500)

Ein nutzlich bergbuchleyn erschien um 1500, gedruckt eventuell von MARTIN LANDSBERG¹⁸ in Leipzig, ohne Angabe eines Verfassernamens. Mit großer Wahrscheinlichkeit stammt es aus der Feder ULRICH RÜLEINS, Arzt, Architekt, Mathematiker und Bergbaukundiger in Sachsen.¹⁹

Das Buch entstand aus der Praxis heraus; der Autor gibt in ihm Antworten auf Fragen zu den Erzarten und ihrer Lage und Abbauwürdigkeit. Dieser Inhalt wird in einem Dialog zwischen dem *bergkverstendigen* Daniel (Lehrer; 2)²⁰ und dem *bergkiungen* Knappius (Schüler; 2) angegeben, der den Text umspannt (2–6; 48) und somit die Funktionen von Vorwort und Explizit (Verweis auf das inhaltlich folgende Thema 'Verhüttung') übernimmt. In Daniel ist sicher auch der Autor U. RÜLEIN zu sehen, der im Vorwortdialog als Quellen für sein Werk *der alten weysen bucher vnd geuepten bergkleute erfahrungk* (3), also die typische Mischung aus schriftlicher Theorie und mündlicher Praxis nennt. Die Verbindung dieser beiden Bereiche soll die Art der Rezeption bestimmen, Ziel ist *erkentnyß der stuck in disem buchlein / [...] vnd vbung bey dem bergkwerck* (4). Weiter finden sich im Dialog ein Wortwechsel um den Vorrang von Erkenntnis/Wissen (Daniel) bzw. praktischem Nutzen/kommerziellem Gewinn (Knappius; 3/4), Erläuterungen rechtlicher Fragen (5/6) und eine Entschuldigung wegen der ungelenen Sprache (6).²¹

In systematischer Aufarbeitung werden im folgenden Text Fragen mit praktischer Bedeutung angesprochen und erläutert. Der Text ist also mehr als eine *volkstümliche Einführung* (Pieper 1955, 184), wenn auch Format und Praxisbezug die Belehrung aller am Bergbau Interessierter als Autorintention nahelegen (Pieper 1955, 184/5). Die Systematik, die schriftliche Form und der eher informierende als anleitende Charakter des Textes sprechen jedoch für eine Einschränkung der Textadressaten auf leitende Personen oder Bergwerkbesitzer, die Bezeichnung *Montan-Ingenieur* (Keil 1995, 238) ist wiederum zu

¹⁷ Rezipienten dieser Werke waren durchaus auch Frauen wie im Falle des *Nürnbergers Kunstbuchs* (1461), das Klosterfrauen Färben, Nähen und Reinigen von Kleidern und Textilien lehrte. Zahlreiche Titel finden sich in Assion 1973 oder Rupprich ²1994, 348–70.

¹⁸ Pieper 1955 behauptet dies aufgrund der Drucktype.

¹⁹ RÜLEIN wird in GEORG AGRICOLAS Schrift *De re metallica* genannt (Pieper 1955, 181). Zu U. RÜLEIN s. Teil I, S. 61.

²⁰ Die Zitate folgen dem Abdruck des Erstdrucks bei Pieper 1955, 65–112; die Druckfehler wurden nach seinen Vorschlägen (1955, 113) emendiert. S. dort 139–180 eine kommentierte Liste der Ausgaben und Übersetzungen.

²¹ Abgesehen von der 1. Person in den kurzen Textabschnitten des Knappius und seltenem Vorkommen der 2. Person bei Daniel beherrscht die 3. Person der Beschreibungssprache diesen Dialog.

eng. Es handelt sich aber noch nicht um eine wissenschaftliche Aufarbeitung der montanen Erfahrungen, eine Einstufung als 'gelehrtes Fachbuch' (Mendels 1953, XXXI) greift zu hoch.²² Die Wirkung dieses ersten Bergbaubuches in deutscher Sprache reicht bis ins 19. Jh., in dem es beispielsweise von H. HOOVER noch ins Amerikanische übersetzt wurde (Keil 1995, 235); seine Blütezeit lag aber vor dem Erscheinen von GEORG AGRICOLAS *De re metallica* (1557).

(ME) U. RÜLEIN: <i>Bergbuchleyen</i> (um 1500)	
KG	Lage und Abbauwürdigkeit von Erzen
KP	P: Gelehrter; R: Fachmann, (führender) Bergbauarbeiter
KS	EO: Erzgebirge, EZ: 1500, EI: Bergbau; GO: Deutschland, GZ: 16.–19. Jh., GI: Bergbau (Wissenschaft)
KF	Druck; 8°, 48 S.

Ein kurzer metakommunikativer Hinweis informiert über die Einteilung des Buches in *tzehenn capitel* (7), welche jeweils durch Hervorhebung der 1. Zeile in größerer Type gekennzeichnet sind; das Kapitelthema wird jeweils im ersten Satz genannt *das erste capitel [...] Ist von [...] (7)*. In Kapitel 1 berichtet der Autor von der Entstehung der Metalle, ihrem Zusammenhang mit den sieben Planeten und der Bedeutung von Schwefel und Quecksilber, indem er verschiedene Ansichten vorstellt und diskutiert. Ab Kapitel 2 und 3 mit allgemeinen Angaben zu Lage und Aussehen der Erzgänge behält RÜLEIN einen beschreibenden Sprachstil bei. Beschreibung als einziger Teiltexttyp beherrscht auch die Kapitel 4–10, die sich nun einzeln den sieben Metallen widmen.

Imperativische Formen finden sich dementsprechend kaum, allenfalls in umschriebener Weise *Ist tzu mercken* (7; 34); dafür bestimmt die 3. Pers. Ind. Präs. die sprachliche Formulierung, wobei durchaus auch das Passiv eingesetzt wird *wirt [...] geteilt* (13), etwa bei der Kombination von Einführung von montanen Objekten und der Angabe ihrer Bezeichnung in Aufzählungsform *als do sindt die gengk nemlichen steinnende geng flachgeng / schargeng / creutzgeng ader wie die nach mancherley landart genandt werden* (10).²³ Das Strukturmittel der Aufzählung findet sich allenthalben mit Wörtern (10), Satzgliedern, Sätzen (13) und Abschnitten (18), wobei jeweils eine möglichst gleiche Gestaltung angestrebt wurde. Die Thema-Rhema-Struktur ist entsprechend auf Satz- wie auf Textebene durch Progressionen mit gespaltenem Rhema geprägt; U. RÜLEIN differenziert sorgfältig die unterschiedlichen Fälle und Möglichkeiten, um sie dann nacheinander genau zu erläutern. Mit dem INFORMIEREN als Autorintention geht der vorwiegende Gebrauch der 3. Pers. Ind. Präs. einher.²⁴ Eine Ausnahme ist die Erläuterung des Baus eines

²² Die Meinung Piepers (1955, 184), der Text übernehme auch die Funktion einer Werbeschrift für den Freiburger Bergbau, läßt sich kaum nachvollziehen; die Bezeichnung als Rezeptsammlung (zitiert in Keil 1995, 236) ist — zumindest textlinguistisch oder formal gesehen — falsch.

²³ Hier ist das Problem vieler Fachsprachen der Frühen Neuzeit angesprochen, nämlich daß die mündlich tradierten fachlichen Bezeichnungen je nach dialektaler Varietät variierten; s. auch Mendels 1968, 164. Nach Keil (1995, 237) ist die Terminologie in diesem Text *definitorisch weit über Nominalwissen hinaus erschlossen*.

²⁴ Hinweise zu Aufbau oder Inhalt gibt der Autor in der 1. Person (28).

Bergkompasses und das Beispiel zu seiner Anwendung: *Volget von den klufften Das streichen / fallen / vnd außgehendder klufft vornim [...] (27)*. Neben dem Imperativ finden sich hier an fachsprachlichen Merkmalen der uneingeleitete Konditionalsatz und Nominalisierungen in der Substantivierung der Infinitive *streichen* und *fallen*. Der Bergkompaß ist zudem abgebildet; weitere Bilder setzt RÜLEIN in den Kapiteln 2 und 3 ein unter deutlichem textlichen Verweis. In ihnen versucht er eine Verbindung zwischen dem im Text auf Papier vermittelten Wissen zu der Übung in der wirklichen Welt herzustellen (im Sinne der im Dialog genannten Ziele).²⁵

(MI) U. RÜLEIN: <i>Bergbuchley</i> n (um 1500)	
GG	Dialog (2-6) // allg. Erläuterungen (7-28) // Metalle (28-48)
TT	Beschreibungstext
Pr	MITTEILEN, INFORMIEREN, BEHAUPTEN
Th	gesp. Rhema
Gr	3. P. Ind. Präs. (Pas.); parallele Gestaltung auf allen sprachl. Ebenen; Fachterm.; Bilder

Ähnlich verhielt es sich bei Büchern, die aufgrund ihrer Themen in der Hauptsache in Adelskreisen rezipiert wurden wie Lehrwerke über Landwirtschaft, Jagd oder Kriegsführung. Breitere Kreise erreichten Arzneibücher (für Mensch und Tier) und Kräuterbücher, die sowohl von Fachleuten gelesen wie auch im Hausgebrauch konsultiert wurden; dies läßt sich ebenso für rechtliche Sammelwerke und theologische Gebrauchstexte sagen.²⁶ Nur in wenigen Fällen — Rechnen, christliche Lehre — hielt man die Ausbildung aller Menschen in einem dieser Themen für nötig, so daß Lehrwerke — Rechenbücher, Katechismen — in größeren Zahlen explizit für junge Menschen verfaßt und an Schulen eingesetzt wurden.

²⁵ Pieper (1955, 195) ist der Auffassung, der Autor habe die Bilder nicht für den Leser, sondern für das Nachvollziehen des Textes durch Analphabeten gesetzt. Ähnlich meint Keil (1995, 242), die Bilder dienten *nicht [...] als Illustration zum Text*, sondern als *Grundlage für eine bildgestützte Wissensvermittlung*. Diese Funktion der Bilder ist sicherlich möglich, dennoch gehören sie, da sie andere, ergänzende Information tragen, zur Gesamtheit des Textes dazu; der Text ist ohne die Bilder ebensowenig zu verstehen wie diese ohne den Text.

²⁶ Zur Rezeption von pharmazeutischen Schriften s. Telle ²1988; erkennbar an vielen Titeln ist noch der Einfluß der Einteilung in die drei *artes*-Reihen. Arbeitsteilung, aber auch neue technische Erfindungen bewirkten jedoch bald eine Differenzierung der Themen und damit der Lehrwerke (s. S. 315).

5.1.1.5 Buchdruck und Lesefähigkeit

Alle lehrenden und wissensvermittelnden Texte nutzten bald die neue Technik des Buchdrucks mit beweglichen Lettern.²⁷ Anfangs besonders auch in der Gestaltung noch stark von den Handschriften beeinflusst ging das neue Medium Buch in Aufmachung und Verbreitung bald eigene Wege. Ein fundamentaler Unterschied zwischen Buch und Handschrift liegt nun in dem Verhältnis von Verfasser und Textadressat: Im Falle der Handschriften kannte der Verfasser bzw. der Schreiber in der Regel einen Auftraggeber, der Rezipientenkreis war beschränkt;²⁸ Bücher hingegen wurden zunehmend für die Öffentlichkeit, also für eine unsichere Anzahl im einzelnen unbekannter Personen verfaßt.²⁹

Allerdings wuchs der Anteil der Lesekundigen in der Bevölkerung nur allmählich, so daß lange große Teile der Bevölkerung noch auf mündliche Vermittlung des schriftlich Fixierten angewiesen waren.³⁰ Von einer *Substitution des Experten durch das Buch* (Giesecke 1994, 525f.) kann daher zu Beginn der Produktion volkssprachlicher Bücher nicht die Rede sein.³¹ Viele Texte entstanden neben der praktischen Erfahrungsgrundlage aus Einzel- oder Gemeinschaftsunterricht heraus und fanden dort auch ihre Verwendung als Unterrichtsgrundlage; diesen Vorgang bezeichnet Eichler (1996b, 133) treffend als *Verschriftlichung des mündlichen*

²⁷ Natürlich nahmen wissenschaftliche Texte in der Volkssprache, besonders mathematische Werke, noch lange Zeit nur einen geringen Anteil an der Gesamtproduktion von Drucken ein; s. die Zahlen bei Sauer 1956, 30 und Wittmann 1991, 24. Zu 'Bauelementen', Ordnungskriterien und dem Verhältnis von Prosa- zu Reimfassung medizinischer Traktate s. Keil 1979.

²⁸ Handschriftenproduktion auf Vorrat bildete die Ausnahme. Dennoch lag die Produktion von handschriftlichen Kopien in einzelnen Klöstern sehr hoch, so daß nicht von einer rein mündlichen Kultur ohne Schriftlichkeit vor der Erfindung des Buchdrucks gesprochen werden darf.

²⁹ Giesecke (1991, 530) spricht hier von einem *kaum vorausberechenbaren Publikum*; wenn auch der einzelne Textrezipient dem Produzenten nicht bekannt gewesen sein mag, so besaß er doch meist Informationen über die soziale Struktur und das thematische Vorwissen der Rezipientengruppe.

³⁰ Rösler 1996 weist auf diese Vermittlungsart z. B. bei den Seebüchern hin; so auch Sauer 1956, 78. Wittmann (1991, 38) schätzt die Lesefähigkeit um 1500 auf 2 % der Bevölkerung, dies waren in der Regel Kleriker, Literaten oder Angehörige der Oberschicht. Die Ausweitung auf neue Bevölkerungskreise setzt erst nach 1520 ein (ebd. 1991, 41). Eine andere Schätzung geht von lediglich 5 % lesefähiger Einwohner zur Zeit der Reformation aus (Endres 1983, 144).

³¹ Giesecke sieht durch das Buch das Lehren aus der sozialen und kommunikativen Situation gelöst: Die face-to-face-Situation beim Vorlesen einer Handschrift würde durch das individuelle Alleinsein des Menschen mit dem Buch ersetzt (1991, 524; 527; 1993, 332/3).

Unterrichts.³² Nach diesem Unterricht durch einen Experten stand das Buch dem Rezipienten auch zum Nachlesen bzw. -schlagen zur Verfügung. Ein Selbststudium im Sinne einer stillen Lektüre des Einzelnen war bei vielen Büchern tatsächlich kaum möglich. In den meisten Vorreden volkssprachlicher Lehrtexte finden sich zwar Formulierungen wie *on ein lerer*, sie sind wohl aber mehr als rhetorisch hohle Redewendungen nicht zuletzt zu Reklame- und Verkaufszwecken zu deuten. In den besprochenen Rechenbüchern wird auf Selbstlerner in der strukturellen oder sprachlichen Gestaltung keine Rücksicht genommen (s. S. 235).³³

5.1.2 Mathematische Texte in der Volkssprache

Rechenbücher für den Kaufmann beschäftigten sich mit und gründeten auf der Arithmetik aus dem Quadrivium der *septem artes liberales*. Auch zu den anderen quadrivialen Fächer Astronomie, Musik und Geometrie entstanden im 16. Jh. Texte in der Volkssprache. In der Musik flossen die pythagoreische Verhältnislehre mit der Kunst des Instrumentenbaus und der Praxis des Musizierens in Büchern zusammen (Denk 1981). Auf astronomisch-astrologischem Wissen basierten die zahlreichen Kalender und Prognostiken, die neben neuen Tafelwerken für die Fachleute als Texte für jedermann konzipiert waren.³⁴

³² Im weiteren Verlauf ihrer Untersuchung vertritt sie jedoch auch die Auffassung, das Verfassen von wissensvermittelnden Texten für eine anweisungslose Rezeption sei nötig gewesen, da die Textadressaten, also Handwerker und Kaufleute, nicht die Universität oder Lateinschule besuchten, Stadtschulen aber noch nicht existierten oder ansonsten andere Bildungsziele (Glaubensausbildung) verfolgten (Eichler 1992, 93). Hier wird übersehen, daß vor der Entstehung von Stadtschulen oder deutschen Schulen schon Einzelunterricht oder Unterricht an privaten Schulen angeboten wurde.

³³ Ähnliches trifft aber auch auf Texte aus anderen Bereichen wie z. B. der Sprachvermittlung zu, Lesefibeln erlauben diese Möglichkeit sowieso nicht. Anders mag sich das bei Arznei- und Kräuterbüchern verhalten. Dennoch ist eine Veränderung der gesamten Kommunikationslage im deutschsprachigen Raum als Folge des Buchdrucks festzustellen. Ein Wendepunkt liegt hierbei in den Jahren um 1480, in denen sich das Buch gegen die Handschrift durchsetzte. Anzeichen dafür sieht Brandis (1984) etwa in der Ausbildung des Titelblatts, der Bevorzugung kleiner Formate und der Niederlegung zeitgemäßer Texte, aber auch in dem Rückgang des Lohnschreibergewerbes, stattdessen der Ausbildung des Verlagswesens und der Buchmessen sowie der Entstehung neuer handschriftlicher Textsorten wie Briefe oder biographischer Notizen.

³⁴ JACOB KÖBEL druckte zahlreiche Kalender; auch Humanisten wie JOHANN VIRDUNG oder Wissenschaftler wie JOHANNES KEPLER verdienten ihr Geld durch das Erstellen von Horoskopen.

Der Textrezipientenkreis für geometrische Werke in der Volkssprache — bestimmte Gruppen von Handwerkern bzw. Praktikern — war eher klein und geschlossen. Die Textproduzenten konnten daher bei ihren Textadressaten eine gewisse Spezialkenntnis durch mündliche Weitergabe vom Meister zum Lehrling und erste praktische Erfahrungen voraussetzen. Auch hier wurde jedoch auf Theorie, Begründung oder mathematische Fehlerfreiheit zugunsten von praktikablen Näherungsverfahren für Grundprobleme des Messens und Konstruierens verzichtet. Die volkssprachlichen geometrischen Lehrwerke lassen sich unterteilen in Werke zur messenden Geometrie — Landvermessung, Markscheidewesen, Visierkunst — und Werke der konstruierenden Geometrie — Baukunst, Optik, Perspektive (Malerei). Hinzu kamen Texte oder Abschnitte über die Herstellung und Benutzung neu entwickelter technischer Geräte.³⁵

Landvermessung

Die Kenntnisse im Vermessungswesen des Mittelalters und der Frühen Neuzeit gingen auf die römischen Praktiker, die Agrimensoren zurück.³⁶ Die Beschäftigung mit den Methoden und Techniken der Römer war nie abgerissen; ergänzt wurde die Planimetrie zwar durch Alti- und Stereometrie, insgesamt wurden die Methoden aber kaum verändert oder verbessert, abgesehen von der Erfindung einiger weniger Instrumente wie etwa des Jakobsstabs zum Messen von Entfernungen und Höhen durch LEVI BEN GERSON (1288–1344). Ein frühes Beispiel für eine volkssprachliche Fassung einer Anleitung zur Landvermessung ist die *Geometria Culmensis* (A. 15. Jh., Kurzanalyse S. 89). Im 16. Jh. begann mit dem Übergang von kleinräumigen Vermessungen zu kartographischen Erfassungen ganzer Gebiete eine neue Phase der Landvermessungskunst. In diese Zeit fallen etwa die Landvermessung Bayerns durch die Brüder APIAN (gedruckt 1554) und die Entwicklung des Meßtisches durch J. RICHTER/PRAETORIUS (1537–1616).

Visierkunst

Die Visierkunst umfaßte in der Frühen Neuzeit das Ausmessen und Bestimmen des Inhalts von Fässern. Mit Hilfe der sogenannten Visierrute³⁷ kontrollierten vereidigte Visierer auf den Märkten den Faßinhalt. Im öffentlichen Leben und Handel und damit in der praktischen Mathe-

³⁵ S. vorne PETER APIAN, S. 228.

³⁶ Einer der bekanntesten römischen Praktiker war der auch bei JOHANNES WIDMANN erwähnte JULIUS FRONTINUS, Feldherr, Direktor der Wasserversorgung Roms und Fachschriftsteller um 100 n. Chr.; zu den *agrimensores* bzw. *gromatici* und der Vermittlung ihres Wissens s. Teil I ab S. 17.

³⁷ Zu Ruten, Eichmaßen usw. s. Schneider 1986.

matik nahm die Visierkunst einen wichtigen Platz ein.³⁸ Visierbücher können daher als *typische Vertreter der Gebrauchsliteratur*, geschrieben von Praktikern für Praktiker (Folkerts 1974, 15) gelten. Ausübende des Handwerks waren in vielen Fällen Rechenmeister, die meist auch Verfasser der Bücher waren, da dies ebenso wie das Herstellen der Meßinstrumente eine gewisse Fertigkeit in Mathematik voraussetzte. Vielfach wurden Visierbücher Rechenbüchern beigelegt, wobei die Autoren eigene Werke benutzten — so J. KÖBEL (s. S. 222) oder H. SCHREIBER (s. S. 226) —, aber auch auf fremde zurückgriffen.

Kurzanalyse 20: ERHART HELM: *Visierbuechlin* (1574?)

Dieses Visierbuch *Visier und Wechselruthen kuenstlich und gerecht zumachen* (Titel) eines *Mathematico zu Franckfurt* (Titel) ist einer späten Ausgabe des 2. *Rechenbuches* von ADAM RIES beigegeben. Gedruckt ist das gesamte Buch in Frankfurt am Main durch CHRISTIAN EGENOLFFS ERBEN, auf welche wohl auch die Zusammenstellung der beiden Bücher zurückgeht. Dem Visierbuch (77v–98r) folgen dabei noch Listen mit Umrechnungen *Franckfurter Muentz* (ab 98v). Adressaten dieses Werkes waren also sicherlich Frankfurter Kaufleute und Händler.

(ME) E. HELM: <i>Visierbuechlin</i> (1574?)	
KG	Visierkunst
KP	P: Fachmann, Rechenmeister?; R: Kaufleute
KS	EO: Frankfurt am Main, EZ: 1574, EI: ?; GO: Frankfurt, GZ: 2. H. 16. Jh., GI: Praxis
KF	Druck; 8°, 22 f.

In einer kurzen Inhaltsübersicht (77v/78r) werden die drei Teile des Buches vorgestellt: Der erste Teil beschreibt die Herstellung von Visierruten, mit denen darauf die Tiefe eines Fasses und im zweiten Teil die Länge gemessen wird. Der dritte Teil lehrt das Berechnen des Faßinhalts aus diesen beiden Daten. Der größte Teil des Textes besteht aus Anleitungen, entweder allgemein gehalten unter Verwendung von Buchstaben für Punkte und Strecken oder an einem Beispiel dargestellt. Ansatzweise finden sich Begründungen in einer Mischung aus Probe und Motivierung durch Anschauung, etwa der Satz des Pythagoras nach EUKLID in Text und Bild (79v/80r). Ein fließender Übergang besteht von der Textgestaltung her zu den Beispielen im Teil 2 und 3, welche allein aus der

³⁸ Die Visierer, die das Ausmessen und Eichen der Fässer vornahmen, spielten im öffentlichen Leben dieser Zeit eine wichtige Rolle und hatten in der Ständeordnung ihren festen Platz (Folkerts 1974, 2). Folkerts beleuchtet in seinem Aufsatz allgemeinhistorische sowie sozial-, wirtschafts- und handelshistorische Aspekte der Visierkunst und ihre Entwicklung aus mathematikhistorischer Sicht. Er gibt auch eine mathematische Abhandlung zur Doliometrie und eine Liste der Darstellungen von 1450–1659 (über 60), d. h. der Bücher bis J. KEPLER (36–41).

Angabe der Daten und der Rechenanleitung bestehen, da die Frage jeweils in einem Teil die gleiche ist (Welche Länge bzw. welchen Inhalt hat das Faß?). Mathematisch werden in diesen Beispielen die Unterfälle und Varianten der Berechnung vermittelt.

Einzelne Bilder zeigen Fässer oder Visierer bei ihrer Tätigkeit (78r), eine Abbildung ein Instrument *Medial* (92v). Mehrere Skizzen dienen dem Verständnis und der Anschauung des im Text Vermittelten, wobei sich die Zahlen und Bezeichnungen aufeinander beziehen (78v). Eine Tabelle *Tabula Radicum quadratarum* (84v-86r) gibt die zur Herstellung einer Visierrute nötigen Daten an.

(MI) E. HELM: <i>Visierbuechlin</i> (1574?)	
GG	Visierrute, Tiefe des Fasses (78r) // Länge (86v) // Inhalt (88v)
TT	Lehrtext/ Beispiel
Pr	AUFFÖRDERN, ANLEITEN, EXEMPLIFIZIEREN
Th	einf. lin.; gesp. Rhema, mehrere TR-Ketten
Gr	2. P. Imp., auch <i>man</i> bei Anleitung, 3. P. bei math. Subjekten; kurze Syntax, Parataxe; WS Geometrie; Buchstaben in Zeichnungen, Tabelle

Auch die Visierkunst lieferte nur Näherungslösungen, in ihnen wurde das *mathematische Kalkül durch ein rein mechanisches Verfahren ersetzt* (Folkerts 1974, 34).³⁹ Eine wissenschaftliche Begründung lieferte erst J. KEPLER.

Baukunst

Die Baukunst bietet ein typisches Beispiel für ein Handwerksgebiet mit mündlicher Vermittlung und Geheimhaltung von Erfahrungswissen innerhalb der Bauhütten,⁴⁰ die zu solch großartigen Leistungen wie dem Bau der gotischen Kathedralen fähig waren. Ein frühes volkssprachliches Buch über die Baukunst von VILLARD DE HONNECOURT (~ 1235) stellt eine Mischung aus einem Musterbuch und den illustrierten technischen Traktaten der Antike dar. Ende des 15. Jhs. erscheinen vier kurze Schriften in deutscher Sprache: von MATTHÄUS RORITZER das *Büchlein der Fialen Gerechtigkeit* mit dem *Wimpergbüchlein* (~ 1486) und die *Geometria deutsch*⁴¹ (zwischen 1470 und 1500) und von HANS

³⁹ Eine Ausnahme bildete der *Libellus de compositione regularum pro uasorum mensuratione. Deque arte ista tota theoricæ et practicæ* (Wien 1518) des HEINRICH SCHREIBER, in dem er für Fachmathematiker eine *wissenschaftlich exakte Darstellung* geben wollte (Folkerts 1974, 17/8).

⁴⁰ Zur Diskussion des Bauhüttengeheimnisses und der Rolle der folgenden Bücher s. Shelby 1977, 46–61.

⁴¹ Zur Verfasserschaft RORITZERS und zu den komplizierten Überlieferungsverhältnissen s. Geldner 1965 und Shelby 1977; bei letzterem die neueste Edition der Texte mit Standortverzeichnis (34) und Bibliographie.

SCHMUTTERMAYER ein *Fialenbüchlein*⁴² (1485/6). Beide Autoren waren Handwerker — SCHMUTTERMAYER gehörte wohl der Goldschmiedezunft an, RORITZER entstammte einer alten Baumeisterfamilie und war selbst Dombaumeister in Nürnberg (1463) und Regensburg (um 1480) — und schrieben aus der Praxis heraus. Die Fialenbücher widmeten sich der Beschreibung von Bau und Ausstattung der Fialen und zum Teil auch der Wimpergen, zu ihrer Lektüre waren weiter kaum geometrische Vorkenntnisse nötig. Die *Geometria deutsch*, möglicherweise als Voraussetzung für das Fialbuch konzipiert, bot in teilsystematischer Darstellung einige Grundkonstruktionen. Das Wissen, das die Verfasser dieser beiden wohl unabhängigen Abhandlungen vermittelten, basierte auf eigener Erfahrung (*mir selbs*; *Fialen Gerechtigkeit* 2v) und der mündlichen Tradition früherer (*die alten der kunste wissende*), teilweise genannter (*di iunkherrn von prage*, also die PARLER) Bauhütten, denen allerdings die Elementarsätze der Geometrie bekannt waren. EUKLID oder die theoretischen Schriften der Renaissance scheinen den Verfassern unbekannt gewesen zu sein (Binding/Nussbaum 1978, 22). Deutlich ist die Intention, didaktische Schriften für andere Baumeister, also Fachleute mit Bau- und Konstruktionsanweisungen zu verfassen; Erklärungen und theoretische Grundlagen fehlen, dafür unterstützen erklärende Zeichnungen den Textinhalt.⁴³

Kurzanalyse 21: MATTHÄUS RORITZER: *Geometria deutsch* (1470–1500)

Im Widmungsbrief an den Bischof von Eichstätt zu Beginn seines *Fialenbüchleins* nennt MATTHÄUS RORITZER explizit die Adressaten und die Intention seiner Werke: Denen, *die sich der [freyen kunst geometrien] gebrauchen vnderen müssen* (2v) möchte RORITZER die *kunst der geometry* erläutern und *den anefang des auszgezogens stainwerchs* mitsamt des Einsatzes der Instrumente vermitteln. Dadurch sollte *mangel vnd gebrechen* am Bau vermieden und somit dem *gemeinem nucz* gedient werden; Entsprechendes gilt für die zu gleicher Zeit entworfene *Geometria deutsch*.

⁴² Edition und Literatur s. Shelby 1977. Fialen nennt man die turmartigen Bekrönungen von Strebepfeilern, Wimpergen die gotischen Ziergiebel über Portalen und Fenstern.

⁴³ Die Konstruktionen wurden anscheinend tatsächlich beim Bau des Regensburger Domes angewandt.

(ME) M. RORITZER: <i>Geometria deutsch</i> (1470–1500)	
KG	Geometrie: Konstruktionen
KP	P: Fachmann, Handwerksmeister; R: (angehender) Fachmann des gleichen Faches
KS	EO: Regensburg, EZ: 1470–1500, EI: Werkstatt; GO: ?, GZ: ?, GI: ?
KF	Druck; 4°?, 4 f.

Was MATTHÄUS RORITZER unter der *freyen kunst geometrien* versteht, wird an der Stoffauswahl und der Darstellung in seiner *Geometria deutsch* deutlich. Die gerade einmal vier Blätter umfassende Abhandlung besteht nach einem kurzen Einleitungssatz aus sieben Konstruktionsaufgaben folgenden Inhalts: rechter Winkel (1r), regelmäßiges Fünfeck (1v–2r), Siebeneck (2v), Achteck (3r), längengleiche Strecke zu Kreisumfang (3v), Kreismittelpunkt (4r) und flächengleiche Vier- und Dreiecke (4v). Teilweise handelt es sich hier nur um Näherungen, nicht um exakte Konstruktionen. Der einzige Texttyp ist somit die Aufgabe, die nach einem festen Schema in sich gegliedert ist. Die Aufgabenstellung selbst ist in einer indirekten Frage formuliert: *Wer ain funff ort reissen wil* (1v); die Lösungsanweisung beginnt in der Regel mit dem Indikator *So* (außer bei der Konstruktion des Siebenecks) und leistet dann in kurzen, parataktisch angeordneten Sätzen eine Beschreibung der einzelnen Schritte der Konstruktion; die zeitliche Abfolge der Schritte wird durch die häufige Verwendung von *darnach* verdeutlicht, der Imperativ Singular herrscht neben der 3. Person vor. Beendet wird dieser Abschnitt mit einem terminatorischen, wieder mit *so* eingeleitetem Satz: *So hastu ain gerecht funff eck* (2r). Es folgt daraufhin ein *exempel*, das in einer Zeichnung mit den angegebenen Hilfslinien und Punkten besteht, bei komplizierten Konstruktionen findet sich auch eine Zwischenzeichnung (z. B. beim Fünfeck 1v). Insgesamt sind auf die acht Seiten 11 Abbildungen als integrale Textbestandteile verteilt. Der Wortschatz ist gespeist aus dem der ebenen Geometrie *figur*, *punctt*, *funff ort*, *winckelmasz* (1v), *funff eck* (2r) und der Steinmetzkunst *czirckel*, *lineal*, *richtscheit*, *reissen* (1v), *richtscheit auflegen* (2r); Streckenendpunkte werden mit Buchstaben benannt.

(MI) M. RORITZER: <i>Geometria deutsch</i>	
GG	Konstruktionsaufgaben (1r–4v)
TT	Aufgabe
Pr	BESCHREIBEN (AUFFORDERN)
Th	einf. lin.
Gr	Imp. und 3. P. Präsens; kurze Sätze, Parataxe; WS aus ebener Geometrie, Steinmetzkunst

Im ganzen Text finden sich weder Erläuterungen oder Erklärungen noch Beweise, warum eine bestimmte Art der Durchführung zum gewünschten Ergebnis führt; eine theoretische Grundlegung wird somit an keiner Stelle geleistet. Statt dessen beschränkt sich die Darstellung vollständig auf das Vorschreiben der einzelnen Handlungsschritte. Allerdings geschieht dies im Unterschied zu den Fialbüchern nicht an realen Objekten, sondern an Grundfiguren der ebenen Geometrie; dies mag RORITZERS Verständnis der 'Kunst Geometrie' gewesen sein.

Ein Spezialgebiet der Architektur, die sich wie alle Gebiete in der Frühen Neuzeit in mehrere Spezialgebiete aufspaltete, war der Festungsbau, die Fortifikation, die mit den Fortschritten im Geschützbau und der Verlegung von Zentren und Machtsitzen von Burgen in Städte wichtiger wurde. Als Beispiel sei hier die Schrift ALBRECHT DÜRERS genannt: *Etliche vnderricht, zu befestigung der stett, Schloß vnd flecken* (Nürnberg 1527), auf den im folgenden eingegangen werden soll.

Malerei

Während in der italienischen Renaissance die Maler des Quattrocento von LORENZO Ghiberti (1378–1455) über FILIPPO Brunelleschi (1377–1446) zu Leone Battista Alberti (1404–1472) als ‘inspirierte Künstler’ im Streben nach einer Nachbildung der sichtbaren Wirklichkeit in ihren Bildern die Perspektive entdeckten und zur Vollkommenheit brachten,⁴⁴ verstand sich die Malerei in Deutschland noch als Handwerk, das sich in *brauch* und praktischen Fertigkeiten vermitteln ließ. Mit diesen Vorstellungen wuchs auch ALBRECHT DÜRER (1471–1528) als Sohn eines Goldschmiedes und Lehrling derselben Zunft auf.⁴⁵ Jedoch lernte er während seiner Aufenthalte in Italien (1494/5 und 1505–7) die neuen Methoden und das gewandelte Selbstverständnis⁴⁶ der Maler kennen. Durch diese Eindrücke wurde DÜRER angeregt, die praktischen Fähigkeiten der deutschen Maler auf sichere theoretische Grundlagen zu stellen und dadurch zu verbessern. Sein Ziel war, die geometrischen Grundlagen der Kunst in Lehrbüchern zusammenzufassen und für den Handwerker verständlich und damit nutzbar zu gestalten (Müller 1993a, 19): Was er sich selbst erarbeitet hatte, wollte er nun anderen zur Verfügung stellen.⁴⁷ Neben seinen eigenen Erfahrungen aus Bauhütten und Werkstätten in Deutschland und Italien dienten ihm auch wissenschaftliche Texte von EUKLID, VITRUV und ALBERTI als Quellen seiner volkssprachlichen Schriften.⁴⁸

⁴⁴ Ihr Ziel war, die Formen der Natur in ihren proportionalen Strukturen zu erfassen und nachzubilden. Dabei folgten die Künstler der leitenden Idee der objektiven Schönheit, die am ehesten durch die Natur selbst als der größten Künstlerin erreicht wurde.

⁴⁵ Zu DÜRER s. Olschki 1919, Habermann/Müller 1987, Müller 1993a/b.

⁴⁶ Dieses zeigt sich bei DÜRER auch in den zahlreichen persönlichen Notizen, Briefen und autobiographischen Schriften; s. die Edition von Rupprich 1956/66/69.

⁴⁷ DÜRER erkannte: *Die Gelehrten besitzen die Kenntnisse, die zur Lösung der nächstliegenden Probleme der Praxis notwendig sind und halten sie in größter Verborgenheit geheim* (Olschki 1919, 435).

⁴⁸ DÜRER, der wahrscheinlich kein Latein beherrschte, kam bei der Rezeption antiker Texte das Zusammentreffen wirtschaftlicher und künstlerischer, aber vor allem humanistischer Blütezeiten in Nürnberg um 1500 zugute. So

Kurzanalyse 22: ALBRECHT DÜRER: *Vnderweysung der messung* (1525)

1525 erschien in Nürnberg die *Vnderweysung der messung*⁴⁹, die allen *künstbegyrigen jungen, allen maleren [...] Goldschmiden Bildhaweren Steynmetzen Schreyneren und allen den so sich des maß gebrauchen dienstlich seyn mag* (A jr). Obwohl theoretisch fundiert, bleibt das Werk intentional praxisbezogen; die Ausrichtung auf die Textadressaten zeigt sich in Aufbau und Gestaltung. Unter der *kunst der messung* (A jr) versteht DÜRER die konstruktive Geometrie, er lehrt also das Konstruieren von ebenen und räumlichen Figuren, wie er es selbst beobachtet und vollführt hat; statt exakter, mathematisch sauberer Konstruktionen *demonstrative* werden hier Näherungsverfahren *mechanice* geboten. So gibt DÜRER näherungsweise Konstruktionsanleitungen zur Dreiteilung eines Winkels oder zur Verdoppelung eines Würfels, von denen beiden heute ihre Nicht-Konstruierbarkeit beweisbar ist. Durch die theoretische Fundierung unterscheidet sich die *Vnderweysung* dennoch grundlegend von einem Modellbuch (RORITZER) oder einem praktisch gehaltenen Malerbuch, in dem neben Malereitechniken auch die Herstellung und Mischung von Farben gelehrt wurde.

(ME) A. DÜRER: <i>Vnderweysung der messung</i> (1525)	
KG	Geometrie: Konstruktionen und Zeichnungen
KP	P: Fachmann, Maler, Goldschmied; R: (angehende) Maler, Goldschmiede Gelehrte
KS	EO: Nürnberg, EZ: 1525, EI: Werkstatt; GO: Dtl., GZ: 16. Jh., GI: privat
KF	Druck; 2°, ca 100 f.

Die *Vnderweysung* teilt DÜRER in vier Bücher.⁵⁰ Das erste Buch beginnt mit den euklidischen Definitionen der Grundbegriffe der Geometrie, wobei DÜRER sich nicht auf die Standardformulierung der Definition beschränkt, sondern vielerlei weitere Erläuterungen anfügt.

[...] Dreyerley ding sind zümessen / Erstlich ein leng / die weder breyt noch dick ist [...] / Aber eyn punctt ist ein solch ding / das weder Größ Leng Breyt oder Dicken hat / Vnd ist doch ein anfang vnd ende / aller leiblichen ding / die man machen mag / oder die wir in vnsern synnen erdencken mügen / [...] / vnd darumb erfüllt keyn punctt keyn stat / dann er ist vntzerteylich / [...] / Aber damit die iungen verstendig in gebrauchlicher arbeyt werden / So will jch jnen den punctten als ein gemel mit eym tupff

konnte er auf die Bestände der Büchersammlungen JOHANNES REGIOMONTANS und WILLIBALD PIRCKHEIMERS zurückgreifen.

⁴⁹ In Manuskriptform liegen weitere Schriften über Anweisungen zum Zeichnen und Malen von DÜRER vor, z. B. vier Bücher über *Die Lehre von menschlicher Proportion*, postum veröffentlicht 1528; s. die Gesamtausgabe durch Rupprich. Die folgenden Zitate folgen dem Faksimile 1966.

⁵⁰ Ausführliche Inhaltsangabe in Rupprich 1969, 311–316.

/ einer federn fürsetzen / Vnd das wort punctt darbey schreiben / damit
der punctt bedeut wirdet / punctt / • (A ijr)

Zeichnung und Konstruktion von krummen Linien, Kreisen, Kegelschnitten usw. füllen das erste Buch, im zweiten widmet sich DÜRER der Konstruktion von Winkeln und der Konstruktion und Flächenberechnung von Polygonen. Buch 3 und 4 behandeln die räumlichen Figuren, wobei Buch 3 eher die praktische Ausführung (Türme, Säulen, Sonnenuhr, Buchstaben), Buch 4 die mathematische Betrachtung (regelmäßige Polyeder, Perspektive etc.) behandelt. Die Konstruktionen beschreibt DÜRER schrittweise entsprechend ihrem zeitlichen Ablauf in der Realität. Der Schwierigkeit der Wiedergabe manueller Fertigkeiten in rein schriftlicher Form begegnet DÜRER hierbei mithilfe einer größeren Anzahl von Zeichnungen, die zur Anschauung des Sachverhaltes oder der Beschreibung dienen.

*Diese schenckenlini reyß jch also / jch mach ein auffrechte lini die sey oben
.a vnden .b. die theyl jch mit dreyen punctten .c.d.e / in vier gleiche felt /
Darnach [...]* (A iijv)

Neben der 1. Person wie in diesem Zitat benutzt DÜRER auch vielfach die 2. Pers. Imp. *Mach solichs also / stell [...]* (F ivr). Der Anleitung in kurzen, parataktisch angeordneten Sätzen folgt eine Zeichnung mit dem Titel *Diese Schnecken lini ist mit dem zirckel zogen* (A iijv), in der die in dem Anleitungstext genannten Punkte und Linien eingezeichnet sind. Aus Konstruktionsbeschreibungen dieser Art — in ihnen findet sich keinerlei mathematische Begründung — setzt sich fast das gesamte Werk zusammen. Auch der Bau eines Instrumentes wird als Anleitung vermittelt (D jv–D iijr), wobei sich hier auch die 3. P. im Passiv und Modalverben *sollen, müssen* finden: *Dise nadel soll auch gemacht werden* (D ijr).

Beim Bemühen um eine verständliche, klare Sprache stieß DÜRER wegen des Fehlens einer deutschen Fachsprache wiederholt auf Schwierigkeiten auf allen sprachlichen Ebenen.⁵¹ Gerade auf der lexikalischen Ebene zeigt sich seine *innovative Leistung* (Habermann/Müller 1987, 125) bei dem Umgang mit lateinischen und griechischen Termini. DÜRER griff sooft wie möglich auf Bezeichnungen aus dem Bauhütten- oder Werkstattwesen zurück (*fischblase, eberzahn* E 1v); der ihm dort zur Verfügung stehende Wortschatz war aber eher gering. Für den größten Teil der fremdsprachlichen Termini suchte DÜRER neue Äquivalente in der deutschen Sprache, die er über die Anschauung zu motivieren suchte.

*diser dreyer schnydt [des Kegels] namen weis jch auf deutzsch nit zuosagenn
/ wir wöllenn jn aber namen geben [...]* *Die Ellipsis will ich ein eyer lini
nennen / darumb das si schyer einem ey gleuch ist / Die Parabola sey
genannt eyn brenn lini / [...]* *Aber die Hiperbole will jch ein gabellini
nennen.* (C iijv)

⁵¹ Zur Sprache s. Habermann/Müller 1987, Müller 1993a; Arbeiten zu Ebenen außer der lexikalischen und morphologischen fehlen. DÜRER bediente sich bei seinen Schriften einer Nürnberger Druckersprache, während Skizzen von seiner Hand zum Teil einen höheren Grad an Dialektalität aufweisen.

(MI) A. DÜRER: <i>Vnderweysung der messung</i> (1525)	
GG	geometr. Konstruktionen (Buch 1 Linien, Kreise, Buch 2 Winkel, Flächen) // räuml. Figuren (Buch 3 und 4)
TT	Konstruktionsanleitung
Pr	ANLEITEN
Th	einf. lin., gesp. Rhema
Gr	1. P. Sing., 2. P. Imp., 3. P. Passiv + Modalverben; Parataxe; WS aus Werkstatt und Mathematik; Adverbien (<i>darnach, nun, item, also, so</i>); (Konstruktions-)Zeichnungen mit Buchstaben

Trotz all dieser Bemühungen sollten die volkssprachlichen Werke DÜRERS nicht ihre intendierte Wirkung erfahren. Rezipiert wurde die *Unterweisung* vor allem in ihrer lateinischen Übersetzung von J. CAMERARIUS (Paris 1532) durch Gelehrte.⁵² Auf die Textadressaten wirkte sie nur indirekt in gekürzter und enttheoretisierter Form als Vorlage für Malerbücher späterer Autoren.⁵³ Die Handwerker in Deutschland bedurften der praktischen Fähigkeiten, nicht ihrer wissenschaftlichen Fundierung (Müller 1993b, 272) oder differenzierten Ausarbeitung. Viele der tiefergehenden Erläuterungen und schwierigeren Konstruktionen fielen daher in den Malerbüchern den Kürzungen zum Opfer; mit den Bezugsgegenständen verschwanden auch eine Anzahl der neu geprägten Termini.

5.1.2.1 Die Textsorte: Geometrisches Lehrwerk der Frühen Neuzeit

Kommunikationsgegenstand geometrischer Lehrwerke der Frühen Neuzeit war also meist ein Bereich aus dem handwerklichen Alltag; hierzu zählte zu dieser Zeit auch die Baukunst und Malerei.⁵⁴ Der Textproduzent war Fachmann in diesem Bereich und in der praktischen Ausübung tätig. Eine Ausnahme bilden hier nur die Visierbücher, deren Verfasser — vielfach Rechenmeister — jedoch oft als Visierer tätig waren. Gerichtet waren die Texte vor allem an angehende Fachleute, in der Regel also Lehrlinge oder Anfänger des Faches.

⁵² Olschki (1919, 444) sieht den Grund hierfür darin, daß DÜRER die *Probleme der Praxis der Spekulation zur begrifflichen Ausarbeitung und Lösung geboten* hat. Im Bereich der Perspektive wurden die Schriften DÜRERS traditionsstiftend in Deutschland. Ein neues Niveau wurde erst durch die Arbeiten von GÉRARD DESARGUES (1636/39) erreicht.

⁵³ Beispiele bei Müller 1993b.

⁵⁴ Dem Übergangscharakter in der Selbstauffassung der Maler und anderer kunstschaftender Handwerker versucht man gelegentlich in der Forschung mit der Bezeichnung *Künstler-Ingenieur* (z. B. Krafft 1991b, 237) Rechnung zu tragen.

In den textinternen Merkmalen zeigen diese Bücher Ähnlichkeiten mit den arithmetischen Lehrwerken der Zeit. Lehrtexte und Aufgaben sind die häufigsten Teiltexttypen, die in ihrer pragmatischen, thematischen und grammatischen Gestaltung sich nicht signifikant von derjenigen in Rechenbüchern unterschieden.⁵⁵ Ebenso beschäftigten die Schwierigkeiten mit der Terminologie die Autoren geometrischer Lehrwerke, da ein gewisser Fachwortschatz zwar oft vorhanden, aber beschränkt und meist stark regional/institutional (Bauhütte, Meisterbetrieb) geprägt war. Unterschiede finden sich in bezug auf die Verwendung von Bildern und Tabellen jeglicher Art. Da die geometrischen Themen stark der Anschauung verhaftet blieben, konnte auf Zeichnungen, Skizzen oder Bilder für die Wissensvermittlung vielfach nicht verzichtet werden; generell tragen sie mehr Informationen als die bildlichen Darstellungen in Rechenbüchern.

5.2 Bücher in Schule und Privatbesitz

5.2.1 Mathematik an volkssprachlichen Schulen

Rechenbücher entstanden aus einer Verschmelzung des mündlichen Erfahrungswissens mit schriftlichen-gelehrten Traditionen; in dieser Beziehung sind sie mit den oben besprochenen Büchern über Malerei, Bau- oder Visierkunst vergleichbar. Alle diese Texte waren zudem nicht für den Gelehrten konzipiert, aber auch nicht an die Allgemeinheit gerichtet, sondern an einen Kreis von angehenden oder ausgebildeten Experten: Rechenbücher an Kaufleute, Visierbücher an Visiermeister und Architekturbücher an Bauleute. Recht bald erweiterte sich bei den Rechenbüchern jedoch der Adressaten- und Rezipientenkreis aufgrund ihres Einsatzes im Unterricht eines oder mehrerer Jugendlicher. Sie dienten nicht mehr nur der Befriedigung rechnerischer Bedürfnisse von Kaufleuten, sondern eröffneten dem *gemeinen man* die Möglichkeit einer Grundausbildung in mathematischen Fragen. Das Rechenbuch entwickelte sich so zu einem Lehr-/Lernmittel an Schulen, eine Entwicklung, die die anderen mathematischen Lehrwerke nicht mitmachten. Eine Parallelität ergibt sich nun mit anderen an schulischen Einrichtungen eingesetzten Lehrwerken zur Vermittlung von für nötig erachteten Grundkenntnissen wie Katechismen oder Sprachlehrbüchern in der Volkssprache.

⁵⁵ Das widerspricht Überlegungen, technische Literatur als Literatur für Spezialisten verzeichne weniger pädagogische Elemente (Crossgrove 1971, 17); dieser Aspekt kann also nicht zu einer Trennung von fiktionaler, nichtfiktionaler und Gebrauchsliteratur im engeren Sinne dienen.

Unterricht in deutscher Sprache begann auf privater Basis als Einzelunterricht oder in Klipp-, Winkel- oder Deutschen Schulen, die je nach Umgebung mehr oder weniger geduldet oder gefördert wurden. Über das Verhältnis dieser Schultypen untereinander und ihre Verbindung zu Rechen- und Schreibschulen herrscht noch wenig Klarheit. Sicherlich kamen jedoch die Impulse für eine Ausbildung eines Bildungswesen in deutscher Sprache aus verschiedenen Richtungen:⁵⁶ Anforderungen aus dem Kaufmanns- oder Handelsalltag oder aber aus der städtischen Verwaltung verlangten Grundkenntnisse in Mathematik, Lesen, Schreiben und Schönschreiben; Bemühungen zur Einlösung dieser Forderungen wurden aus reformatorischen Kreisen unterstützt, allerdings mit einer neuen Zielgebung des Unterrichts, nämlich der Ausbildung zum züchtigen, religiösen Menschen; der Schwerpunkt des Unterrichts lag hier auf dem Katechismus und der Lektüre biblischer Texte. Gesang, Lesen, aber auch das Rechnen wurden soweit möglich in den Dienst einer religiösen Ausbildung gestellt.

In kleineren Gemeinden lag der Unterricht meist in den Händen eines Geistlichen, der mit dem Pfarramt zugleich den Dienst des Dorfschulmeisters versah. Der Unterricht an städtischen Elementarschulen — errichtet als Pendant zu den Lateinschulen — mag tendenziell auch auf praktische Kenntnisse für das tägliche Leben, speziell in Gewerbe und Ökonomie, ausgerichtet gewesen sein; das Bildungsmonopol der Kirche blieb jedoch in den meisten Fällen ungebrochen.⁵⁷

Bildung stand somit allen offen — nach einer Zeit der Koedukation entstanden bald die ersten Mädchenschulen —, Besucher der entsprechenden Institutionen konnten aber auch Erwachsene wie Kaufleute, Handwerker oder Hausfrauen sein.⁵⁸ Eine allgemeine Schulpflicht bestand jedoch nicht, so daß der Unterrichtsbesuch in vielen Fällen eher sporadisch gewesen sein mag, abhängig nicht zuletzt von der sozioökonomischen Stellung der Eltern, denn an den meisten Schulen — privat wie

⁵⁶ Zu diesem Fragenkomplex s. etwa: Müller 1879; Villicius 1891; Paulsen ³1919; Hesselbach 1920; Falk 1937 (Einfluß Luthers); Dietrich/Klink 1964 (Volksschulordnungen); Frank 1973; Hampel 1980; Endres 1982; Gorisch 1984.

⁵⁷ Zum Einfluß der Kirche vergleiche etwa die Bedingungen im süddeutschen Raum, in dem die *stark jesuitisch geprägte [...] Bildungspolitik Kurbayerns [...] die schulische Ausbildung in der deutschen Sprache für überflüssig hielt* (Mattheier 1989, 165), mit der in den freien Reichs- oder Hansestädten, in denen die ersten volkssprachlichen Schulen Ende des 13. Jhs. entstanden. Erst im 18. Jh. fand eine schrittweise Säkularisierung der Schulen statt (Endres 1982, 57).

⁵⁸ Ein Beispiel aus dem Jahr 1516 s. Frank 1973, 23/4.

städtisch — war Schulgeld zu zahlen. Der Prozentsatz der Bevölkerung, die diese Bildungseinrichtungen nutzte, läßt sich nicht abschätzen.

Die Stellung der Mathematik an den verschiedenen Schultypen läßt sich aufgrund mangelnder Materialien nur schwer beschreiben. Insgesamt scheinen die mathematischen Fächer jedoch eine geringe Rolle im Curriculum gespielt zu haben. Sie wurden selten in Schulordnungen erwähnt, allenfalls als fakultativer Stoff für die oberen Klassen oder für den Samstagsunterricht.⁵⁹ Die an Deutschen Schulen vermittelten Kenntnisse in Mathematik reichten daher für die Bedürfnisse eines Kaufmanns oder Händlers in der Regel nicht aus. Man kann davon ausgehen, daß zur Deckung dieser Bedürfnisse auch weiterhin eigenständige Rechenschulen existierten,⁶⁰ in denen Rechenmeister weiterführende Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelten, wobei Lese- und Schreibfähigkeit vielfach vorausgesetzt wurde.

5.2.2 Lese- und Schreiblehrbücher

Außer an den Deutschen Schulen konnte Lese- und Schreibfähigkeit an den sogenannten Schreibschulen erworben werden. Auch an diesen zielte der Unterricht auf eine praxisnahe Ausbildung; der Lehrstoff umfaßte daher mitunter auch Schreibformen (Briefmuster, Anreden), Schreibstile (Wortwahl, Rhetorik) oder Schriftarten (Schönschreiben, Kalligraphie). Lehrer waren Schreibmeister, die oft auch das Amt eines Stadtschreibers versahen oder aber zugleich als Rechenmeister tätig waren. Eine lange Schreib- und Rechenmeistertradition besaß beispielsweise die Nürnberger Familie NEUDÖRFER. JOHANN NEUDÖRFER D. Ä.⁶¹ (~1497–1554) hielt eine Rechen- und Schreibschule in Nürnberg. Neben einem Schreibbüchlein *Fundament* (Nürnberg 1519) über das Schreiben mit verschiedenen Federn und einem Buch über Schreibstile⁶² verfaßte er auch mathematische Werke (Jaeger 1925, 158/9). Sein Sohn JOHANN NEUDÖRFER D. J. (1543–1579) sowie sein Enkel ANTON NEUDÖRFER (†1628) führten die

⁵⁹ S. Müller 1879, 88 (Ordnung für die Zwickauer Deutsche Schule 1523); Falk 1973, 104; S. 11 dieser Arbeit. Schulordnungen und -programme bieten wegen der Nichtübereinstimmung von Vorschrift und Durchführung nur unzureichende Hilfen.

⁶⁰ Anders Eckelmann 1986, 79.

⁶¹ Schwager des Druckers JOHANN PETREIUS. Mit A. DÜRER entwarf er die Buchstaben aus geometrischen Konstruktionen (s. *Underweysung*, Buch 3; Folkerts/Reich 1989, 211).

⁶² *Anweysung einer gemeinen hanndschrift* (Nürnberg 1538). Dieses in Dialogform verfaßte Buch richtet sich dem Titel nach an Jungen, d. h. an Schüler.

Schreib- und Rechenmeistertradition fort. Von letzterem stammen zwei Lehrwerke über Rechnen *Künstlich und Ordentliche Anweysung der gantzen Practic* (Nürnberg: Paul Kauffmann 1599) und *Schönschreiben* (1601).⁶³

In einer Reihe von Lehrwerken legten auch andere Schreib- und Schulmeister ihr Wissen nieder. Die einzelnen Themen — Lesen, Feder-/Tintenbereitung, Orthographie, Interpunktion, Briefaufbau, Muster-sammlungen, Titelsammlungen und Stilistik — wurden dabei in jeweils unterschiedlicher Weise ausgewählt und geordnet. Im Gegensatz zu den Rechenbüchern werden in den Vorreden dieser Werke meist Zweck und Adressat angegeben. Inhalt und Gestaltung waren daher davon abhängig, ob das Werk für Lehrer oder Lernende, als Unterrichtsgrundlage oder zum Selbststudium, zur Erstunterrichtung oder Verbesserung der Kenntnisse, für Kinder oder Erwachsene und für eine praktische oder eine theoretische Ausbildung konzipiert war.⁶⁴

Der Vermittlung der Lesefähigkeit diente die *Leeßkonst* (Ingolstadt 1542) ORTOLPH FUCHSBERGERS. Der studierte und praktizierende Jurist entwarf in diesem Werk eine Richtschnur, nach der *leermaister* (A 4v)⁶⁵ einen Erstunterricht in Lesen für Kinder (A 1r, 4r) gestalten konnten.⁶⁶ FUCHSBERGER lehrte Lesen und Schreiben nach der Buchstabiermethode, zum Überblick über die Buchstaben dienten Tafeln und zum Einüben religiöse Texte. Auch die Kenntnis römischer und indisch-arabischer Ziffern (D 6v–7v) schien nach FUCHSBERGERS Meinung zur einer Grundausbildung zu gehören. Das Additionsbeispiel auf den Linien mit verschiedenen Währungen (E 3r) reichte zu einer Einführung in das Rechnen natürlich nicht aus, konnte dem Schüler aber einen ersten Kontakt mit Rechnungen vermitteln.⁶⁷

⁶³ S. Jaeger (1925, 160), dort auch Dokumente zu weiteren Rechen- und/oder Schreibmeistern wie PETER PROBIS, Verfasser eines Rechenbuches und eines Formularbuches (1554; 159).

⁶⁴ Für textsortengeschichtlich signifikante Daten der im folgenden besprochenen Anleitungstexte s. die Tabelle S. 290.

⁶⁵ Zitiert wird nach dem Teilabdruck in Müller 1882, 166–188.

⁶⁶ Es handelt sich also um einen Anleitungstext in doppeltem Sinne, nämlich um eine Anleitung zur Vermittlung einer Fähigkeit. Auf der grammatischen Ebene spiegelt sich dies in dem Ersatz der 2. Person Imperativ durch die 3. Person wider.

⁶⁷ Eine solche Grundausbildung setzte z. B. der Autor des *Bamberger Rechenbuches* 1483 voraus, wenn er in dem Vorwort zu seinem Lehrbuch als Adressat angibt *ein iglicher in teutschen lesen vnd in ciffren erfaren* (7, s. S. 190).

Kurzanalyse 23: VALENTIN ICKELSAMER: *Die rechte weis* (1527)

Eine Einführung in die Lesekunst ist auch *Die rechte weis aufs kürztzist lesen zu lernen* (Erfurt 1527) von VALENTIN ICKELSAMER (~1500–~1540).⁶⁸ ICKELSAMER, Baccalaureus der Universität Erfurt, unterrichtete selbst an Schulen, war aber aufgrund aktiver Beteiligung an politischen Ereignissen (Bauernaufstand 1525) gezwungen, mehrmals seinen Aufenthaltsort (Erfurt, Rothenburg, Augsburg) zu wechseln. Seine kritische Grundhaltung findet ihren Niederschlag in der Begründung des Verfassens des Lehrwerks: Nicht nur die Bibel selbst lesen zu können ist der Nutzen der Lesefähigkeit, sondern *Gottes wort vnd etlicher Gotgelehrten menner außlegung / darüber selbs lesen / vnd desto bas darynn vrteilen* (A 2r).⁶⁹ Lesen dient also der Wissenserweiterung und Ausbildung eines mündigen, unabhängigen Menschen.

Nach ICKELSAMER sollten daher alle Menschen lesen lernen. Er will seine Anleitung zum Lesenlehren mittels des Drucks möglichst vielen Menschen unabhängig von einer Schule oder einer anderen Institution zugänglich machen (A 2v) und die Kenntnisse nicht geheim halten wie die, *die sind so gerne allein gelert* und ihr Wissen *yn yhren Schulen vnd köpffen* (A 2v) behalten. Weiterhin behauptet er, daß man mit seiner neuen Methode, der Lautiermethode, die er ausführlich vorstellt und mit ihren Vorteilen plausibel zu machen versucht (A 2v–3v), jeden das Lesen in einer Stunde lehren könnte (A 2r/v).

(ME) V. ICKELSAMER: <i>Die rechte weis</i> (1527)	
KG	Lesen
KP	P: Schulmeister (stud.); R: Lehrer für Kinder
KS	EO: Erfurt, EZ: 1527, EI: Schule; GO: Süd./Odtl., GZ: ?, GI: Schule, privat ?
KF	Druck; 8°, 16 f.

Als erstes lehrt V. ICKELSAMER in dem durch Überschriften deutlich gegliederten Text das Lesen mittels der Lautiermethode. Hierbei legt er Wert auf die Trennung von Name *Be / ce / de / eff* (A 5v) der Buchstaben, die jedoch nicht *yr krafft vnd art* (A 5v) angeben, und phonetischer Realisierung derselben. Er unterscheidet Vokale *a e i y o u* (A 5r) und Konsonanten und lehrt aus diesen Lauten zuerst fürs Deutsche typische Konsonanten-, d. h. Lautverbindungen, bevor er zu Silben und Wörtern gelangt (A 6v–B 2r).

ICKELSAMERS *Rechte weis* ist sehr viel weniger stereotyp als alle bisher besprochenen Texte. Dennoch lassen sich Abschnitte, die stoffliche Informationen für den Vermittler selbst enthalten, und solche mit Ratschlägen zur Vermittlung unterscheiden. Die Informationstexte stellen neue Sachverhalte dar und veranschaulichen sie vielfach mit Vergleichen und Bezügen zu der außersprachlichen, sinnlichen Umwelt. Der Textrezipient wird jedoch auch

⁶⁸ Stölzle 1920; Rössing-Hager 1984; Giesecke 1991; Eichler 1995b.

⁶⁹ Nachdruck der Ausgabe 1527 in Pohl 1971; Teilabdruck der zweiten Ausgabe Marburg 1534 in Müller 1882, 52–64. In dieser zweiten Ausgabe ergänzt ICKELSAMER die Liste der Gründe durch die Vermittlung allgemeiner Bildung mittels des Drucks: *kundwirdigs inn der gantzen welt [...] schriftlich durch den Truck* (1534, A 2r).

aufgefordert, diese Vergleiche bzw. die dargestellten Vorgänge an sich selbst nachzuvollziehen, wie er bei der Aussprache der Graphe prüfen soll, *mit welchem organo oder gerüst sie ym mund gemacht* (A 5v) werden. In der ersten Ausgabe 1527 exemplifiziert ICKELSAMER dies nur an wenigen Buchstaben *das ist ein scharpfer odem / wie man ynn die hende houcht oder blest* (A 6r), in der zweiten Ausgabe gibt er Ausspracheanweisungen für alle Buchstaben.

Das g wie die gänse pfeiffen / wen sie einen an lauffen zu beisen. Das h wie man mit einem starcken odder scharpffen odem in die hende haucht. Das l wie der ochs lüllet. Das m wie die kwe brummet. Das n wens maul vor dem m wider auff gethan durch die nasen brumet. (1534, A 7r)

Die Informationen stehen meistens in der 3. Person Ind., sonst lassen sich auf grammatischer Ebene kaum Besonderheiten ausmachen. Termini werden zwar kurz, aber meist mit einer Motivation der Bezeichnung eingeführt und anschließend konsequent verwendet: *Stumben [...]* *Heissen darumb also / das sie stimlos / vnd on laute sein / vnd heissen Bûchstaben / das sie den Lesern wie stâbe oder stecken sind daran sie sich halten* (A 5r/v).

In den Texten mit Lehranleitung wird auf den Schüler in der 3. Person oder auch mit dem Pronomen *man* Bezug genommen, der angenommene Lehrfall wird durch den Konjunktiv markiert. In ihnen finden sich Vorschläge zu verschiedenen Methoden je nach Sachverhalt und Schüler.

Welcher sie aber nicht recht artlich nennen kônd lernen / der thu yhm also / Er fûre die stumben auff die lautbuchstaben also / Ba / be / bi / bo / bu / [...] *der lernet dise stumbbuchstaben yn seinem maul (als ynn der rechten werckstat) am basten. Den unverständigen aber vnd ungelerten mag mans durch gleichnissen vnnd mit anderen deutungen furgeben / wie man kan.* (A 6r/v)

Zur Übung des Gelernten bietet ICKELSAMER neben Wort- oder Namenlisten und Beispielsätzen mit paradigmatischer Variation Lesetexte religiösen Inhalts. Ziel jeglicher Erziehung ist für ihn *zucht vnd Gottes forcht* (A 4v); diese von den Eltern allzu oft vernachlässigte Aufgabe (A 4r) versucht er wie *ynn meiner schule* (A 3v) durch die Leseübung an religiösen Gebrauchstexten (10 Gebote, B 2r–3r) zu erfüllen.⁷⁰ Auch im abschließenden Gespräch, in dem ICKELSAMER die für Lehrtexte des Mittelalters typische Dialogform aufgreift, wobei auch die Rolle des Lehres/Antworts von einem Kind übernommen wird, vermittelt er Grundlehren religiösen Verhaltens und Glaubens.

Vielfach unterbrechen Listen den fortlaufenden Text. Obwohl sie oft in direktem Bezug zum Kontext stehen, sollten sie doch als eigene Textteile betrachtet werden, da sie wesentliche Information (zusätzlich zum Text) zum Inhalt haben können. In der zweiten Ausgabe ordnet V. ICKELSAMER die Buchstaben ansatzweise nach dem Artikulationsort *W B P D T C K Q* (1534,

⁷⁰ Diese Art von Übungstexten findet sich relativ oft. Auch hier konnte jedoch Bezug zur Kaufmannspraxis hergestellt werden. Der Übungstext zu einer handschriftlichen Leselehre (Augsburg um 1486) handelt von Korn und Geld. *Lernen sin schuld uffschrieben vnd lösen* gab auch ein Baseler Schreibmeister auf seinem Aushängeschild an (1516; s. Kiepe 1981).

A 5v). Andere Listen dienen ohne weitere textliche Anbindung der Übung und Information.

Kurz geht ICKELSAMER — nach dem Kolophon — auf die Schreibweise der Zahlen ein (B 7v/8r), die auch für ihn zur Grundausbildung gehören. In der zweiten Auflage zieht er diesen Textabschnitt vor das Gespräch; er unterscheidet hier wieder den Namen *Eins zwey drey* (1534, E 1r) von den zwei Weisen der graphischen Darstellung mit römischen und indisch-arabischen Ziffern, welche er untereinander bis zur Zahl 100 aufschreibt. Das Stellenwertsystem wird nur kurz ohne Erläuterung oder Verallgemeinerung an den ersten vier Stellen dargestellt (1534, E 1v).

(MI) V. ICKELSAMER: <i>Die rechte weis</i> (1527)			
GG	Lesen mittels Lautiermethode (A 5r–B 2r) // Übung an Texten (B 2r–B 6v) // Ziffern (B 7v/8r)		
TT	Informationstext	Anleitungstext	Liste
Pr	INFORMIEREN, VORMACHEN, AUFFORDERN, BEGRÜNDEN	ANLEITEN, VORSCHLAGEN	INFORMIEREN, AUFFORDERN
Th	alle	alle	—
Gr	3. P. Ind.; Buchstaben; Vgl. und Bezüge zur sinnl. und körperl. Umwelt	3. P. oder <i>man</i> , oft Konj.; Buchstaben	—

Eng an diese Lesekunst war die *Leyenschül* (Mainz 1533) von PETER JORDAN angelehnt; in Aufbau und Inhalt entspricht sie in etwa dem Vorbild ICKELSAMERS, das JORDAN in der Vorrede seines Werkes auch erwähnte. Er bezweifelte allerdings die Möglichkeit, jemanden *in vier vnd zwentzig stunden schreiben vnnd lesen zuo leren* (A 1v)⁷¹, mehr Zeit benötige man sicherlich für eine Unterrichtung *vngeleriger* (A 1r) oder *eynfeltiger*, nicht *spitzfündiger* (A 1v) Menschen. An solche Schüler dachte JORDAN beim Verfassen der an die Lehrer gerichteten *Leyenschül*, *dann es wirt doch keyner von jm selbs gelert / er hab dan vorhin eyn vnderweiser vnd schulmeyster* (A 2r).

Lesebücher bedurften natürlich eines Vermittlers. Anders verhielt es sich hier mit Lehrwerken, die weitere Themen wie Orthographie, Interpunktion oder Stilistik zum Inhalt hatten. Diese setzen vielfach die Grundkenntnisse in Lesen und Schreiben voraus und zielten auf eine Verbesserung dieser Fähigkeiten. Dementsprechend waren sie nicht nur für Lehrende konzipiert, sondern auch an den Lernenden selbst gerichtet, also möglicherweise auch für ein Selbststudium gedacht.

⁷¹ Teilabdruck in Müller 1882, 110–119.

An den *verständigen ley (der zimmlich läßen kan)* (A 2v) und aus dem Buch *selbs lernen* (A 2v) kann, sowie an den *Leermeyster* richtete sich das *Enchiridion* des Baseler Schulmeisters JOHANNES KOLROSS (Basel 1530).⁷² Inhaltlich gleicht es den obigen Werken: Einer Einführung in Lesen und Schreiben ist ein Bibelstellenregister und eine Abhandlung über die Zahlzeichen angehängt, die in diesem Fall recht ausführlich ist und an die Formulierung in Rechenbüchern erinnert: *Zu dem ersten solt du wissen / daz in der gantzen Ciferzaal nit mer dann zehen figuren sind* (E 2v). Nach den indisch-arabischen Ziffern führt KOLROSS auch die römische Zahlschreibweise ein *Von der gemeynen tüttschen zaal* (E 6v). Obwohl J. KOLROSS angab, er habe sein Werk geschrieben, weil alle, Frauen wie Handwerker, Eltern wie Kinder (A 2r) lesen lernen wollten, sah er den Zweck des Buches doch weniger in einem einmaligen Durcharbeiten als in der Möglichkeit des mehrmaligen Nachschlagens oder Nachlesens, damit das Buch *nach hochtüttscher sprach artlich vnnd recht tüttsch lernt schryben* (A 2r).

Deutlich an einen kleineren Rezipientenkreis richtete JOHANN ELIAS MEICHSSNER sein *Handbuechlin* (Tübingen 1538)⁷³, in dem er Muster und Beispiele für Briefformen, aber auch stilistischer Art denjenigen Menschen anbot, die sich berufsmäßig mit Schreibstilen und -formen auseinandersetzen mußten: *allen jungen Schreibern* (Titel). Eine *angemessene Sprachbewußtheit* (Prowatke 1988, 179) wollte auch FABIAN FRANGK in seiner *Orthographia* (Wittenberg 1531)⁷⁴ vermitteln. Dazu dienten ihm Hinweise auf die verschiedenen Sprachformen (mündlich/schriftlich) und die Angabe von sprachlichen Vorbildern (LUTHER/kaiserliche Kanzlei). Zudem bemühte er sich um einen systematischeren Aufbau⁷⁵ und wies auf die Notwendigkeit einer Grammatik für das Deutsche, wie sie für das Hebräische, Griechische oder Lateinische schon existierte, hin (J 6r). Die *Teutsche Grammatica*, die V. ICKELSAMER in Augsburg 1534 in Druck gab, erfüllte diese Aufgabe noch nicht, wenn auch die orthographischen, etymologischen oder rhetorischen Lehrtexte ausführlicher und argumentierender gestaltet wurden als in den vorher-

⁷² Teilabdruck in Müller 1882, 64–91.

⁷³ Nachdruck 1976.

⁷⁴ Nachdruck 1979.

⁷⁵ Diese Bemühung um Wissenschaftlichkeit zeigt sich in der Diskussion der Termini; mit der besseren Verständlichkeit und Durchsichtigkeit auch für Nichtgelehrte verteidigte er die Wahl deutscher Termini, wie *ich die Vocale stimmer / laut oder selbslautend / Die Consonantes aber / mitstimmend oder mitlautende buchstaben / gedeutscht vnd genent hab* (J 6r). Ausführlich mit dem rechten *verteutschen* der grammatischen Termini setzte sich auch V. ICKELSAMER in seiner *Teutschen Grammatica* (A 2r) auseinander (s. Prowatke 1988, 179/180; Eichler 1991, 149).

gegangenen Werken. Hinweise zu Aufbau und Gebrauch des Werkes oder Motivierung der Benennungen dienten auch als Hilfen für den Fall des Selbststudiums *das sy [...] ain yeder in seiner arbeit one Schülmaister vnd Bücher lernen mag* (A iijv; Eichler 1995b, 43–5). Für effizienter hielt V. ICKELSAMER aber eine Vermittlung des Stoffes durch eine andere, schon lese- und schreibkundige Person, die nicht unbedingt Lehrer an einer schulischen Institution sein mußte,⁷⁶ auch die Eltern oder der Mitgesell konnten diese Aufgabe übernehmen (A vv). Die *Teutsche Grammatica* trägt durchaus noch anleitenden, normierenden Charakter, wenn sie als erster Entwurf einer eigenständigen Grammatik des Deutschen dennoch an der Grenze zu einem beschreibenden, informierenden Text steht. VALENTIN ICKELSAMER wollte dabei den Eigenheiten der deutschen Sprache gerecht werden (Erben 1989, 15); die Behandlung typisch lateinischer grammatischer Kategorien wie des Partizips hielt er daher für unnötig (A 2v).

Die ersten Grammatiken des Deutschen erschienen wie andere gelehrte Werke zuerst in lateinischer Sprache von LAURENTIUS ALBERTUS (Würzburg 1573), ALBERT ÖLINGER (Straßburg 1573) und JOHANNES CLAJUS. Gemeinsam ist allen Texten die Entstehung aus dem Unterricht heraus und die Autorintention der Vermittlung von Schreibfähigkeit und grammatischen Grundkenntnissen; Erörterungen theoretischer Probleme sind in ihnen diesem Zweck untergeordnet. Ebenfalls stehen noch nicht sprachpolitische Bemühungen um eine einheitliche Nationalsprache (Gessinger 1988, 14) im Vordergrund. Textinterne Übereinstimmungen auf grammatischer oder pragmatischer Ebene mit Rechenbüchern lassen Lehr- und Schreibbücher also neben diesen der Textsorte 'Lehrbuch' und damit den anleitenden Texten zuordnen.

5.2.3 Buchbesitz und Bibliotheken

Bisher stand die Frage nach der Intention der Autoren und damit nach dem Textadressaten im Vordergrund. Für die Untersuchung der Bedeutung der Rechenbücher bei der Entwicklung einer Volksbildung, eines möglichen Einflusses der Werke bei der Entstehung der neuhochdeutschen Schriftsprache und damit verbunden der Stellung der Rechenmeister in der frühneuzeitlichen Gesellschaft ist eine Analyse der Verbrei-

⁷⁶ Die Betonung der Unabhängigkeit von schulischer Unterweisung will Giesecke (1991, 683 u. ö.) mit personellen Umständen begründen: Da ICKELSAMER nicht überall hätte unterrichten dürfen, wollte er den schulischen Unterricht überhaupt überflüssig machen. Diese Interpretation dürfte zu einseitig sein; ICKELSAMER richtete sich hiermit vor allem gegen die Geheimhaltung.

Textproduzent	Werk	Inhalt/Ziel	Textadressat
FUCHSBERGER Jurist	<i>Leeßkonst</i> Ingolstadt 1542	Lesen Lesen	Lehrer für Schüler
ICKELSAMER Schulmeister	<i>Rechte weis</i> Erfurt 1527	Lesen Lesen (unabhg.)	Lehrer für Schüler
JORDAN Drucker	<i>Leyenschül</i> Mainz 1533	Lesen Lesen	Lehrer für Schüler
KOLROSS Schulmeister	<i>Enchiridion</i> Basel 1530	Lesen, Schreiben Verbessern	Lehrender Lernender
MEICHSSNER	<i>Handbüchlein</i> Tübingen 1538	Schreiben, Briefe Verbessern	Schreiber
FRANGK Schulmeister	<i>Orthographia</i> Wittenberg 1531	Schreiben Sprachgefühl	Schüler Kanzlei
ICKELSAMER Schulmeister	<i>Teutsche Gram- matica</i> Augsburg 1534	Orthogr., Stili- stik Sprachbewußtsein	Lernender Lehrender

tung der Rechenbücher in der Bevölkerung zu leisten. Zu Informationen zu dieser Frage gelangt man durch Methoden, wie sie die Leserforschung und Bibliotheksgeschichte anbietet: Nach Bestandsrekonstruktionen und -untersuchungen können *Bibliotheken als indirekte Quelle zur Wissenschaftsgeschichte* (Döring 1990, 33) nutzbar gemacht werden.⁷⁷ Ergänzungen liefern Nachlaßinventare, Messekataloge sowie weitere Dokumente zum Verlegerwesen und Buchhandel, dazu Provenienzvermerke und Notizen in den heute noch erhaltenen und einsehbaren Rechenbüchern. Diese hier dokumentierte schwierige und mühsame Sammel- und Sucharbeit zu Rezipienten und Rezeptionssituation ist notwendige Voraussetzung für Überlegungen zur Rolle der Rechenbücher in der deutschen Sprachgeschichte.

Um 1500 befindet sich die Bibliothekslandschaft im deutschen Sprachraum noch in steter Veränderung. Neben den traditionellen Bibliotheken bildeten sich neue Bibliothekstypen und neue Trägerschaften. In jedem dieser Bibliothekstypen lagen die Schwerpunkte innerhalb des literarischen Angebots auf anderen Bereichen. Zu der etablierten Klosterbibliothek mit hauptsächlich lateinischen Werken führten einige Klöster eine eigene Laienbrüderbibliothek, in der neben religiöser Gebrauchsliteratur auch volkssprachliche Fachtexte wie Arznei- oder Kräuterbücher vertreten waren (Sexauer 1978, 56; 145–153). Besonders reich an mathematischen Texten war die Bibliothek des Klosters St. Emmeram in Re-

⁷⁷ Begrüßenswert wären weitere Arbeiten wie die von Alschner 1983 oder Hackenberg 1983, wobei letztere wegen des Fehlens eines Registers im Gebrauchswert stark eingeschränkt bleibt.

gensburg, der Entstehungsstätte des *Algorismus Ratisbonensis* (Schreiner 1993, 321).

Provenienzvermerke des 16. und 17. Jhs. in den noch erhaltenen Ausgaben des Rechenbuches von JOHANNES WIDMANN verweisen ebenfalls vielfach auf Klöster (s. Teil I, das Standortverzeichnis; dazu: in Exemplaren der Ausgabe von 1508: Augustinerkonvent Wien, Augustinerkolleg; Boncompagni 1876, 197).

Bald entstanden an universitären Einrichtungen Büchersammlungen, die in der Hauptsache Texte zu den *artes liberales* umfaßten. Dabei war der Anteil mathematischer Werke, wie das Beispiel der Universität Leipzig zeigt, eher klein.⁷⁸ 1543 wurde der gesamte Buchbestand aller dortigen geistlichen Bibliotheken⁷⁹ an die Universitätsbibliothek abgegeben; dazu kamen später die Bücher aus dem Großen und Kleinen Fürstenkolleg. So bietet der um 1560 entstandene Katalog der Bücher der Universitätsbibliothek einen Überblick über den Buchbestand institutioneller, gelehrter Bibliotheken in Leipzig. Die 458 verzeichneten Werke⁸⁰ — Drucke und Handschriften — sind fast ausschließlich in lateinischer Sprache verfaßt; im Bereich der Astronomie sind Standardwerke von N. COPERNICUS, PTOLEMAIOS, J. DE SACROBOSCO, G. PEURBACH und J. REGIOMONTAN verzeichnet. Wenige Schriften beziehen sich auf arithmetische oder geometrische Themen: Aufgeführt ist ein Exemplar des EUKLID/CAMPANUS-Druckes (Venedig 1482), eine deutsche VITRUV-Übersetzung von WALTER RYF (Nürnberg 1545) und drei weitere Werke von RYF, *Perspective*, *Geometrische Buchsenmeisterey*, *Geometrische messung* (Nürnberg 1547).⁸¹ Von den drei Handschriften mit mathematischen Texten wurde Leipzig, Ms 1470, teils aus der Hand VERGILIUS WELLENDARFERS, oben ausführlich beschrieben (s. S. 32). Die zwei anderen Handschriften u. a. mit den Texten *Arithmeticae Textus* und *Commentatio arithmeticae communis* von KONRAD TOCKLER sind nicht mehr nachweisbar.⁸² Das Rechenbuch WIDMANNs findet sich in keinem der Kataloge. Ein ähnliches Bild ergeben die Bibliotheksbestände von Lateinschulen; in St. Joachimsthal ist etwa nur ein astronomisches Werk nachweisbar (s. S. 94).

⁷⁸ Die Leipziger Bibliotheksgeschichte ist vorbildlich aufgearbeitet in Döring 1990.

⁷⁹ Den größten Bestand nannte das Dominikanerkloster sein eigen, daneben existierten Bibliotheken am Augustiner-Chorherrenstift St. Thomas (s. dazu Alschner 1969), am Franziskanerkloster und am Benediktinerkloster St. Georg.

⁸⁰ S. Döring 1990, 63-79.

⁸¹ Döring 1990, 84, Nr. 82, 90.

⁸² Döring 1990, 70/1; 139, Nr. 213.

Privater Buchbesitz läßt sich früh bei Gelehrten nachweisen, deren Büchersammlungen in Aufbau und Auswahl in etwa denen an der Universität entsprochen haben dürften. Sicherlich eine Sonderstellung nimmt die Bibliothek des Erfurter Humanisten GEORG STURTZ ein, in der sich eine Reihe mathematischer Texte, darunter auch Rechenbücher befanden (s. S. 205). Ein lateinischer Schenkungsvermerk (JOHANNES ENGELBERT an JOHANNES WEIDENSEHR) in einem Exemplar der Ausgabe 1489 (Leipzig) verweist ebenfalls auf zumindest lateinkundige Personen als Rezipienten des Rechenbuches. Büchersammlungen dienten im Adel hingegen zu Repräsentationszwecken, im Falle von Fachtexten etwa zur Jagd oder medizinischen Inhalts sicher auch der privaten Verfügbarkeit.

Die Buchbestände bürgerlicher Kreise kennzeichnete vermehrt Fachliteratur, die sich mit Umständen und Methoden beruflicher Tätigkeit beschäftigte. Im Bücherverzeichnis eines Nürnberger Patriziers und Kaufmanns von 1464 überwiegen deutschsprachige Texte, darunter hauptsächlich theologische Werke (Bibel, Passional, Heiligenlegenden usw.); unter den wenigen Fachtexten sind jedoch zwei Rechenbücher, ein Buch über Kaufmannsgewohnheiten und ein Briefmusterbuch verzeichnet: *Mer zwei gar gute rechenpüchlein, dar auss ein yeder gar wol rechen lernen mag, und ein püchlein von allerlei kauffmanschaft hie, zu Venedig und in andern landen, sind alle drei in copert gebunden* (Sporhan-Krempel 1961, 1653).

Im 15. Jahrhundert überwiegen, wenn man den privaten Buchbesitz am Beispiel Dresden betrachtet (Alschner 1983), Namen aus den oberen, städtischen Kreisen wie der Ratsherr LUCAS WILDHERR (1495), der unter seinen Büchern auch eine Rhetorik und ein Rechenbuch⁸³ hatte (Alschner 1983, 147). Erst in der 1. Hälfte des 16. Jhs. ist Buchbesitz in größerem Maße auch bei Handwerkern und praktisch Tätigen dokumentiert.⁸⁴ An der Spitze standen hierbei Bader, Ärzte oder Apotheker mit Fachliteratur medizinischen oder botanischen Inhalts, aber etwa auch Stadtschreiber besaßen private Buchbestände. Die Anzahl fachlicher Texte überstieg hierbei die unterhaltender (ebd., 169); den größten Teil der Büchersammlungen machten jedoch theologische Texte, wie sie einer evangelischen Hausbibliothek (Bibel, Gesangbuch, Erbauungsliteratur usf.) angehörten, aus. Insgesamt sind in den Dresdner Bücherverzeichnissen acht Rechenbücher eingetragen, von denen der Kammermeister JOACHIM THIELE (1558) allein vier besaß (ebd., 150). Zwei der acht Rechenbücher verfaßte ADAM RIES, zwei lateinische GEMMA FRISIUS, bei den übrigen konnte der Verfasser nicht ermittelt werden.

⁸³ Vielleicht das *Bamberger Rechenbuch 1483* (ebd., 147).

⁸⁴ Hackenberg (1983, 170) möchte einen großen Zuwachs im Bücherbesitz, der parallel mit der Ausbreitung der Lesekundigkeit bei Nichtgelehrten verläuft, erst 1550/60 feststellen.

Nur wenige Namen einzelner Personen sind in den erhaltenen Exemplaren des Rechenbuches von JOHANNES WIDMANN überliefert. 1524 besaß HANS BIS aus der Handelsstadt Frankfurt am Main ein Exemplar der Ausgabe 1489 (Aschaffenburg). In einem Exemplar der Ausgabe 1526 (Göttingen) hinterließ PETER WERNES einen lateinischen Besitzvermerk. 1528 kaufte AMBROSIUS FRÖSCHELMOSER für 14 Kreuzer das Rechenbuch in der Ausgabe 1526 (München); die Währung läßt auf Süddeutschland, die exakte Preisangabe auf einen zumindest wertbewußten Käufer schließen. In dem verlorenen Exemplar von 1489 der Stadtbibliothek Berlin fand sich nach Angaben von Boncompagni (1876, 190) ein Schenkungsvermerk aus Preußen: *Valten Schlef mein Schwager hat mich damit vorEhrt Anno 1563 Adij 27 Marcij in Königsberg in preussen*. Wieder in lateinischer Sprache ist der Besitzvermerk des Arztes und Mathematikers JOHANN HARTMANN (1563—1625; Boncompagni 1876, 199) in einem Exemplar der Ausgabe 1519 *Sum Johannis hartmanni Beyeri Francofurtensis*.

Rechnungen oder Verbesserungen am Rande in zahlreichen Exemplaren lassen auf eine teilweise intensive Rezeption des Buches schließen. Eine solche kann man sicher bei der Rezeption der Rechenbücher durch andere Rechenmeister annehmen. Spuren zeigen sich dabei in der Übernahme von Aufbauprinzipien oder auch Formulierungen⁸⁵ oder in expliziten Erwähnungen des Werkes wie bei ADAM RIES oder später bei DANIEL SCHWENTER.

5.3 Die Sprache der Rechenbücher im Varietätenspektrum des Frühneuhochdeutschen

Bisher galt die Aufmerksamkeit meiner Untersuchungen der sprachlichen Einheit des Textes als Ganzes, analysiert und beschrieben wurde der Entstehungs- und Etablierungsprozeß einer Textsorte innerhalb des zeitgenössischen Textsortenspektrums. Sowohl von Sprachwissenschaftlern wie auch in hohem Maße von Forschern der Mathematikgeschichte oder der Kulturgeschichte überhaupt zeigt sich jedoch ein Interesse allgemein an den Fachschriften der Frühen Neuzeit, wie auch speziell an den

⁸⁵ Im Vorwort des 1590 in Juliusfriedenstedt erschienenen Rechenbuches *Ein Neues Rechen Büchlein auff Linien vnd Federn* von EBERHARD POPPING, Rechen- und Schreibmeister in Braunschweig, finden sich Motive und Themen aus dem Vorwort von JOHANNES WIDMANN (a 2r/v) zum Teil in fast wörtlicher Formulierung: *Es ist Ein Gott / ein Schöpffer / ein Erhalter aller dinge / Zwey scheinbare Liechter des Firmamentes / nemlich Sonn und Mond / [...]* (A iijv).

Ein Nachweis der Übernahme von Aufgaben ist bei der traditionellen Ähnlichkeit äußerst schwierig.

Rechenbüchern in den zahlreichen offenen Fragen und — teilweise noch behutsam formulierten — Behauptungen, die weitere sprachliche Aspekte der Texte betreffen und nun geordnet und zusammengefaßt werden sollen. Dabei liegt der Sinn der folgenden Abschnitte nicht darin, die angesprochenen Aspekte generell und allgemeingültig abzuhandeln, sondern es soll jeweils der Forschungsstand einführend kurz skizziert, darauf auf die Frühe Neuzeit bezogen und abschließend auf Rechenbücher fokussiert werden. Ziel dieses Abschnittes ist es, nach einer Beschreibung der Merkmale, die die Sprache der Rechenbücher bezüglich des jeweiligen Aspektes aufzeigt, und nach einer Diskussion anderer Meinungen hinsichtlich der gestellten Fragen, die Rolle der Rechenbücher im jeweiligen Teilbereich der Sprachgeschichte zu bestimmen bzw. Art und Umfang der Forschung zu eruieren, welche zu einer Beantwortung dahingehender Fragen nötig wäre. Auf die Verbindung der Sprach- mit der Mathematikgeschichte im Gesamtrahmen kulturhistorischer Überlegungen bleibt dabei großer Wert gelegt.

5.3.1 Oralität in den Rechenbüchern

Sieht man Rechenbücher wie andere volkssprachliche Fachtexte der Frühen Neuzeit als Produkt einer Verschmelzung mündlich-volkssprachlich tradierten Wissens mit schriftlich-lateinischen Texten, ist zu erwarten, daß diese sowohl Merkmale der konzeptionellen Literalität der lateinischen Vorlagen als auch der Oralität der mündlichen Tradition aufweisen. Bei einer Untersuchung von Rechenbüchern bezüglich solcher Oralitätsmerkmale ist jedoch zweierlei zu beachten: Zum einen standen die Autoren vor den spezifischen Problemen der Übertragung einer konkreten Lehrsituation mit mündlicher Wissensvermittlung in eine schriftliche Fassung. Zum anderen mußten sie sich vor der Textverfassung entscheiden, welchen Personenkreis ihre Werke ansprechen und in welchen Situationen dieselben rezipiert werden sollten, da die Darstellungsweise von Adressat und Funktion des Textes abhängig war. Ein Text, der tatsächlich ausschließlich für die stille Lektüre oder als Gedächtnisstütze konzipiert war, war anders zu gestalten als ein solcher, der zum Vorlesen oder als Unterrichtsgrundlage, also für eine mündliche Vermittlung gedacht war und somit wiederum eher Oralitätsmerkmale enthalten konnte.⁸⁶ Die Gewöhnung an eine rein schriftsprachliche Wissensvermittlung stellte einen Prozeß dar, der weit über das 16. Jahrhundert hinaus dauerte.

Mündliche Wissensvermittlung geschah in einer face-to-face-Situation, in einem konkreten Kommunikationsakt zwischen zwei oder mehreren

⁸⁶ Siehe die Seebücher bei Rösler 1996; Grubmüller 1989, 46.

Personen, in der Erfahrungsgewinn und Wissensaufnahme prinzipiell über alle Sinneseindrücke möglich war.⁸⁷ Hierzu gehörte die Vermittlung über manuelle Tätigkeit von taktilen Wissen um Formen und Eigenschaften von Gegenständen (Papier, Feder) oder auch der motorischen Gewöhnung an Bewegungsabläufe (Federschnitzen, Haltung beim Schreiben). Visuell wurden etwa ikonische Daten in Bildern (Ziffern) und Schemata (Proben) vermittelt oder die Unterstützung einer geistigen Tätigkeit durch schriftliche Notizen (Anordnung der Zahlen bei der Multiplikation). Olfaktorische und geschmackliche Informationen konnten medizinisches oder botanisches Wissen ergänzen, ebenso Geräusche und andere akustische Wahrnehmungen etwa das der Musik, waren aber in Hinblick auf die Vermittlung mathematischen Wissens ohne Bedeutung. Jedoch wurden auch die eine Handlung begleitenden Kommentare oder Berichte von Erfahrungen, also die sprachliche Vermittlung meist akustisch aufgenommen.

Die Transformation dieser komplexen Struktur der mündlichen Wissensvermittlung in eine schriftliche Form läßt sich mit der Bezeichnung *Dekontextualisierung* (Giesecke 1992, 90) gut fassen: Der Vermittlungsprozeß mußte dabei aus seiner konkreten, sozialen Situation gelöst und in eine Situation übertragen werden, die u. a. durch fehlenden direkten Kontakt der Kommunikationspartner gekennzeichnet war; der Textproduzent konnte sich in bezug auf fachliches Wissen und Textsortenwissen des Adressaten allerdings auf Erfahrungen aus seiner Umwelt stützen. Die Übertragungsleistung durfte nun nicht in der Niederlegung der konkreten sprachlichen Informationen bestehen (ebd., 87), sondern mußte die Vermittlung aller aus den oben genannten Sinneseindrücken gewonnenen Informationen gewährleisten. Handlungsabläufe mußten in ihrer *sequentiellen Struktur* (Giesecke 1991, 522) erfaßt, in Einzelschritte zerlegt und so dargestellt werden, daß dem Textrezipienten ermöglicht wurde, sie aus den schriftlichen Angaben zu rekonstruieren. Auch die begleitenden mündlichen Kommentare durften nicht unverändert übernommen werden, denn mündliche Vermittlung stellt andere Anforderungen an die Sprache als schriftliche, beide Formen bieten verschiedene Darstellungsmöglichkeiten an.

Die konkrete orale Sprachform der Frühen Neuzeit ist natürlich nicht mehr vorhanden. Strukturelle Unterschiede lassen sich jedoch aus heutigen Vergleichen mündlicher und schriftlicher Texte übernehmen und an historischen Texten verschiedener Oralitätsnähe bestätigen.⁸⁸ In münd-

⁸⁷ S. dazu auch die Überlegungen bei Giesecke 1992, 82.

⁸⁸ Zur Geschichte der gesprochenen Sprache als eigenständiges System neben der Schriftsprache s. Feldbusch 1985; zur Problematik der Abgrenzung von Oralität und Literalität in mittelalterlichen Texten s. Betten 1990b; zu

licher Kommunikation erlaubten z. B. Bezüge zur Umgebung oder auf Handlungen sowie Informationen aus anderen Sinneseindrücken die Benutzung von deiktischen Formen⁸⁹ und eine Verkürzung der sprachlichen Mitteilung. Information kann zudem von para- und nonverbalen Zeichen getragen werden: Sprechrhythmus und Pausengestaltung dienen der Textsegmentierung, Prosodie, Satzmelodie können die Illokution verdeutlichen. Andererseits verhindert der zeitliche Ablauf des Kommunikationsaktes die Möglichkeit des 'Zurückschauens'. Die Sätze etwa sind daher tendenziell kurz und wenig komplex, Partikel unterstreichen die gedankliche Verknüpfung, Wortiteration wird der Verwendung von Proformen vorgezogen. Schriftsprachliche Texte dagegen nutzen z. B. zur Textsegmentierung optische Mittel wie typographische Gestaltung oder Interpunktion und Verweise erstellen ein textliches Beziehungsgeflecht, das etwa den Ausbau logischer Bezüge unterstützt.

Beim Verfassen von Fachtexten in der Frühen Neuzeit galt als Leitmaxime 'Verständlichkeit' (Kästner/Schütz/Schwitalla 1990, 207), d. h. es mußten möglichst viele vom Textrezipienten entschlüsselbare textliche Verständnishilfen als Ersatz für verlorengegangene Informationsquellen eingesetzt werden;⁹⁰ diese trugen teilweise oralen Charakter. Die face-to-face-Situation der mündlichen Kommunikation ist bewahrt in der traditionell begründeten Dialogform, auch in nicht-dialogisch gestalteten Texten noch zu erkennen in Wendungen wie *du solt wissen* oder in der 2. Person Imperativ. Handlungsanweisungen wurden nur teilweise abstrakt, immer aber auch an mehreren konkreten Beispielen mit Aufgaben aus dem jeweiligen beruflichen oder praktischen Umfeld eingeübt. Das stets gleiche sprachliche Muster spiegelte dabei die nach einem gleichen Schema ablaufenden Handlungen in der Wirklichkeit. Bildliche Darstellung oder Vergleiche mit Bekanntem etwa auch in Metaphern ersetzten ikonisch-visuelle, olfaktorische oder geschmackliche Eindrücke und konnten daher bei der Einführung neuer Termini mitunter sehr wichtig sein.

Die Gliederung der Rechenbücher ist in der Regel aus den schriftlichen Vorlagen übernommen (s. hinten); weitere Untergliederungen oder auch die typographisch deutliche Trennung der Teilschritte einer Handlung (etwa bei H. SCHREIBER, E. DE LA ROCHE) kann man möglicherweise als Folge der mündlichen Vorlage, aber auch einer strukturell-logischen Durchdringung interpretieren. Für erstere Deutung spricht die Trennung

Oralitätsmerkmalen, dem Einfluß der Oralität bei der Verschriftlichung der Volkssprache und zum folgenden s. Riehl 1995; Kästner/Schütz/Schwitalla 1990. Zum Verhältnis von Mundart/Hochsprache s. S. 312.

⁸⁹ Metzler (1995, 65) bezeichnet den Übertragungsvorgang daher als Übergang vom *Deiktischen ins Definitorische*.

⁹⁰ S. dazu die Liste bei Kästner/Schütz/Schwitalla 1990, 207–215.

der Handlungsschritte in manchen Rechenbüchern (H. SCHREIBER) nach der Art der angesprochenen Handlung: Schreiben (motorisch), Sprechen (sprachlich), Addieren (kognitiv) usw. Der verkappte Dialog stammt zwar aus der Tradition der schriftlichen lateinischen Lehrwerke, erscheint jedoch auch in diesen als eine Spiegelung der face-to-face-Situation und ist damit Oralitätsmerkmal. Ebenso können die kurzen, oft parataktisch gebauten Sätze als Merkmal der Mündlichkeitsnähe gewertet werden. Da das Thema der meisten Rechenbücher das schriftliche Rechnen ist, also das Schreiben der Ziffern und die schriftliche Durchführung der Rechenarten, können die 'Gegenstände' mehr oder weniger unverändert aus der mündlichen in die schriftliche Kommunikation überführt werden. Die die konkrete Rechnungsdurchführung begleitenden Kommentare *addiere, schreibe untereinander, streiche durch, tu im also*⁹¹ müssen durch Hinweise zu der Anordnung der Zahlen ergänzt werden *darunter, links*. Dies gelingt oftmals nicht ganz, sie bleiben dann unvollständig oder unübersichtlich (s. als Beispiel die vergessene Linie bei WIDMANN), lassen sich aber meist an den beigegebenen bildlichen Darstellungen nachvollziehen.

Durch die frühe Standardisierung der Rechenbücher und den starken Einfluß der schriftlichen Vorlagen beschränken sich die Oralitätsmerkmale auf dieses geringe Maß. Näher an der gesprochenen Sprache bleiben eher persönliche Notizen derselben Autoren wie etwa die Briefe A. DÜRERS. Hingewiesen sei jedoch noch darauf, daß das Vorkommen von Oralitätsmerkmalen in Texten nicht auf eine Unfähigkeit des Textproduzenten, von der konkreten Situation oder der eigenen mündlichen Sprachform zu abstrahieren, schließen läßt; es handelt sich hier vielmehr um eine bewußte Wahl einer dem Textrezipienten vertrauten Sprachform; der Autor geht hier von einer *Unerfahrenheit des Publikums mit geschriebenen Texten* bzw. einer *geringen Verarbeitungsfähigkeit* (Riehl 1995, 52–54) beim Leser aus.

5.3.2 Latinität in den Rechenbüchern

Als zweite Informationsquelle und als sprachliches Vorbild standen den Verfassern von Rechenbüchern die mathematischen Texte der schriftlichen, lateinischen Tradition zur Verfügung, d. h. Lehrbücher wie der *Algorismus vulgaris* von JOHANNES DE SACROBOSCO, die an Universitäten oder Lateinschulen durch das Mittelalter hindurch für die Unterrichtung eingesetzt worden und gelehrten Rechenbuchautoren wie J. WIDMANN

⁹¹ Zum Vorkommen der Rezepteinleitung *tu im also* auch in Rechenbüchern s. Bayer 1975.

vertraut waren.⁹² Wenn auch ein Vergleich dieser Vorlagen mit den frühen deutschen Rechenbüchern zeigt, daß einige Abschnitte bis hin zur sprachlichen Ausformulierung übereinstimmen, so handelte es sich dennoch in kaum einen Fall um eine bloße Übersetzung der lateinischen Texte, sondern um eine doppelte Adaption: Zum einen nämlich um die Transposition in eine andere Sprache (als linguistisches System), zum anderen um die Adaption an den neuen Rezipientenkreis und die geänderte Funktion des Textes. Diese Adaption bestimmte vor allem die Auswahl und Abfolge der Themen, konnte sich aber auch auf die pragmatische Ebene oder grammatische Formenwahl auswirken, so daß der volkssprachliche Text insgesamt einer anderen Textsorte angehörte. Die Frage nach einem noch spürbaren Einfluß des Lateinischen läßt sich also allenfalls in bezug auf die mehr oder weniger übersetzten Textabschnitte stellen; nur bei Werken von Autoren, die ihr Wissen größtenteils aus lateinischen Büchern schöpften oder selbst solche verfaßten, kann man einen Einfluß auf weitere Textmerkmale eventuell erwarten.

Generell ist bei der Untersuchung von Übersetzungen aus dem Lateinischen ins Deutsche in der Frühen Neuzeit der Streit um die Übertragungsweisen zu berücksichtigen. Viele Übersetzungen wissenschaftlicher lateinischer Texte entsprachen dem Prinzip *verbum de verbo*, da sie als reine Verständnis- oder Übersetzungshilfen aus interlinearen Glossierungen hervorgegangen waren.⁹³ Diese zeigten daher Merkmale der lateinischen Vorlagen etwa in innersprachlichen Strukturen. Eine Übersetzung *sensus de sensu* erlaubte dagegen die Lösung von den genauen Strukturen des Vorlagentextes und machte eine weitergehende Adaption an den Textrezipienten möglich.⁹⁴ Eine Diskussion dieser Übertragungsstrategien findet sich jedoch in mathematischen Texten kaum, auch JOHANNES WIDMANN äußerte sich nicht darüber, obwohl der dritte Teil seines Rechenbuches, die Geometrie, weitgehend eine Übersetzung ist. Dies mag

⁹² Eine Kurzanalyse des Werkes von J. DE SACROBOSCO s. S. 96. Einige weitere Texte lagen in lateinisch-deutscher Mischsprache vor, s. den *Algorismus Ratisbonensis* (S. 27). Neben diesen lateinischen, gelehrten Werken haben sicherlich auch etwa italienische Texte die Autoren der ersten Rechenbücher wie ULRICH WAGNER beeinflusst.

⁹³ Diese Übersetzungen wurde im 15. Jahrhundert aus mnemotechnischen Gründen auch vermehrt in Reimpaare gefaßt. Sie erschienen in zweisprachigen (Gebrauchs-)Ausgaben und dienten nicht der Popularisierung von Themen oder eines Wissenschaftsbereiches. Zu Leipzig als Entstehungsort solcher Übersetzungen s. Palmer 1984 und Henkel 1988.

⁹⁴ Da es bei Fachliteratur in erster Linie auf die Verständlichkeit ankam, war nach Meinung vieler Autoren eine Vorlagentreue zugunsten einer Umgestaltung, einer Übersetzung *de sensu* im weitesten Sinne, aufzugeben. Eine Diskussion der Gründe, der Absicht und der Art der Bearbeitungen findet sich z. T. ausführlich in den Vorwörtern.

am Thema dieser Werke gelegen haben, das einerseits unbestreitbar war, keine Interpretationen zuließ und eine Übertragung damit naturgemäß *senus de sensu* war, andererseits eine themengegebene, starke und eindeutige Gliederung sowie standardisierte Formulierungen aufwies, so daß eine Übersetzung gleichzeitig dem Prinzip *verbum de verbo* entsprach.

Das in der zeitgenössischen Diskussion oft angeführte Argument, die deutsche Sprache sei im Vergleich zum Lateinischen nicht geeignet, nicht vorbereitet für bestimmte Themen und stelle das für eine angemessene Darbietung notwendige Inventar nicht zur Verfügung, trifft in bezug auf die mathematischen Texte natürlich auf den Wortschatz und die Terminologie zu, die vielfach neu geschaffen wurde, entweder aus der deutschen Sprache heraus durch Wortbildung oder Bedeutungsveränderung oder durch Übernahme lateinischer Wortschatzelemente: So finden sich in den Texten viele Lehnübersetzungen und -prägungen.⁹⁵ Doch obwohl in anleitenden Textabschnitten die deutschen Texte den Vorlagen auch in der sprachlichen Ausformulierung ähneln, finden sich hier kaum typisch lateinische Grammatikstrukturen wie AcI, Partizipien oder fehlende Artikel. Weniger typisch für die lateinische Sprache als für auf Latein geschriebene, d. h. gelehrte Texte ist der Aufbau, die Themenauswahl und -verknüpfung, die sich auch in einigen volkssprachlichen Werken etwa von J. WIDMANN (oder M. STIFEL) zeigt. Die Adaption an den Textrezipienten ist in diesen Fällen nicht zuende durchgeführt, die Transposition in die andere Sprache im ersten Fall noch ungelenk und verbesserungsbedürftig. Hier muß jedoch zwischen *allgemeinen Umsetzungsmöglichkeiten und individuellen Umsetzungsfähigkeiten* (Betten 1987, 49) unterschieden werden: Die Möglichkeiten zur Darstellung eines mathematischen Stoffes waren in der deutschen Sprache um 1500 vielleicht noch nicht vorhanden, doch das Beispiel ADAM RIES zeigt, daß es möglich war, sie zu schaffen.

5.3.3 Latein vs. Deutsch

Wie viele allgemein gehaltene Aussagen ist auch die These von der Ablösung des Lateinischen durch das Deutsche als Wissenschaftssprache

⁹⁵ Zum Verhältnis der lateinischen und deutschen Anteile an der Terminologie, zur Onomasiologie und Semasiologie s. die Abschnitte 3.5.2 und 5.3.4. Zum Einfluß des Lateinischen auf die Volkssprache im Bereich des akademischen Wortschatzes s. Schiewe 1996, 57–60. Munske (1982) macht darauf aufmerksam, daß es sich bei diesem Sprachkontakt nicht um eine Überdachung, sondern um eine freiwillige Übernahme handelte. Die Benutzung des Superstrates diente hier sowohl der Abgrenzung zu anderen Bevölkerungsgruppen als auch der internen Solidarisierung des Gelehrtenstandes.

im konkreten Fall zu modifizieren. Nicht nur war die Durchsetzung des Deutschen als Sprache der wissenschaftlichen Kommunikation ein langer, wechsel- und streitvoller Prozeß. Mit dem Argument, dem Deutschen fehle die Tauglichkeit oder auch die Dignität zur Darstellung bestimmter Themen,⁹⁶ kaschierten die Gegner einer volkssprachlichen wissenschaftlichen Literatur oft ihre eigentlichen Befürchtungen, der Übergang zur Volkssprache hätte nämlich eine 'Popularisierung' des Wissens zur Folge, so daß einerseits ein bisher weitgehend bewahrtes Wissensmonopol zerstört werde und der soziale Status der Gelehrten bedroht sei, andererseits jeder Laie meine, mitreden oder mitwirken zu können (wozu er zwar nicht fähig sei), aber doch die materielle Existenz manches Gelehrten gefährden könne.⁹⁷ Zum anderen kann zumindest mit Blick auf die Rechenbücher nicht von einem Übergang vom Lateinischen zum Deutschen gesprochen werden: Das Deutsche übernahm hier nicht einen Bereich vormals lateinischer Schriftlichkeit, sondern einen neuen Bereich schriftlicher, vormals nur mündlicher Kommunikation. Als Kommunikationsmittel für den *gemeinen man* als Textrezipienten stand das Lateinische nie zur Diskussion.

Nach wie vor Lateinisch verfaßt wurden arithmetische Lehrwerke für Lateinschulen oder Universitäten in Leipzig etwa Anfang des 16. Jhs. die Texte von JOHANNES WIDMANN, BALTHASAR LICHT, KONRAD TOCKLER oder HENRICH STROMER.

Kurzanalyse 24: JOHANNES WIDMANN: *Algorithmus integrorum* (1490)

Wahrscheinlich von JOHANNES WIDMANN stammt der um 1490 in Leipzig gedruckte *Algorithmus Integrorum Cum Probis annexis*⁹⁸, eine Einführung in die Grundrechenarten bei den natürlichen Zahlen mit den indisch-arabischen Ziffern. Zusammen mit fünf weiteren Einführungen⁹⁹ umspannte dieser Traktat das Grundprogramm in Arithmetik, wie man es in ähnlicher Zusammenstellung traditionell in zahlreichen Handschriften, etwa auch in der *Coß* des ADAM RIES finden konnte. Diese Texte waren an lateinkundige Rezipienten gerichtet, an private Schüler (so bei STROMER) oder an Lateinschulen sowie an Studenten der Universität.

⁹⁶ Diese Ansicht vertritt noch Kaemmel: *Eine höhere Bildung ausschließlich mit deutschen Mitteln zu erreichen, war bei der Verwilderung der deutschen Sprache seit der Blütezeit der mittelalterlichen Dichtung und bei dem Zustande der deutschen Literatur damals ebensowenig möglich* (1909, 10/11).

⁹⁷ Zum Sprachenstreit in medizinischen Werken s. Telle 1979; 1981. Ein Niederschlag dieser Auseinandersetzung findet sich etwa in der Vorrede zum *Teutschen Euklid* (1562) des WILHEM HOLTZMANN (Bayer 1974, 336).

⁹⁸ Exemplar Leipzig, Universitätsbibliothek, Sign.: Ms 1296.

⁹⁹ Siehe S. 37.

(ME) J. WIDMANN: <i>Algorithmus integrorum</i> (1490)	
KG	Ziffernrechnen mit ganzen Zahlen
KP	P: Gelehrter; R: (Latein-)Schüler, Studenten
KS	EO: Leipzig, EZ: 1490, EI: privat, Schule, Universität; GO: Leipzig, GZ: 1. H. 16. Jh., GI: privat, Schule, Universität
KF	Druck; 4°, 12 f.

Der lateinische Text ist durch Überschriften in einzelne Abschnitte gegliedert: Nach einem Vorwort (A ijr–A ivv) folgen die traditionellen Rechenarten Numerieren, Addieren, Subtrahieren, Duplieren, Medieren, Multiplizieren, Dividieren, Reihen und Wurzelberechnung (A ivv–B iijr), die Proben werden nach einer kurzen, allgemeinen Ausführung für jede Rechenart in der obigen Abfolge angegeben (ab B jvr).

Der typographisch wie ein Vorwort gehaltene erste Abschnitt enthält eine Einführung in die *arithmetica speculativa*, indem er einfache Themen der elementaren Zahlentheorie und grundlegende philosophische Fragen behandelt wie die Zahl als Einheit (A ijr), die Einteilung in ungerade und gerade Zahlen (A ijv), perfekte (A iijr) und prime Zahlen (A iijv) sowie Zahlenverhältnisse (A ivr). Am Ende findet sich hier die Einteilung in *digiti* (1–9) und *articuli* (ab 10; A ivr), nicht wie sonst oft im Kapitel über das Numerieren, dem Einführen der Zahlzeichen. Der gesamte Teiltext ist diskursiv gestaltet unter Verwendung zahlreicher Zitate aus Werken wissenschaftlicher Autoritäten, besonders von BOETHIUS und EUKLID, daneben auch von ARISTOTELES, PTOLEMAIOS, PETRUS HISPANUS, PYTHAGORAS und JORDANUS NEMORARIUS.

Die Erläuterung der Rechenarten in den folgenden Lehrtexten ist ausführlich und differenziert, die einzelnen Handlungsschritte wie die verschiedenen Fälle werden sorgfältig getrennt.

De Additione

Additio est duorum quorumcunque numerorum vel plurium in unum collectio. Cum igitur duos vel plures simul colligere volueris numeros. omnibus recto ordine atque equali distantia subalternatim positos una iuxta numerorum quantitatem pertrahatur linea qua summa ex omnibus simul collecta a colligendis numeris distinguatur. (A vr)

Außer *volueris* findet sich an finiten Verbformen in diesen Teiltexten ausschließlich die 3. Person, meist im Passiv und Konjunktiv *addatur*, *scribatur*, *retineantur* (A ivv), oder infinite Formen wie das Gerundium oder das Partizip. Nur am Ende des ganzen Traktates wird der Rezipient noch einmal in der Wendung *tue operationi* (B vjv) angesprochen. Die Lehrtexte beschränken sich auf allgemeine Anleitungen, beendet mit *Et facta est Additio* (A ivv), und werden weder an Beispielen erläutert noch an Aufgaben eingeübt. Außer im Abschnitt Numerieren werden keinerlei Symbole, nicht einmal die Ziffern verwendet; der ganze Druck ist schmucklos gehalten, der Text selbst sehr abkürzungsreich.

(MI): J. WIDMANN: <i>Algorithmus integrorum</i> (1490)	
GG	Zahlentheorie (A jr) // Ziffernrechnen (A ivv) // Proben (B jvr)
TT	Lehrtext
Pr	INFORMIEREN, ERKLÄREN, ANLEITEN
Th	alle Progressionsarten, (einf. lin., gesp. Rhema)
Gr	3. P. (Passiv, Konj.); Gerundium, Partizipien

Wenn auch in einigen der weiteren, oben genannten lateinischen Texte imperativische Formen gebraucht werden (z. B. bei STROMER), so ist der Stil doch insgesamt unpersönlicher, die Syntax komplexer und an die Sprache der Gelehrten angelehnt.¹⁰⁰ Den Autoren lag an einer Einführung in die praktische Arithmetik, einem Verständnis der grundlegenden Regeln, nicht aber an einer Vermittlung von Handlungsanweisungen mit Bezug auf reale Problemfälle. Der sparsame Einsatz von Beispielen — in drei weiteren Traktaten von WIDMANN und etwa bei STROMER findet sich pro Rechenart gerade ein Beispiel — erhöhte die Anforderungen an den Textrezipienten betreffs der Umsetzung der theoretischen Anleitung in konkrete Fälle.¹⁰¹

Der neue Rezipientenkreis schlug sich also nicht nur in der anderen Sprache nieder, sondern zudem in unterschiedener Stoffauswahl und -anordnung.¹⁰² Weder handelte es sich daher bei Rechenbüchern um Übersetzungen entsprechender lateinischer Werke, noch sind sie ein direkter Schritt auf dem Weg des Deutschen zur Sprache der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Mathematik. In der 1. Hälfte des 16. Jhs. standen somit zwei mathematische wissensvermittelnde Literaturen nebeneinander: die Rechenbücher mit dem Ziel der Vermehrung des Handlungswissens und die wissenschaftlichen Werke auf Latein, die das kognitive Wissen ansprachen und in denen Bereiche der Mathematik wie Algebra oder Zahlentheorie behandelt wurden, wie sie in volkssprachlichen Werken wenig vertreten waren.¹⁰³ Versuche, Werke dieser Art in der Volkssprache zu etablieren — etwa durch A. DÜRER oder A. RIES, der mit seiner *Coß eine Teilhabe des gemeinen man an Spezialwissen* (Eichler 1992, 93) anstrebte —, gelangten nicht zum Druck oder fanden nur in lateinischer Übersetzung Zuspruch (s. S. 258). So wurden auch weiterhin mathematische Werke zur *Wissenserweiterung und als Anreiz zu weiterer wissenschaftlicher Forschung* (Reich 1996a, 177) wie *De nu-*

¹⁰⁰ Der klassische Bildungshintergrund in bezug auf die Sprache zeigt sich etwa auch im *Algorithmus linealis* WIDMANNs, wenn er Merkverse nicht wie in seinem Rechenbuch in die Form des Reimpaarverses bringt, sondern in einen Hexameter: *J monos. v. quintos. x denos. dupla vigenos | XL. duplat idem. triplat. lx.l quoque sola | Quinquaginta facit. [...]* (Aijv). Zu den Hexametern bei J. DE SACROBOSCO s. Thorndyke 1955.

¹⁰¹ Im Leipziger Exemplar des *Algorithmus integrorum* stehen am Rand zahlreiche handschriftliche Übungsbeispiele.

¹⁰² S. auch die Beobachtungen zum Titelblatt des astronomischen Werkes von MARIA CUNITZ (Güntherodt 1986, 31).

¹⁰³ Die Abhängigkeit der Sprachwahl von der Funktionsveränderung eines Textes zeigt Löffler 1989 am Beispiel von Zinsverzeichnissen oder Kelle 1994 anhand der Briefe J. KEPLERS, der bei Beschreibung handwerklicher Tätigkeiten innerhalb eines Abschnittes vom Lateinischen ins Deutsche wechselte.

*meris et diversis rationibus, seu regulis computationum opusculum*¹⁰⁴ des JOHANN SCHEUBEL (1494–1570) auf Latein verfaßt. Die Trennung des Themenspektrums in lateinischen bzw. deutschen Texten entkräftet zudem die Vorstellung einer ‘Popularisierung’ des gelehrten Wissens und einer Entblößung des Gelehrtenstandes im frühen 16. Jh. Nur jene Bereiche und Ergebnisse gelehrter mathematischer Beschäftigung wurden in der Volkssprache zugänglich gemacht, die dem *gemeinen man* im praktischen Leben nützlich sein konnten. Forschung und Weiterentwicklung fanden dagegen nur in lateinischer Sprache statt.¹⁰⁵

Die Durchsetzung des Deutschen gegen das Lateinische in allen Bereichen mathematischer Kommunikation war ein langer Prozeß und, obwohl einige eigenständige Bereiche schon recht früh schriftliche Kommunikation in der Volkssprache prägte, dauerte es Jahrhunderte, bis auch der letzte Bereich zum Deutschen übergegangen war. Eine Beobachtung dieses Vorgangs darf sich jedoch nicht, wie dies z. B. Pörksen tut, in einem zahlenmäßigen Vergleich der deutschen und lateinischen Buchproduktion erschöpfen,¹⁰⁶ sondern muß nach Kommunikationsbereich bzw. Textsorte differenziert werden, da der Sprachenwechsel nicht in allen Bereichen auf gleiche Art zu gleicher Zeit aus gleichen Gründen vonstatten ging. Wie oben dargelegt, erschienen Rechenbücher von Anbeginn auf deutsch, natürlich auch weiterhin die mathematischen Werke für jede Art von Volksschule.¹⁰⁷ An Lateinschulen konnte das Deutsche als

¹⁰⁴Leipzig 1545. *Non solum ad usum quendam vulgarem, sed etiam cognitionem & scientiam exquisitiorem arithmeticae accomodatum* (Titel). Von diesem stammt auch eine deutsche Ausgabe der Bücher 7 bis 9 aus den *Elementen* des EUKLID (1555), gerichtet an *ein yeden gemainen Rechner* (Titel).

¹⁰⁵Auch die vom Thema her scheinbar wissenschaftlichen Werke von Gelehrten wie M. STIFELS *Deutsche Arithmetica* hatten nur Erfolg, da im Anspruch an Abstraktheit Abstriche gemacht worden waren. Der Angriff auf den Gelehrtenstand bestand nicht in einer Popularisierung des gesamten gelehrten Wissens, sondern in der Tatsache, daß die schriftliche Kommunikation in der Volkssprache überhaupt genutzt wurde, wodurch diese der Wissensvermittlung fähig und damit insgesamt aufgewertet wurde (sprachsoziologische Dimension). Dieses Wissen war zwar nur Teil des gelehrten Wissens, aber für gemeinen Nutz und das allgemeine Wohl nötig und dienlich; damit ging eine Aufwertung des praktischen Wissens einher, parallel zur Aufwertung einer wirtschaftlich-politischen Elite gegenüber der traditionellen Bildungselite (s. Vorwort zum Rechenbuch ALBERTS): Das neue Ideal war der bürgerliche Kaufmann (s. auch Kleinschmidt 1982b, 421–6).

¹⁰⁶Pörksen 1983a, 236–214; 1986; seine Zahlen basieren auf Angaben in Meßkatalogen bzw. auf den Beständen der Herzog-August-Bibliothek Wolfenbüttel, wobei er die Probleme dieser Quellen selbst anspricht.

¹⁰⁷Die Aussage Pörkens (1983a, 237) vom *frühen Übergang der Mathematik- oder Rechenbücher vom Lateinischen ins Deutsche* kann in ihrer Allgemein-

Verständigungsmittel durchaus genutzt werden,¹⁰⁸ ab dem 17. Jh. wählte man Deutsch als Unterrichtssprache für die neuen Unterrichtsfächer wie Fremdsprachen oder Realwissenschaften (Grosse 1901, 18, Beispiele; Erben 1989, 16), was den Übergang auch der Lehrbücher für Mathematik zum Deutschen zur Folge hatte. Der Übergang geschah in wissenschaftlichen Textsorten (etwa Vorlesung, Monographie, Forschungsbericht) hingegen erst spät, später als in anderen Fächern und auch als in anderen Ländern. Ein Umschlagspunkt ist sicherlich um 1680/1700 mit Personen wie GOTTFRIED WILHELM VON LEIBNIZ und CHRISTIAN WOLFF anzusetzen und — in aller Pauschalität — in Zusammenhang zu sehen mit einem allgemeinen aufklärerischen Impetus, nationalstaatlichen und -sprachlichen Ideen sowie der Etablierung der Mathematik und der Naturwissenschaften in eigenen Fakultäten an den Universitäten, unabhängig von Theologie oder Medizin. Wenn auch weiterhin noch viele Autoren wie LEONHARD EULER (1707–1783) oder CARL FRIEDRICH GAUSS (1777–1855) ihre mathematischen Werke auf Latein oder Französisch verfaßten, so war die deutsche Sprache nun doch inventarmäßig und in der Sicht sprachideologischer Begründung geeignet zu einer angemessenen Darstellung mathematischer Sachverhalte aller Art und Abstraktion.¹⁰⁹ Neben diesen wissenschaftlichen Texten entstanden neue Textsorten der nun tatsächlich popularisierenden Wissensvermittlung (s. S. 321). Das vermittelte Wissen diente hier nicht vorrangig dem praktischen Nutzen; die Intention der Autoren galt der Aufklärung, der Förderung einer Allgemeinbildung, weshalb sie sich notwendigerweise der deutschen Sprache bedienten.

Der Wechsel vom Lateinischen zum Deutschen in fachlichen Texten ist also in seinem sozialgeschichtlichen Zusammenhang zu sehen, d. h. auch Veränderungen des Faches Mathematik oder seiner Stellung in der

heit nicht stehen bleiben, da die Textsorte 'Rechenbuch' keinen 'Übergang' aufweist, ein solcher bei anderen Mathematikbüchern erst recht spät stattfindet.

¹⁰⁸S. S. 88 zu Lateinschulen, S. 298 zu Übersetzungen, dazu auch Palmer 1984; Beispiele für den Grammatikunterricht bei Puff 1995a.

¹⁰⁹Pörksen (1983a) geht auf die Rolle LEIBNIZ' auch bei den ersten deutschen Akademiegründungen ein. In der Lösung vom Lateinischen sieht er auch die endgültige Lösung von den Autoritäten des Mittelalters (ebd. 1983, 233). Das Verhältnis Latein/Deutsch an den Universitäten und die Rolle von CHR. THOMASIVS (1655–1728) untersucht sorgfältig und differenziert Schiewe 1996. Den Zusammenhang der Ausbildung einer deutschen Wissenschaftssprache mit einem gewandelten Denkmuster und einem neuen Wissenschaftsverständnis bei CHRISTIAN WOLFF thematisiert Menzel 1996. Gerade in den wissenschaftlichen Textsorten impliziert eine Abwendung vom Lateinischen nicht immer die Wahl des Deutschen; oft wurde auf eine andere Volkssprache als neue Universalsprache zurückgegriffen wie Französisch oder heute Englisch.

Gesellschaft müssen in eine Untersuchung des Sprachenwechsels eingehen.¹¹⁰ Der Etablierung des Deutschen als wissenschaftliches Kommunikationsmittel in der Sprachgeschichte des Deutschen kommt man somit über eine Geschichte der Textsorten näher (s. Teil II, Kapitel 5.4). Die Fragen, welche Textsorten mit dem Kommunikationsgegenstand Mathematik existierten, welche Sprache in den Textsorten als Kommunikationsmittel gewählt wurde,¹¹¹ die Entstehung neuer Textsorten, deren Aufstieg und Niedergang und eine Unterscheidung von Textsorten mit bzw. ohne Sprachenwechsel veranschaulichen und begründen Verschiebungen im Verhältnis Latein vs. Deutsch.

5.3.4 Fachsprachlichkeit in den Rechenbüchern

Fachsprache ist nicht eine mehr oder weniger feste Varietät der deutschen Sprache, sondern eher ein 'dynamischer Prozeß', oder auch eine 'Qualität der Sprache'. Die Fachsprache an sich gibt es nicht; je nach Kommunikationssituation und Funktion des Einsatzes der fachlichen Varietäten (vertikale Schichtung) sowie nach Fach (horizontale Schichtung) sind in ihr Fachlichkeits- und fachspezifische Merkmale stärker oder schwächer ausgeprägt, die verschiedenen Realisationen ergeben ein fachsprachliches Varietätenspektrum.¹¹²

Grundsätzliches Kennzeichen jeder Fachsprache ist die Komprimierung und Entpersonifizierung, die sich sprachlich in einer Reduktion auf allen Ebenen des Sprachsystems, also in einer Auswahl aus den in der

¹¹⁰ Dies gewährleistet jedoch eine pragmatisch begründete Betrachtung der Textsorten.

¹¹¹ Auch die Textsortengeschichte bedarf der Sprachkontaktforschung; so ist der Wandel des Textsortenspektrums des Frühneuhochdeutschen ohne ein Hinzuziehen lateinischer Textsorten nicht sinnvoll zu untersuchen.

¹¹² Fachsprachliche Merkmale lassen sich demnach aufteilen in fachspezifische Merkmale, also Merkmale, die spezifisch oder auch nur typisch für ein bestimmtes Fach wie Mathematik, Physik usw. sind, und textsortenspezifische Merkmale. Letztere kann man als indirekt vertikal bezeichnen, da sie spezifisch für solche Textsorten sind, die wiederum typisch für eine Kommunikation eines bestimmten Fachlichkeitsgrades sind wie das Lehrbuch oder der Fachzeitschriftenartikel (zu Gebrauchstextsorten heute s. Rolf 1993). Nach Beier (1979, 289) prägt hierbei das Fach mehr als das Niveau die Sprache fachlicher Kommunikation (so auch Pörksen (1986, 15): Sachorientierung vor Empfängerorientierung); textsortenspezifische Merkmale als Sonderfall der Fachlichkeitsgradmerkmale dürften jedoch, zumindest was Rechenbücher angeht, einen ähnlichen Einfluß wie das Fach auf die Sprache haben. Zu Fachlichkeitsmerkmalen bzw. der Fachsprache der Mathematik s. Beier 1979; Hoffmann 1983; Mangold 1985; Weese 1987; Gerisch 1988; Kretzenbacher 1991; Fluck ²1997, 80–121.

Gemeinsprache zur Verfügung stehenden Variationsmöglichkeiten sowie dem Ausbau eines fachspezifischen Wortschatzes ausdrückt.

So bestehen wissenschaftliche Texte der Mathematik in der Regel aus den Teiltexttypen 'Definition', 'Satz', 'Beweis', 'Erläuterung' und 'Übung', die durch signifikante Merkmale geprägt sind und in thematischer Ordnung den Gesamttext konstituieren. Komprimierung zeigt sich vor allem syntaktisch/wortbildungsmorphologisch in der Verkürzung der Satzlänge, der Tendenz zu Nominalisierungen und Bildung von Substantivkomposita und Attribuierungen aller Art. Auch der Einsatz von Symbolen (Ziffern) und Formeln dient neben der Präzisierung der Komprimierung. Weitere Variationseinschränkungen im Bereich der Syntax dokumentieren das überwiegende Vorkommen von Nebensätzen der 1. Stufe, der häufige Gebrauch von Konditionalsätzen mit Verzicht auf die einleitende Konjunktion oder auch die Bevorzugung des Satzanfangs für die Platzierung der thematischen Einheit. Typisch für Texte der Mathematik sind zudem die zwei Präpositionalgruppen *wegen/aus* für die Angabe einer satzinternen Ursache und *nach* für den Bezug auf einen satzexternen Sachverhalt. Besonders in der Lexik wird mit dem Ziel möglichst eindeutiger Bezeichnungen Sprachvariation vermieden; Fachsprache zeigt daher eine hohe Produktivität an Termini mittels Komposition (s. o.), Lehnwörtern oder Derivation mit Wortbildungsmorphemen aus anderen Sprachen, besonders aus dem Griechischen *-logie*, *-tik* und Lateinischen *-tion*, heute auch vermehrt aus dem Englischen.¹¹³ Dieser quantitative Zuwachs ist aber eine Reduktion in bezug auf den Wortschatz der Gemeinsprache, aus dem wenige Wörter ausgewählt werden, die mit hoher Frequenz gebraucht werden.¹¹⁴ So kann Gerisch 1984 eine begrenzte Anzahl stereotyp eingesetzter Verben für die Bezeichnung möglicher Sachverhaltsbezüge in mathematischen Texten feststellen. Einher geht diese Reduktion mit einer Desemantisierung der Verben bzw. dem Vorzug von bedeutungsschwachen Verben wie *gehen*, *machen*. Hohe Gebrauchsfrequenz zeigen ebenfalls Modalverben *können*, *müssen* sowie weitere Modalitätsanzeiger wie etwa Partikel. Für eine Entkonkretisierung sorgt zudem die Verwendung des Konjunktivs I in Aufgabenstellungen oder Beschreibungen der Ausgangssituation, für die Entpersonifizierung die Vermeidung der 1. oder 2. Person bei Pronomina und Verben und ihr Ersatz durch die 3. Person im Passiv oder das Pronomen *man*. Auch die Imperativumschreibung durch Infinitiv mit *zu* trägt zur Vermittlung des Charakters der Allgemeingültigkeit bei (s. das Beispiel S. 327).

¹¹³ Diese Wortbildungen erfolgen nach bestimmten Mustern und Regeln, die von der Terminologieforschung untersucht werden.

¹¹⁴ Kretzenbacher 1991 sieht hier nur den Zuwachs, nicht aber die Reduktion.

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Rechenbücher aus der 1. Hälfte des 16. Jhs. ausgehend von einer umfassenden, pragmatisch orientierten Untersuchung als fachliche Texte bestimmt. Hier ist nun die Frage zu stellen, ob die in ihnen dokumentierte Sprache als Fachsprache zu bezeichnen ist, d. h. ob sich Charakteristika finden lassen, die als fachsprachliche zu bestimmen sind. Dies fragt nach signifikanten Unterschieden der Sprache der Rechenbücher zu der Gemeinsprache der Zeit. Lassen sich solche feststellen, ist weiter zu fragen, inwieweit die Differenzen zumindest ansatzweise mit den oben skizzierten Merkmalen heutiger Fachsprachen übereinstimmen. Das Problem einer solchen Fragestellung liegt jedoch in der fehlenden Vergleichsgröße für die Sprachform der Rechenbücher, da im frühneuhochdeutschen Varietätenspektrum eine Leitvarietät nicht existierte. Somit müßte jeder Text einzeln mit der Varietät verglichen werden, der für Entstehungsraum und -zeit des Rechenbuches eventuell gemeinsprachliche Qualität zugeschrieben werden könnte. Auf die Ergebnisse dieser Vergleiche aufbauend wäre dann eruierbar, ob sich tatsächlich überregionale Unterschiede und damit fachsprachliche Merkmale bestimmen lassen. Im Rahmen dieser Arbeit muß ich mich auf die diachrone Frage beschränken, nämlich inwiefern typisch fachliche Merkmale des heutigen, fachlichen Varietätenspektrums in der Sprache der Rechenbücher zu entdecken sind, inwieweit diese auch in nichtfachlichen Texten auftreten (Vergleich mit den Angaben in der FRNHD. GR.) und ob die Merkmale gleicher Art sind oder ob die Fachlichkeit in den Texten der Frühen Neuzeit vorrangig durch andere Mittel ausgedrückt wurde; dies alles fragt nach der Rolle der Rechenbücher für die Entwicklung einer Fachsprache der Mathematik.¹¹⁵

Syntaktisch zeigt sich in Rechenbüchern Reduktion in bezug auf die Satztypen und in der Vermeidung komplexer hypotaktischer Strukturen. Das Satzarteninventar besteht aus Aussagesätzen, Nebensätze sind in der Regel Objekt- und Relativsätze; oft steht auch der uneingeleitete Konditionalsatz, dessen Form allerdings nicht typisch fachsprachlich, sondern allgemein im Frühneuhochdeutschen verbreitet war (FRNHD. GR. § S 290). Eine Tendenz zur Substantivierung oder Nominalisierung ist nicht festzustellen, ebenso wenig eine Desemantisierung des Verbs. Die Formenreduktion ist erkennbar, aber statt der Reduktion auf die 3. Person und passivische Formen prägt die Sprache der Rechenbücher die 2. Person (Imperativ), statt der Unpersönlichkeit und Allgemeingültigkeit vermittelt die direkte Ansprache des Textrezipienten unbezweifelbare Autorität; Passiv findet sich nur in Ausnahmefäl-

¹¹⁵ Die Herausarbeitung möglicher fachsprachlicher Charakteristika macht zudem eine Beurteilung der Bedeutung der Sprache der Rechenbücher für die Schriftsprache erst möglich.

len.¹¹⁶ Makrostrukturelle Reduktion zeigt sich in der Beschränkung auf 2 bis 3 Teiltexttypen, die sich zum Teil eng an die Rezeptform anlehnen. Die einzelnen Teiltex-te unterliegen — wie auch heute — festen Gestaltungsmustern (s. Abschnitt 5.4.3). Parallelität statt Variation ist daher ein Fachlichkeitsmerkmal. Nur ansatzweise kann man Symbolgebrauch feststellen, aber die Entwicklung von rhetorischer zu symbolischer Schreibweise ist spürbar; hier besteht zudem eine recht kontinuierliche Entwicklung in mathematischen Texten bis zum heutigen Stand.¹¹⁷

Wie in modernen Texten drückt sich Fachsprachlichkeit am auffälligsten im Bereich der Lexik aus, also in Reduktion und gleichzeitiger Erweiterung des Wortschatzes, in der Ausbildung einer Terminologie.¹¹⁸ Das Problem der Autoren der ersten Rechenbücher bestand dabei in der Notwendigkeit einer doppelten Einführung der Termini: in der Ausbildung einer Terminologie in der deutschen Sprache und der Vermittlung der Termini an einen Rezipientenkreis, der fachliche Kommunikation nicht gewohnt war.

Für die Bildung neuer Termini standen den Autoren im Prinzip die folgenden drei Möglichkeiten offen: Übernahme von Termini aus der Handwerkersprache (bzw. Sprache der Rechenmeister, *zirke*l), Belegung eines

¹¹⁶ Diese Formenauswahl hängt auch mit der Textsorte Lehrbuch zusammen.

¹¹⁷ Die Einbindung von Formeln und Zahlen als gleichwertige Satz-teile in heutigen Texten läßt sich wohl auf die Entwicklung aus der rhetorischen Schreibweise, die im 15./16. Jh. begann, zurückführen.

¹¹⁸ Unter einem Terminus verstehe ich hierbei ein Lexem, das durch die Verwendung innerhalb eines Teilsystems der Sprache in einem bestimmten Fachbereich in seiner Bedeutung festgelegt ist. Jede Veränderung in diesem Fachbereich (in der Kommunikation, in den Sachverhalten, ...) kann somit zu neuen Termini führen; letztlich werden sie durch Konvention und Gebrauch festgelegt, was bei der Untersuchung der Terminologie der Rechenbücher deutlich wird. Der Idealfall wäre eine 1:1-Entsprechung zwischen Inhalts- und Ausdrucksseite eines Wortes für jedes einzelne Element der Terminologie, die oft postulierte Eineindeutigkeit des Fachwortschatzes neben den Forderungen nach Vollständigkeit, Ökonomie und Präzision. Diese Forderung nach Eindeutigkeit ist sicherlich wichtig, aber problematisch und oft nicht erreichbar (s. dazu die verschiedenen Fachsprachenuntersuchungen und die Bemerkungen bei Roelcke 1991, 206, der die Möglichkeit des Existierens einer system- (Sprache) oder auch nur textimmanenten Eineindeutigkeit bestreitet und darauf verweist, daß eine Eindeutigkeit in der Kommunikation jedoch meist durch den Kontext gegeben ist); die Sprache der Mathematik, wie sie heute ausgeprägt ist, kommt ihr teilweise sicher sehr nahe, wenn es auch in ihr noch Fälle von Polysemie und Synonymie gibt. Nicht als Synonyme sind allerdings Bezeichnungen wie *Gruppe* und *Modul* einzustufen. Sie bezeichnen zwar denselben Sachverhalt, stammen aber aus verschiedenen Bereichen der Mathematik (Algebra und Zahlentheorie) und induzieren damit verschiedene Anschauungen.

gemeinsprachlichen Wortes mit einer fachspezifischen Bedeutung (*weg-nemen, linie*) oder Bildung eines neuen sprachlichen Zeichens mit Hilfe volkssprachlicher oder fremdsprachlicher Wortbildungselemente (*ziffer, addieren*).¹¹⁹ Die Terminologie der Rechenbücher des 16. Jhs. ist dadurch gekennzeichnet, daß alle diese Möglichkeiten (mehrfach) von den Verfassern genutzt wurden; den Fachwortschatz prägt die große Zahl an Redundanzen. Dabei steht das Fremdwort neben dem gemeinsprachlichen Wort nicht nur im fachlichen Gesamtwortschatz der Epoche, sondern vielmals in einem einzelnen Text ohne erkennbare Verteilungsregel (s. die Ausführungen zu den Büchern von WAGNER, WIDMANN, RIES). Für mathematische Gegenstände und Sachverhalte standen also im 16. Jh. mehrere Termini zur Verfügung; nur in wenigen Fällen begann sich schon abzuzeichnen, welcher Terminus sich durchsetzen sollte.¹²⁰ Im Gegenteil schufen die Textproduzenten auch weiterhin neue Bezeichnungen und zwar besonders Verdeutschungen, wobei in der 1. Hälfte des 16. Jhs. der Antrieb nicht Sprachpurismus war, sondern die Bemühung, den mathematischen Stoff dem ungebildeten Textrezipienten mit Hilfe eingängiger, motivierter Bezeichnungen möglichst klar und verständlich zu machen;¹²¹ viel Sorgfalt verwendeten die Autoren daher auf die Einführung der Termini. Wenn sie diese dann auch nicht konsequent gebrauchten (Müller 1899, 317), so ist doch wichtig, daß bei der Suche nach geeigneten Termini und erfolgreicher Vermittlung ein Bewußtsein um die Problematik und Andersheit der Sprache erkennbar wird: ADAM RIES überarbeitete seine Bücher, *vor jeder Neuauflage prüfte er, ob etwa*

¹¹⁹ Zu Wortbildungen und Wortbildungsstypen, ihrer Bedeutung und der Verknüpfung mit der Übersetzungstheorie des Textproduzenten s. die Schriften des SFB 226, Teilprojekt A7: Wortschatzentwicklung im 16. Jh. unter dem Aspekt fachsprachlicher Kommunikation, z. B. von Eichler, Wolf, dazu Habermann, Müller. Zur Ausbildung der lateinischen Fachsprache im Mittelalter s. Huillier 1994.

¹²⁰ Zu Polysemie und Onomasiologie in mathematischen Texten s. Müller 1899 (Zusammenstellung der Wörter und Verdeutschungsversuche); Schirmer 1912; Goetze 1919; Busch 1933; Reiner 1961. Reiner teilt den Fachwortschatz der Epoche in vier Gruppen, darunter in untergegangene und etablierte Termini; Gründe für die Bewahrung oder den Untergang einzelner Wörter nennt er leider nicht. Das Problem der Synonymie durch dialektale Variation der Handwerkersprachen in anderen Fachsprachen (Mendels 1968, 163, s. S. 268; Seibicke 1985, 2001) entfällt in der Mathematik.

¹²¹ Die Fachwörter sind nach Eichler (1993, 373) die *Träger fachlichen Wissens*. Anschauung als Motivation bei der Wortbildung kennzeichnen die Bemühungen A. DÜRERS und J. KEPLERS. Für die Übersetzung seiner Stereometrie (1616) schuf KEPLER eine große Anzahl neuer Termini auch durch Neubildungen (Götze 1919, 8; Busch 1933, 18/9), von denen viele allerdings nur kurzlebig waren (Pörksen 1983a, 252; 1994, 349).

noch irgend etwas "dunkel" sei und strebte dann danach, es auch noch "hell und klar anzuzeigen" (Deubner 1957, 63), A. DÜRER bemühte sich bei seiner Terminologiebildung um Anschaulichkeit (S. 279), sprachreflexive Äußerungen fanden sich bei MICHAEL STIFEL (S. 256).¹²²

Fachsprachliche Charakteristika trug also nicht nur der Wortschatz der mathematischen volkssprachlichen Texte, sondern sie ließen sich auch auf morphologischer, syntaktischer und makrostruktureller Ebene beobachten; Hauptmittel war wie heute die Reduktion, wobei die Auswahl nicht immer der heutigen entsprach.¹²³ Wie der einzelne Text in seinem sozialen Umfeld, so zeigt auch die Sprache der Rechenbücher die Verschmelzung aus der Fachsprache der Handwerker und der Wissenschaftssprache lateinischer Gelehrsamkeit.¹²⁴

Terminologische Reflexionen, d. h. eine eingehendere Beschäftigung mit der mathematischen Fachsprache begannen im 17. Jh., in dem insgesamt ein qualitativer Sprung in der deutschen Theoriesprache etwa in

¹²² Auch diese metakommunikativen Äußerungen und Reflexionen des Autors über sprachliche Mittel zählen neben weiteren Reflexionen über Herkunft und Art des Wissens, Ziele und Adressaten der Darstellung sowie den eigenen Status zu den Kennzeichen der Fachlichkeit. Zu den Problemen und den Äußerungen der Autoren bei der Begriffs- und Bezeichnungssuche s. Pörksen 1986.

¹²³ Diese Beobachtungen widersprechen den Meinungen, Fachsprache in der Frühen Neuzeit zeige sich nur im Wortschatz (Haage 1988, 296/7; Müller 1993a, 2). Auch die Liste der Kennzeichen frühneuzeitlicher Fachsprachen bei Fluck (⁴1991, 29), bei der nicht eindeutig ist, ob diese Kennzeichen einer Unterscheidung der Fachsprache von der zeitgenössischen Gemeinsprache oder von der heutigen Fachsprache dienen sollen, bedarf der Relativierung. *Mundartlichkeit* etwa kennzeichnet im Frühneuhochdeutschen mehr oder weniger alle Literatur, einen *engeren Kommunikationsradius* besitzt jede Fachsprache auch heute. Das *weitgehende Fehlen einer Theoriesprache* ist nicht erstaunlich, wenn eine Theorie noch nicht ausgebaut ist, die *geringe innere und äußere Differenzierung [...] entsprechend der Sachwelt* kennzeichnet nicht die Fachsprache der Frühen Neuzeit, sondern die Wissenschaft.

¹²⁴ So ist Reiner (1961, 2) recht zu geben in bezug auf seine Behauptung, daß *bereits in den Anfängen deutscher mathematischer Literatur eine eigene Fachsprache im Entstehen war*. Pörksen (1994, 38) möchte die deutsche wissenschaftliche Prosa als Lehnprägung der lateinischen Schriftkultur ansehen. Eichler (1996b, 138) weist schon darauf hin, daß er dabei den Einfluß der mündlichen Kultur unterbewertet. Neueste Forschungen von L. Balbiani über Übersetzungen der *Magia naturalis* von GIANBATTISTA DELLA PORTA in verschiedene europäische Sprachen machen statt der Herausbildung einzelsprachlicher Fachsprachen eine sich entwickelnde Fachsprachlichkeit im Europa der Frühen Neuzeit plausibel.

den vielen abstrakten Begriffsprägungen zu beobachten ist (Steger 1988, 96; Polenz 1994, 356). Wechselwirkungen zwischen der mathematischen Denkweise und anderen Wissenschaften prägten die mathematische Ausdrucksweise der Juristen und Liebhabermathematiker FRANÇOIS VIÈTE (1540–1603) sowie RENÉ DESCARTES (1596–1650);¹²⁵ nun stand nicht mehr die kommunikative, sondern die kognitive Funktion der Fachsprache im Vordergrund, nicht mehr allein die Vermittlung von Wissen, sondern die Möglichkeit des Sachverständnisses aus dem die Sache bezeichnenden Fachwort heraus.

Der Zusammenhang von Denken und Sprache charakterisiert auch den wissenschaftlichen Nachlaß von CHRISTIAN WOLFF (1679–1754). Seine Überzeugungskraft liegt in der Übereinstimmung seines Wissenschaftsbegriffs und des gewählten wissenschaftlichen Ausdrucksmittels. Wissenschaft ist für ihn eine Verstandesfähigkeit, mit der aus unwidersprechlichen Gründen unumstößliche Wahrheiten erschlossen werden können; entsprechend diesem Exaktheitsanspruch folgt die Wissenschaftssprache dieser Vorstellung in den syntaktischen Formen der logischen Verknüpfung und durchgehender Nüchternheit. Nach definitorischer Terminologisierung prägte die Lexik eine konsequente Verwendung. Dabei übernahm WOLFF bereits vorhandene Termini aus den alten Fachsprachen, während er bei Neubildungen unter möglichst großen Verzicht auf Lehn- oder Fremdwörter auf die Alltagssprache zurückgriff.¹²⁶ CHRISTIAN WOLFF verwirklichte, was G. W. V. LEIBNIZ gefordert hatte, Konsistenz, Eindeutigkeit und Übereinstimmung mit der Gemeinsprache bei den Termini (Krüger 1992; Polenz 1994, 357; Ricken 1995, 52).

Die Bemühungen um eine einheitliche Terminologie in der Mathematik wurden erschwert durch den immerwährenden Streit, ob der fremd-

¹²⁵ Die rationalistische Weltanschauung führte hier zu neuen (mathematischen) Begriffen und damit zu neuen Bezeichnungen und Schreibweisen (Symbole, Formeln). Mittels dieser war nun eine Lösung von der Anschauung möglich; daher konnten (mathematische) Strukturen durchschaut werden, die vorher als verschiedene Dinge angesehen wurden (die Schreibweise $\frac{2}{5}$ macht z. B. die strukturelle Gleichheit zwischen Brüchen und Verhältnissen deutlich). Dies erlaubte die Übertragbarkeit von Problemen und Lösungen; so beeinflusste die Denkart über die Schreibart die Art der Erkenntnis (Krüger 1992). Steger (1988, 101) spricht von einer *integrierten begriffs- und notationsgeschichtlichen Entwicklung der Mathematik*. Noch JOHANN HEINRICH LAMBERT (1728–1777) sagte in seinem *Neuen Organon*, daß die *Sprache immer das allgemeine Magazin unserer ganzen Erkenntniß* bleiben müsse (1764, A 7r).

¹²⁶ Menzel 1996, 148–150; hier detailliert zur Stellung WOLFFs in der Geschichte des Deutschen als Wissenschaftssprache.

sprachliche Terminus vorzuziehen sei, da er international und eindeutig sei, oder ob alles zu verdeutschen sei, wie es etwa für die Schule besser wäre. Diese Uneinigkeit trieb mitunter seltsame Blüten wie den oft bemühten *mißhandelten Pythagoras: Die Gesamtheit der Gevierten über den beiden Gesenkten ist gleich der Gevierten über den Unterspannenden* (Müller 1899, 303). 1933 glaubte Busch feststellen zu können, daß sich die *guten Verdeutschungen* zuzählen für *addieren*, *wegzählen* für *subtrahieren*, *malnehmen* für *multiplizieren*, *teilen* für *dividieren*, *Berührende* für *Tangente* und *deckungsgleich* für *kongruent* durchgesetzt hätten (1933, 35). Doch auch heute finden sich genuin lateinische neben deutschen Termini in einer Theorie: Es gibt Rechtecke und Quadrate, Brüche und Dezimalzahlen, eine Tangente berührt den Kreis (sie tangiert ihn nicht). Zudem gibt es viele Fälle von Doppelterminologie wie *addieren/zusammenzählen*, *multiplizieren/malnehmen*, wobei der fremdsprachliche Ausdruck tendenziell das höhere Prestige besitzt und auch wegen seiner meist internationalen Verständlichkeit in Fachtexten bevorzugt wird. In Schultexten oder in der allgemeinen Standardsprache hat jedoch auch der deutsche Terminus seinen Platz.¹²⁷

5.3.5 Die Rolle der Rechenbücher bei der Entstehung der neuhochdeutschen Schriftsprache

Die Feststellung, es gäbe im Frühneuhochdeutschen keine Leitvarietät, ist eine in der Forschung anerkannte Tatsache. Ebenso ist es Tatsache, daß heute mit dem Standarddeutschen eine solche existiert. Über die Wege und Weisen der Entstehung dieser neuhochdeutschen Schriftsprache gibt es vielfältige Meinungen.¹²⁸ Gemeinsam ist allen Vorschlägen, daß die Fachprosa in den Überlegungen nicht oder kaum berücksichtigt wurde. Seitdem sich die Germanistik vermehrt auch mit diesen frühwissenschaftlichen Texten beschäftigte, mehrten sich die Stimmen, *die Frage der Entstehung und Festigung der neuhochdeutschen Schriftsprache wird über kurz oder lang neu gestellt werden müssen* (Eis 1967, 54). Dabei war man der Überzeugung, daß eine Einbeziehung des *wirkungsmächtigen Schrifttums* (ebd., 55) neue Thesen zu der Entstehung der

¹²⁷Reiner (1961, 152) hält als Ergebnis seiner Studie fest, die Hälfte der Fachwörter aus der 1. Hälfte des 16. Jhs. hätte sich bis heute in der mathematischen Fachsprache erhalten; drei Viertel davon stammten aus dem 15. Jh., vor allem aus Texten KONRADS VON MEGENBERG, der *Geometria Culmensis* und dem Rechenbuch JOHANNES WIDMANN'S.

¹²⁸S. Zusammenstellung der Thesen bei Kriegesmann 1990.

Schriftsprache unterstützen würde.¹²⁹ Eine Antwort auf diese Aufforderung gibt es auch heute noch nicht, aber Ansätze zur Erforschung der Rolle der Fachprosa bei der Entstehung der neuhochdeutschen Schriftsprache bestehen in bezug auf die Städte Erfurt und Nürnberg.¹³⁰ Hier können nur einige Gesichtspunkte, die für eine bedeutsame Rolle der Rechenbücher als Fachprosatexte bei der Entstehung sprechen bzw. diese Rolle in Frage stellen, angesprochen und auf die Schwierigkeiten bei dem Versuch, die Frage zu beantworten, aufmerksam gemacht werden.

Eine Untersuchung der Stellung der Sprache in den Rechenbüchern im dialektalen Spektrum erbringt in dieser Hinsicht nicht viele Hinweise. Rechenbücher wurden in allen Dialekten gedruckt, wie bei anderen Druckwerken auch gelangten einzelne Exemplare in andere dialektale Räume, wurden dort nachgedruckt und dabei mehr oder weniger an die andere räumliche Varietät angeglichen.¹³¹ Ebenfalls zeigten sie die für gedruckte Bücher typische Standardisierungstendenz, wobei Einzeluntersuchungen den Anpassungsgrad an eine Schreibsprache oder überregionale Verkehrssprache klären müßten.

Die Sprache der Rechenbücher als funktionale Varietät zeigt in den Bereichen Syntax, Aufbau oder Terminologiegebrauch schon fachliche, ansatzweise überregionale Merkmale (s. S. 307). Diese Standardisierung anhand vorgeschriebener Darstellungsregeln wirkte nach Giesecke (1992, 87) fördernd auf die allgemeine Normierungstendenz; er will zudem die Entwicklung hypotaktischer Satzkonstruktionen auf Fachprosa einfluß zurückführen, da sie sich hier in der Darstellung komplexer Wissensbereiche ausgebildet hätten. Die Sprache der mathematischen

¹²⁹ So etwa die ungenaue Behauptung Kaunzners (1992a, 22): *[Adam Ries] wurde auch einer der Humanisten, denen die Festigung der deutschen Umgangssprache mit zu verdanken ist.*

¹³⁰ In Ansätzen wurde eine solche Untersuchung von Eichler für Erfurt durchgeführt. Als Universitätsstadt und frühneuzeitliches Handelszentrum beherbergte Erfurt im frühen 16. Jh. viele Gelehrte, darunter Humanisten wie HESSE und STURTZ; LUTHER verbrachte sein Studium und seine Jahre als Augustinermönch dort; die Mathematik stand mit WOLACK und SCHREIBER in einer Blüte; gleichzeitig entstanden Lehrbücher in der Volkssprache durch ICKELSAMER und RIES (s. Bentzinger/Döring 1992). Interessant ist unter diesem Aspekt auch Nürnberg. Als Scharnier zwischen oobd. und omd. Schreibsprachen beherbergte der Stadtdialekt Nürnbergs einen hohen Anteil an Ausgleichsformen; seine wirtschaftlich herausragende Rolle und die fruchtbare Koexistenz von Gelehrten, Künstlern und Rechenmeistern wurde oben schon angesprochen (s. S. 105; zur Person DÜRERS s. Müller 1993a).

¹³¹ Zur Rolle der Druckersprache für den Sprachausgleich s. Hartweg 1985; zum Umgang der Drucker mit ihren textlichen Vorlagen am Beispiel Wittenberg s. Kettmann 1995.

Texte aus der 1. Hälfte des 16. Jhs. bieten jedoch keinerlei Unterstützung für diese These. Zu beachten ist hierbei vielmehr, wo diese funktionale Varietät gebraucht wurde, die Frage also nach den Kontaktstellen der Fachsprache mit der Sprechergemeinschaft: im Handel und an der Schule.

Die Rolle der Schulen bei der Verbreitung sprachlicher Ausgleichsformen ist noch wenig untersucht (Philipp 1980, 15);¹³² an ihnen erreichten die Rechenbücher jedoch in einem insgesamt lehrenden Umfeld eine breite Menge, darunter vor allem auch junge Menschen, die in bezug auf ihre sprachliche Ausdrucksweise noch eher formbar waren. Allerdings lag in den Schulen der Schwerpunkt auf Lesen, Schreiben und der religiösen Ausbildung. Die Sprache war zudem bei Lese- und Schreibübungen sogleich Thema des Unterrichts, und der richtige Umgang mit ihr wurde von den Verfassern von Lese- oder Schreibbüchern an verschiedenen Stellen thematisiert.¹³³ In Rechenbüchern dagegen finden sich wenig Äußerungen zur sprachlichen Darbietung, die sich zudem dann meist auf das Verhältnis Fachsprache/Gemeinsprache beziehen; Bemerkungen zum Verhältnis Mundart/Standardsprache oder explizite Hinweise zum bevorzugten Gebrauch bestimmter Sprechweisen gab es kaum. So ist die Behauptung Gieseckes, *die Schaffung einer 'gemein sprach' [...] ist das 'Ziel', welches die Fachprosaautoren bei ihren Formulierungen [...] verfolgen* (Giesecke 1992, 108), mit Blick auf die Rechenbücher nicht nachvollziehbar, versteht er unter *gemein sprach* die Standardsprache, ist sie gar abzulehnen.

Nicht übersehen werden darf aber die Funktion der Bücher als Handlungshilfe in Gebrauchssituationen außerhalb der Schule, d. i. in konkreten, praktischen Alltagssituationen; die Aufmerksamkeit des Rezipienten während des Lesens war also mehr auf die Handlung als auf die Sprache gerichtet. Rechenbücher waren zwar weit verbreitet, vielleicht auch oft gebraucht; der Zweck ihrer Nutzung lag aber in der Verbesserung einer Handlung, während die sprachliche Formulierung dabei sekundär blieb. Tätigkeit in Handel und Wirtschaft stieg im Ansehen der Gesellschaft, lag damit jedoch auch das Prestige der Händler und Kaufleute in sprachlichen Fragen über dem der Sprachgelehrten? Durch die Ausrichtung der Bücher inhaltlich und sprachlich auf den *gemeinen man* waren sie die-

¹³² *In der Normreflexion des 16. und 17. Jahrhunderts findet man nur selten Hinweise auf eine verbindliche Sprache in Schulen, Kirchen und Universitäten* (Josten 1976, 143).

¹³³ Diese verfolgten mit ihren Texten durchaus normative Absichten, sie wollten den richtigen Gebrauch be- und vorschreiben und wirkten dadurch regulierend und vereinheitlichend (Bergmann 1982). Der Anteil der Grammatiken an der Normierung ist bis heute nicht hinreichend erforscht (ders. 1996, 291).

sem, also einer breiten Bevölkerungsschicht, ohne weiteres verständlich, so daß sprachliche Besonderheiten daher in ihre Sprache übernommen werden konnten. Zu fragen bleibt aber, in welchem Maße dies tatsächlich vorkam und welche Bedeutung dieser Schicht bei der Entstehung einer Leitvarietät zukommen konnte.

Die Höhe des Einflusses der Sprache in den Rechenbüchern war also sicherlich abhängig von Gebrauchsort und -zeit sowie von den Personen, die sie benutzten; je größer das Prestige dieser Faktoren innerhalb der sozialen und kommunikativen Situationen der jeweiligen Gesellschaft war, desto eher ist ein Einfluß dieser Sprachform denkbar. Nötig sind also regionale, synchrone Untersuchungen des Textsortenspektrums und der Textproduzenten- bzw. -rezipientenverhältnisse, *Einsichten in kommunikative Gewohnheiten des 16. Jhs.* (Bentzinger/Döring 1992, 182), deren Ergebnisse mit den vorhandenen Arbeiten zu Entstehungsthesen der neuhochdeutschen Schriftsprache oder zu Rezeptionsgeschichten weitverbreiteter Bücher wie z. B. der Bibel verglichen werden müßten; dies kann allerdings nur auf der Grundlage weiterer editorischer und archivarischer Aufbereitungen geschehen.

5.4 Mathematische Lehrwerke in deutscher Sprache: Sprachgeschichte als Textsortengeschichte

Neben zahlreichen Rechenbüchern und Lehrwerken in lateinischer Sprache zur Vermittlung arithmetischen Wissens finden sich im 16. Jh. vereinzelt Arbeiten, die in der Hauptsache der Darstellung des Wissens dienten und tendenziell wissenschaftlichen Charakter trugen. Eine Trennung der praktischen von der theoretischen Mathematik war im 16. Jh. also schon spürbar, wenn sie sich auch erst im 17. Jh. voll ausbildete. Gleichzeitig fand bei den praktischen und fachlichen Berufsfeldern eine Differenzierung und Untergliederung der Disziplinen statt.¹³⁴ Eigene Tätigkeitsbereiche bildeten nun neben den vier quadrivialen Wissenschaften Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik etwa die Optik, die Geographie, die Trigonometrie, die Ballistik usw.¹³⁵ Das praktische,

¹³⁴Hoppe (1996, 16) begreift diese Auffächerung als Verknüpfung von quadrivalem Wissen mit physikalischem Wissen und dem der *artes mechanicae* oder — unter anderem Blickwinkel — als Mathematisierung der Naturwissenschaft (ebd., 27).

¹³⁵S. etwa die Fächeraufteilung in der *Ingenieurs-Schul* (Frankfurt am Main 1630) von JOHANNES FAULHABER (1580–1635, ein *Kompendium mathematischer Praxis*, Schneider 1993, 167) oder bei DANIEL SCHWENTER s. u. Dieses Anwachsen der Anzahl der Einzelwissenschaften und der Erkenntnisse in jedem Bereich machte bald einen Überblick über das Wissen schwierig. In

sachbezogene Wissen mußte neu geordnet und einer theoretischen Durchdringung durch die Wissenschaften unterzogen werden. Zudem war ein Interesse für die Realwissenschaften bei einem nichtfachlichen Publikum erweckt worden, das nun die Befriedigung seiner Neugier, seiner *curiositas* in allgemeinverständlichen Schriften verlangte.

Der Wandel der Gestalt des Kommunikationsgegenstandes Mathematik, neue Kommunikationssituationen durch das Hinzukommen neuer Textrezipienten, der damit verbundene Wandel des typischen Verhältnisses der Kommunikationspartner bei Texten mathematischen Inhalts und die verschiedenen Intentionen der Textproduzenten bzw. Funktionen der Texte bewirkten tiefgreifende Veränderungen im Textsortenspektrum des Deutschen. Die in der 1. Hälfte des 16. Jhs. vorhandenen Textsorten wurden einer funktionellen Modifikation unterzogen (Rechenbücher, wissenschaftliche Werke), neue Textsorten konstituierten sich (populärwissenschaftliche Schriften, Enzyklopädien, Lexika)¹³⁶, andere dagegen gingen unter (lateinische Lehrwerke für Schulen). Textsortengeschichte ist also die Verbindung der Geschichte von Einzeltextsorten mit der Geschichte des Textsortenspektrums, wie es hier im Ausschnitt an Werken zur Vermittlung arithmetischen Wissens vorgeführt werden soll.¹³⁷

5.4.1 Geschichte der Textsorte Rechenbuch

Während die ersten Rechenbücher anscheinend tatsächlich für Kaufleute entworfen worden waren, entstand der Hauptteil der Rechenbücher gegen Ende des 16. Jhs. (aus dem Unterricht heraus) für den Unterricht meist an Schulen. Die Geschichte der Textsorte Rechenbuch verlief also parallel zu Veränderungen in der Schullandschaft, zu der Stellung des Faches Mathematik in den Schulen und der Funktion, die dem Mathema-

einer Rückschau eine gewichtende Darstellung der Disziplinengeschichte zu leisten, war daher neben anderen Intentionen die Absicht A. G. KÄSTNERS beim Verfassen seiner *Geschichte der Mathematik* (1796–1800; s. Baasner 1991, 585).

¹³⁶ CHRISTIAN WOLFF behandelte in den *Elementa matheseos universae* (Leipzig 1713/5) enzyklopädisch alle mathematischen Disziplinen seiner Zeit; sein *Mathematisches Lexicon* (Leipzig 1716) diente als alphabetisches Register zu diesem Werk, war aber in sich wiederum selbständig (Knobloch 1989b). Ein weiteres Lexikon dieser Art entstand im *Mathematischen Wörterbuch oder Erklärung der Begriffe, Lehrsätze, Aufgaben und Methoden der Mathematik mit den nöthigen Beweisen* durch GEORG SIMON KLÜGEL (Leipzig 1803ff.).

¹³⁷ S. ähnliche Studien zur einer Textsortengeschichte des 19. Jhs. bei Fleskes 1996; allgemein dazu Schank 1984.

tikunterricht an diesen Institutionen zugeschrieben wurde. Als Quellen für eine Untersuchung dieser Einheiten stehen neben den präskriptiven Schulordnungen, deren Inhalt mitunter erheblich mit der Wirklichkeit differierte, nur die Rechenbücher selbst zur Verfügung, ergänzt durch zufällige Funde von Berichten oder Erinnerungen.¹³⁸

Obwohl die Rechenschulen der Frühen Neuzeit zu den ersten Lehrinstitutionen überhaupt zählten und die Mathematik auch an den allgemeinbildenden Schulen von deren Entstehen an zumindest konzeptionell vorgesehen war, konnte sie sich im 16. Jh. noch nicht so recht durchsetzen. Nach wie vor oblag die Vermittlung mathematischer Kenntnisse also gesonderten Institutionen für einen speziellen Schülerkreis mit speziellen Interessen, besonders als man unter reformatorischem Einfluß versuchte, an allgemeinbildenden Schulen auch die Mathematik in den Dienst der religiösen Erziehung des jungen Menschen zu stellen (s. etwa Spranger 1971, 15). Dies änderte zwar nichts an der Gesamtkonzeption des Rechenunterrichts bzw. der Rechenbücher, doch bezog man Stoff und Themen der Aufgaben aus der Bibel oder anderen theologischen Texten.

Von Adams vnsers ersten Großvaters Allter/Genes. 5.

Adam hat im hundert vnd dreissigsten Jahre seines Alters seinen Sohn Seth gezeuget / vnd darnach acht hundert Jahr gelebet. Hier ist die Frage: Wie hoch sein gantzes Alter kommen sey? Nemlich: Auff neunhundert vnd dreissig Jahr.

Solchs stehet in der Addition in solcher Ordnung:

$$\begin{array}{r} 130 \\ 800 \\ \hline 930 \end{array}$$

[Zeige-Finger] Dabey zu Merken: Wie das liebe Alter eine sonderliche Gabe Gottes sey [...]. (Zitat nach Grosse 1901, 39/40)

Diese Aufgabe stammt aus der *Arithmetica Historica. Die Löbliche Rechenkunst* (Breslau: Georg Baumann 1593) von SIEGMUND SUEVUS.¹³⁹

¹³⁸ Jänicke (1877, 312/3) zitiert etwa zur Illustrierung des Rechenunterrichts einen längeren Abschnitt aus den *Leiden und Freuden eines Schulmeisters* (Berlin 1856) von JEREMIAS GOTTHELF; Darstellungen solcher Art sind allerdings literarisch gebrochen und dürfen nicht als objektive Grundlage gewertet werden.

¹³⁹ Eine ausführliche Besprechung dieses Werkes mit zahlreichen Zitaten s. Grosse 1901, 28–70; hieraus auch obiges Zitat. SUEVUS religionsdidaktische Intention zeigt sich auch im Titelzusatz *Auch denen die nicht rechnen können / [...]* *lieblich zu lesen* (Titel).

Weitere Aufgaben kleidete er in weltgeschichtliche, heimat- oder naturkundliche Stoffe; dennoch bleibt der gewohnte Bau der Aufgabe erhalten: Der Aufgabenstellung folgt die explizite Frage, der Lösungsweg ist allerdings nur recht kurz ohne weitere Erläuterungen angegeben. Dafür folgen jeder Aufgabe religiöse, sittliche oder moralische Anmerkungen in Versen oder auch Zitate. Die Makrostruktur ist in der Abfolge Numerieren, Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren wieder typisch für die Textsorte Rechenbuch.

Die im 16./17. Jh. neben den eine allgemeine Bildung vermittelnden Lateinschulen¹⁴⁰ entstandenen Schulen zur Befriedigung der Bedürfnisse des praktischen Lebens wie Rechenschulen, Schreibschulen¹⁴¹ oder Volksschulen aller Art wurden im 18./19. Jh. in Realschulen zusammengefaßt (Polenz 1994, 45). Auch hier wurde in Mathematik nur unterrichtet, was die Bedürfnisse erforderten. Zudem herrschte eine starke Orientierung an der Rechenpraxis, d. h. der behandelte Stoff ging über die Grundrechenarten, Regeln und das Einüben derselben an Aufgaben aus dem jeweiligen Umfeld nicht hinaus. Nach wie vor wurde das Selbststudium in den Vorwörtern der Bücher angesprochen, doch mehrten sich Stimmen, die auf die Notwendigkeit der Vermittlung durch einen Lehrer, einer *mündtlichen vnterrichtung* (JOHANN FISCHER, 1554; s. Grosse 1901, 35) hinwiesen. So konnten die Bücher dem Lehrer als Unterrichtsgrundlage, dem Schüler aber als Aufgabensammlung dienen.¹⁴² Obwohl nun Lehrer die Rechenmeister als Verfasser der Rechenbücher ablösten, zeigen die Bücher des 16. bis 18. Jhs. selbst kaum grundsätzliche Veränderungen in Inhalt, Aufbau und Intention des Verfassers; weiterhin wurde größter Wert auf die Übung an Aufgaben gelegt, eine Ausbildung des Geistes wurde nicht angestrebt.¹⁴³ Dies wird schon am Titel kenntlich, der zwar der Mode entsprechend länger wurde, aber die gleichen Wörter enthielt: Die Autoren versprechen in ihnen eine *nützliche, faßliche* oder *behende* Mitteilung des mathematischen Stoffes.¹⁴⁴

¹⁴⁰Der Mathematikunterricht fand hier meist zu Nebenzeiten statt; ab dem 17. Jh. wurden Lehrer für Mathematik eingestellt (Unger 1888a, 24-6; Vogel 1957, 39).

¹⁴¹Der Gebrauch der Zahlen wurde oftmals in diesen Schulen eingeführt, s. die Schreibbücher S. 288.

¹⁴²Es ist nach wie vor unklar, in welchem Maße Rechenbücher im Mathematikunterricht wirklich gebraucht wurden (Grosse 1901, 69).

¹⁴³Reich 1989b. Als besser galt dabei derjenige, der mehr Lösungswege für eine Aufgabenstellung fand. Einige Unterschiede hat Grosse 1901, 18-22 herausgearbeitet; er sieht Ansätze des Verstandesrechnens schon im 17. Jh., wenn auch generell das Können vor dem Kennen steht; s. dort auch Besprechung weiterer Rechenbücher.

¹⁴⁴Titelliste 1685-1742 in Jänicke 1877, 299; Adam 1892.

Dies bestätigen auch die Werke CHRISTIAN PESCHECKS, des *Adam Riese des 18. Jahrhunderts* (Jänicke 1877, 306). PESCHECK, dessen Bücher bis um 1800 in Gebrauch waren, zählt zu den herausragenden Vertretern des Regelrechnens. Sein dreibändiges Werk *Arithmetischer Haupt-Schlüssel* (Zittau 1741)¹⁴⁵ beginnt er mit Numerieren, erläutert dann die Rechenarten mit (un)benannten Zahlen sowie die *Regula detri* in ganzen Zahlen und in Brüchen. Es folgen weitere Regeln (Stichrechnung, *Regula falsi*), den Schluß bilden Maßumrechnungen. Auch die Gestaltung der einzelnen Textabschnitte lassen die Merkmale der Texttypen der Rechenbücher wiedererkennen. Die Einführung der Rechenarten beginnt mit einer Definition: *Addition lehret, wie [...] (C 4v)*, sie wird danach an Beispielen vorgestellt (*Elaboratio*) und in der *Declaratio* schrittweise erläutert: *Setze zusammen 87234, 56789, 12345, 67891. Wie viel ist die Summa? [...] Decl. 1) Fange bey der rechten Hand an [...]*. Die *Probatio* schließt den Abschnitt (C 4v–D 1r).

Die obigen Beschreibungen demonstrieren die relative Invarianz der Textsorte Rechenbuch innerhalb des Sprachwandels; Gesamtaufbau, Art und Gestaltung der einzelnen Textabschnitte und Auswahl der Sprachmittel variieren kaum, die verschiedenen Bezugswelten für die Aufgaben machen sich ausschließlich im Wortschatz bemerkbar. Trotz des schwankenden Stellenwerts der Mathematik im Fächerkanon an allgemeinbildenden Schulen und der unterschiedlichen Funktionen wurde die Lehrmethode und damit das Bündel textinterner Merkmale nicht verändert.¹⁴⁶ Der Mathematikunterricht lief nach einem Schematismus und Mechanismus ab, die Unterrichtsweise war dogmatisch (Grosse 1901, 69). Jänicke (1877, 296/8) beschreibt diese Zeit bildhaft mit den Ausdrücken *Rechendressur, geistlose Betriebsweise, handwerksmäßige Kunstgriffe*, seinen Ausführungen, an deren Schluß er Diesterwegs Äußerung vom *intellektuellen Totschlag* (314) zitiert, gibt er die Überschrift *Blütezeit und Auswüchse des Regelrechnens*.

¹⁴⁵ Dieses Lehrbuch war für den Gebrauch an höheren Schulen entworfen; PESCHECK verfaßte jedoch auch Werke für Schulanfänger.

¹⁴⁶ Diese Invarianz beschränkte sich nicht nur auf die Textsorte Rechenbuch; mit dem Kanon der kaufmännischen Lehrliteratur überstand ein Teil des Textsortenspektrums geschlossen mehrere Jahrhunderte. Dies veranschaulicht die Verlagsanzeige von Carl Gerold'Sohn in Wien (in Villicius ²1891), in der Lehrbücher für Handelsschulen mit folgenden Titeln angeboten wurden: *Lehr- und Übungsbuch der einfachen Buchhaltung mit buchhalterischen Aufgaben [...]*, 1890; *Lehrbuch der doppelten Buchhaltung [...]*, 1890; *Kaufmännische Arithmetik. Lehrbuch zum Gebrauche für Handelsschulen und zum Selbstunterricht*, 1881; *Kaufmännische Korrespondenz*, 1886 u. v. m. Die Ähnlichkeit mit Werken aus der Frühen Neuzeit liegt nicht nur im Titel, sie läßt sich jeweils im gesamten Werk nachweisen.

Es gab selbstverständlich Sonderformen dieser Rechenbücher wie die der religiösen Einkleidung, die aber nicht die Gesamtkonzeption der Werke berührten.¹⁴⁷ Eine andere Form war die Ausweitung des Verseinsatzes. Vereinzelte Merkverse als mnemotechnisches Mittel fügte schon J. WIDMANN bei dem Einmaleins und der *Regel justi* ein.¹⁴⁸ 1625 erschien das dreiteilige Werk *Arithmetica practica* (Rothenburg 1625) des Schuldieners GEORG MEICHSNER. Teil 1 umfaßte eine allgemeine Einführung ins Rechnen, Teil 3 eine biblische und weltgeschichtliche Aufgabensammlung. Der zweite Teil, die *Arithmetica poetica*, war ganz in Verse gefaßt (Bsp. Addition, Bruchdivision).

*Von der Recht gen der Linken Hand, | Setz du die Zipher allesand,
| Die erst vnter das erst merk wol, | Jede Zipher man setzen soll, |
Und also thu ihm stets vnd für, | dass man der Kunst Subtilitet spür.
(Zitat nach Villicius ²1891, 98/9)*

*Kommt Division der Bruch ans Werk, | Mein Rechner, so behalt und
merk: | a. Den Bruch durch eine ganze Zahl: | Den Nenner nehme
so viel mal. | b. Ein Ganzes durch den Bruch allhier | Die Ganz' mit
dem Nenner multiplicir, | Und theile mit dem Zähler drein. | So mag
es wohl gerechnet sein. | c. Und Bruch durch Bruch hält auch nicht
schwer; | Den Divisoren, – den verkehr, | Multiplicir die Zähler dann,
| Zuletzt die Nenner; Recht gethan! (Zitat nach Jänicke 1877, 301)*

Trotz der durch die gebundene Sprachform bedingten Füllwörter sind viele Elemente des Teiltexttyps 'Lehrtext' wiedererkennbar: im Aufbau die Fallunterscheidung, der auffordernde Charakter, ausgedrückt in den Imperativformen, die hohe Frequenz von Elementen des mathematischen Fachwortschatzes und nicht zuletzt die Explizitformel am Schluß.

Ein herausragender Vertreter der arithmetischen Poesie war JOHANN HEMELING (1625–n. 1688), *Käyserlich Gekrönter Poet und Schreib- und Rechnemeister* (Titel Arith. Trichter) aus Hannover.¹⁴⁹ Unter dem Motto *Rechnen kann in vielen Sachen | klug geschickt und witzig machen* (Zitat nach Eckelmann 1971, 23) verfaßte HEMELING mehrere Rechen-

¹⁴⁷Zu fragen wäre höchstens nach dem Verhältnis der religiös ausgerichteten zu der mathematisch ausgerichteten Intention.

¹⁴⁸Regeln in Versform setzte etwa auch JOHANN MICHAEL SCHMID in seinem *Arithmetischen Rechenbuch* (Heilbronn 1705; Jänicke 1877, 300) oder ANDREAS REINHARD in einem handschriftlichen Rechentext (Elsner 1996) ein.

¹⁴⁹Leben und Alltag HEMELINGS beschreibt mit viel Verehrung, allerdings teilweise fehlerhaft Eckelmann 1971; s. auch Grosse 1901, 81–112; Reich 1989b.

bücher und Aufgabensammlungen, die mehrfach aufgelegt wurden.¹⁵⁰ An Liebhaber gerichtet sind die poetisch ausgestalteten *Arithmetisch-Poetisch-und Historisch-Erquickstund* (Hannover 1660), in denen er Regeln und Aufgaben, um sie angenehmer zu machen (Reich 1989b, 220), teilweise in Verse faßt. Dennoch bleiben teiltexttypische Merkmale wiederum erkennbar: Der Aufgabenstellung folgt die Frage, hier in direkter Form, und damit eine Ansprache des Lesers.

*Matz / der Preiß der Feder Schützen / Sah' einst Eilffen Vogel sitzen /
In dem Feld' an einem Strauch / Traff und bringte derer sieben /
Rechner sagt / wie viel verblieben / Noch am Strauch selbiges mahl /
Vogel sitzen an der Zahl?* (Zitat nach Eckelmann 1971, 30)

5.4.2 Popularisierende Sachbuchliteratur

Die *Arithmetisch-Poetisch-und Historisch-Erquickstund* J. HEMELINGS bilden einen Grenzfall der Textsorte 'Rechenbuch'. Der Textadressat war nicht mehr der Schüler oder der angehende Fachmann, der der mathematischen Lehre für die Ausübung seines Berufs bedurfte; die Intention des Verfassers war nicht mehr, das nötige Rüstzeug für die Bewältigung einer praktischen Aufgabe zu liefern, sondern — wie im Titel angekündigt — zu erquickern, zu ergötzen. Im 17. und 18. Jh. entstand eine Reihe von Büchern, die im Titel Wörter wie *Delectation*, *Curiositäten* oder *Lustgärtlein* führten.¹⁵¹ Diese Werke enthielten Sammlungen von Problemen, wie sie als Aufgaben aus der Unterhaltungsmathematik auch schon in den Rechenbüchern gestellt worden waren; die Autoren verbanden sie nun mit historischen, naturkundlichen u.ä. Informationen. Diese Kompendien zeigten keinen Praxisbezug mehr, sondern dienten als Ergebnis *sachkundiger bildungsbürgerlicher Sammeltätigkeit* (Polenz 1994, 351) dem *docere et delectare*. Dabei umfaßten sie nicht nur arithmetische Themen, sondern oft das gesamte Spektrum mathematischer Bereiche

¹⁵⁰ Reich 1989b, 219/220; erfolgreich wurde besonders die *Selbstlehrende Recheneschul* (Hannover 1655) und der *Arithmetische Trichter* (Hannover 1677), in dem er traditionell das Numerieren, die Rechenarten und Regeln erläutert und an Aufgaben einübt. Durch seine *Arithmetica Historica* (Hannover: Georg Friedrich Grimmer 1667) konnte jeder Leser *Historischer Wissenschaft / etzlicher massen / theilhaft* werden (Grosse 1901, 84).

¹⁵¹ Grosse (1901, 77–80) bietet eine Auswahl an Titeln von Werken aus dem Zeitraum 1600–1747. Der *Arithmetische Cubicossische Lustgarten* (1604) von J. FAULHABER ist eine Aufgabensammlung für Mathematiker und Liebhaber (Schneider 1993, 53). In Hamburg erschien 1719 von PAUL HALCKE *Deliciæ Mathematicæ oder mathematisches Sinnen-Confect* (Folkerts 1989b, 368–70).

(s. o. S. 315) wie die *Deliciae Physico-Mathematicae. Oder Mathematische vnd Philosophische Erquickstunden* (Nürnberg: Jeremias Dümmler 1636) des DANIEL SCHWENTER.¹⁵²

Kurzanalyse 25: DANIEL SCHWENTER: *Deliciae Physico-Mathematicae* (1636)

1585 in Nürnberg geboren erwarb sich D. SCHWENTER mathematische Kenntnisse zuerst durch Selbststudium, bevor er 1602 sein Studium in Altdorf begann. 1608 bekam er die dortige Professur für Hebräisch, die 1625 auf alle orientalische Sprachen erweitert wurde; dazu kam 1628 die Professur für Mathematik. SCHWENTER verfaßte mehrere orientalistische Arbeiten, eine Beschreibung des Meßtisches von J. PRAETORIUS und eine Geometrie *Geometriae Practicae [...] Tractatus* 1617/8. Die *Deliciae* erschienen postum 1636 bei JEREMIAS DÜMLIS in Nürnberg. Anlaß für diese Aufgabensammlung, die SCHWENTER *Allen Kunstliebenden zu Ehren Nütz, Ergötzung des Gemüths* (Titel)¹⁵³ verfaßte, war das Werk *Récréation mathématique* von JEAN LEUCHERON (1625); aus diesem übernahm SCHWENTER viele Aufgaben (1–4; z. B. *auß dem Frantzösischen Authore*, 21; 23, ...) wie von weiteren antiken und modernen Autoren, wenn auch seine Quellenliste (7–12) weit mehr Namen umfaßt, als tatsächlich als Vorlagen herangezogen wurden. Seine *Erquickstunden* sind also nicht Frucht eigener Forschung, sondern eine Kompilation von 662 Aufgaben aus Werken andere Autoren (3), deren Namen er jeweils zu Beginn der einzelnen Aufgabe als Quelle angibt. So werden auch im Text wiederholt etwa die Rechenmeister A. RIES (11; 75) CH. RUDOLFF (11; 17; 57), H. SCHREIBER (9; 24) und JOHANNES WIDMANN (12; 87/8) erwähnt.

SCHWENTER gibt in Vorwort und Titel zudem deutlich zu erkennen, daß die praktische, nützliche Lehre nicht alleinige Intention seines Werkes ist, sondern er eine Verbindung der Lehre mit Unterhaltung anstrebt. Er stellt die Aufgaben zusammen *zu seiner [Leser] Ergötzung / oder Nutzen* (16); einen Nutzen kann die Lektüre dieses Werkes dabei für die Wissenschaft (beispielsweise die Musik) haben wie für die Haushaltsführung (14); somit richten sich die *Erquickstunden* an alle Stände, sie dienen weniger einer naturwissenschaftlichen Erkenntnis, sondern mehr einer spielerisch, erbaulich, unterhaltsam vermit-

¹⁵² Sammelwerke dieser Art wurden auch in lateinischer Sprache verfaßt, beispielsweise die *Magia universalis* (1672–77) des GASPAR SCHOTT (1608–1666), in der verschiedenes Wissen zur Mathematik, Physik, Optik, Musik, zu mechanischen Musikinstrumenten usw. angesprochen wurde, nicht aber in Aufgabenform. Insgesamt handelte es sich hierbei um ein europäisches Phänomen (Beispiele s. Folkerts 1989b, 362/3; Hoppe 1996, 19). Berns (1991, XXXI) spricht von einer *Kette von mathematischer Rekreationsliteratur* vom 16. bis zum 19. Jh. Das enzyklopädische Werk CHRISTIAN WOLFFS etwa unterschied sich von diesen Sammlungen neben Unterschieden bezüglich der Autorintention und des Adressatenkreises durch die rationale Erfassung, Erklärung und Ordnung der Themen.

¹⁵³ Alle Zitate folgen dem Nachdruck Tübingen 1991.

telten der praktischen Alltagsbewältigung. Die *Deliciæ Physico-Mathematicæ* wurden von GEORG PHILIPP HARSDDÖRFFER (1607–1658) in 2 Bänden (1651, 1658) weitergeführt.¹⁵⁴

(ME): D. SCHWENTER: <i>Deliciæ Physico-Mathematicæ</i> (1636)	
KG	alle math. Bereiche
KP	P: Gelehrter, Mathematikprofessor; R: interessierter Laie
KS	EO: Altdorf, EZ: 1636, EI: Universität; GO: Deutschland, GZ: 17. Jh., GI: privat
KF	Druck, 4°, 574 S.

Die Aufgaben sind auf insgesamt 16 Teile verschiedener mathematischer Bereiche verteilt: Arithmetik (14–123), Geometrie (124–164), Stereometrie (168–228), Musik usw. In einer kurzen Vorrede zu jedem dieser Bereiche nennt SCHWENTER die Namen der Personen, die sich in diesem Bereich hervorgetan haben und deren Werke von ihm als Quellen hinzugezogen worden sind; dazu geht er auf die mathematikinternen wie -externen Anwendungsmöglichkeiten ein. In der Vorrede zu Teil 1, Arithmetik (14–16) steht auch der Name JOHANNES WIDMANN (15) unter den Verfasser von Rechenbüchern, *darinn nicht allein was zur Kauffmannschafft vnd Haußhalten nothwendig / sondern auch viel / so nur in der Wissenschaft berichtet vnd bestehet / etliches aber zu Erweckung Kurtzweil dienstlich / geschrieben* (15). Es folgen 90 Aufgabenbündel, bunt gemischt aus Fragen aus der Unterhaltungsmathematik, zur Zahlentheorie, zu magischen Quadraten usf. Die Abschnitte mit diesen Aufgaben sind durch eine Überschrift mit Angabe der Aufgabenart *Die I. Auffgab. Durch Rechnung / die Zahl so ein anderer in Sinn genommen / zu erfahren* (17) oder gar der ganzen Aufgabenstellung (42) getrennt. Sie bestehen im einzelnen aus Anleitungen zur konkreten Problemlösung mit Tips und Tricks und weiteren Beispielen gleichen Typs, die sich meist aus Aufgabenstellung und Anleitung zusammensetzen. Unterbrochen wird diese Abfolge mitunter durch allgemeine Informationen oder Exkurse.

Christoff Rudolff in seiner Schimpffrechnung / [...] lehrens also verrichten: Laß die Zahl so einer in Sinn genommen / Triplirn / das Triplat halbirn / das halb wider triplirn / vnd dir solchs Triplat sagen; Theil es bey dir in 9 / was kommet / multiplicir mit 2 / so hast du seine Zahl. [...]

Zum Exempel [...] (17)

Jeden Abschnitt beenden Ausführungen begründenden Charakters, aus denen der Leser mathematische Einsicht für die Lösung weiterer Aufgaben schöpfen soll. Andere Übungen überläßt SCHWENTER dem Leser ohne Beweis zum eigenen Nachdenken.

¹⁵⁴Rechenaufgaben fanden jedoch auch in allgemein popularisierend-wissenschaftlichen Sammelwerken Aufnahme. EBERHARD WERNER HAPPEL (1647–1690) fügte verschiedenen Teilen seines Periodicums *Relationes Curiosae* (Hamburg 1683ff.) auch mathematische Kuriositäten bei; einige Abschnitte widmete er etwa den Bruchzahlen und zitierte hier Aufgaben aus den Büchern J. HEMELINGS.

Den Grund vnd Beweiß solcher Handlung zu finden ist nicht schwer / Dann / man multiplicirt zweymahl mit 3 / vnd halbiert zwischen solchen multiplircirn einmal / welchs eben so viel / wann das multiplicirn auff einander käme / vnd zu letzt das halbirn folgete. (19)

Tatsächlich handelt es sich hierbei weniger um Beweise als um ein probenartiges Nachvollziehen der Aufgaben und Lösungswege. Allerdings sind diese nicht als Anleitung in der 2. Person Imperativ gestaltet, sondern abstrahiert in der 3. Person mit dem unpersönlichen Pronomen *man*; der Konjunktiv kennzeichnet die Möglichkeit weiterer Fälle. Insgesamt entspricht die sprachliche Gestaltung dem intendierten unterhaltenden Charakter, wie es sich z. B. in der Variation der Einleitung zu Teiltextrn des Typs 'Beweis' zeigt:

Der grund solcher regel besteht darinn (20); *Die demonstration vnd Grund findet sich also* (23); *Folget der grund solcher Regel* (27); *Die demonstration findet sich leichtlich* (28); *Auff die demonstration vnd grund zu kommen* (30).

Zu seinem Stil äußert sich SCHWENTER selbst in seinem Vorwort: *je schlechter der stylus bey erklärung solcher künsten / je besser sie zuverstehen vnd zu fassen* (4); ebenfalls dem besseren Verständnis bei dem weiten Kreis der Textrezipienten dienen die vielen Verdeutschungen (Müller 1899, 315). SCHWENTER achtet darauf, seine Aufgaben *mit recht teutschen / vnd wo es die notdurfft erfordert / Lateinischen worten vnd terminis* (4) zu formulieren.

(MI) D. SCHWENTER: <i>Deliciae Physico-Mathematicae</i> (1636)				
GG	Arithmetik (14–123) // Geometrie (124–164) // Stereometrie (168–228) // ...			
TT	Aufgabenstellung	Anleitung	Beweis	allg. Erläuterung
Pr	INFORMIEREN, ANREGEN	AUFFORDERN	BEGRÜNDEN, ERLÄUTERN	INFORMIEREN, UNTERHALTEN
Th		ein. lin., gesp. Rhema	einf. lin., gesp. Rhema	alle
Gr	in Ü: Infinitive; auch Konj.: <i>sei, habe</i> ; Namen	auch 3. P., Konj.; paral. Syntax, Fallunterscheidung	1./3. P.; auch Konj.	komplexere Syntax

Textsortengeschichtlich ist die Verbindung des Kommunikationsgegenstandes wissenschaftliche Mathematik mit einem nichtfachlichen Publikum als Textadressaten interessant; neu für mathematische Texte ist die Kommunikationsintention des Ergötzens, des *docere et delectare*.¹⁵⁵ Einzelne Textsorten und -gruppen dieser Art sind bis heute erhalten: Popu-

¹⁵⁵ Anders empfindet hier Unger (1888b, 128): *Mehr missvergnügt als ergötzt legt der Historiker die bibeldicken Bände der 'mathematischen Erquickstunden' aus der Hand.*

Die Öffnung der Literatur von den Gelehrten auf 'alle Menschen' im 18. Jh.,

lärwissenschaftliche Zeitschriften (*Bild der Wissenschaft, Spektrum der Wissenschaft*) oder auch Monographien (etwa JAMES GLEICK: *Chaos*, 1988) dienen der Vermittlung mathematischen Wissens an den an Allgemeinbildung interessierten Bürger.¹⁵⁶ Mittels allgemeinverständlichen Darlegungen der Grundideen und Methoden der Mathematik (Naturwissenschaften) wollen die Autoren aber v. a. ein Interesse für die Themen wecken, Neugier und Fragen befriedigen, Zweifel an ethischer oder moralischer Integrität zunichte machen und Barrieren abbauen, um das Ansehen der Mathematik in der Gesellschaft zu heben und die Kluft zwischen abstrakter Wissenschaft und sozialer Relevanz zu überbrücken.

Populärwissenschaftliche Werke sind also auch eine Kontaktstelle der Fachsprache mit der Gemeinsprache. Einher mit der nötigen stofflichen Vereinfachung und Verflachung geht im allgemeinen eine Veränderung in der Fachterminologie, insofern Bezeichnungen bevorzugt werden, die dem anvisierten Textrezipienten geläufig oder verständlicher sind. Werden Termini jedoch beibehalten und sogar in die Gemeinsprache übernommen, so unterliegen sie in der Regel einem Bedeutungswandel, der meist mit Präzisionsverlust verbunden ist, der Inhalt der Termini gerät zum *nebulösen [...] Fleck* (Pörksen 1986, 36). Eine Gefahr liegt in der Tatsache, daß mit der fachlichen Bezeichnung in vielen Fällen auch das Prestige der Wissenschaft transportiert wird (Pörksen 1986, 37). Das Prestige der Mathematik gründet aber gerade auf der Klarheit, Präzision und Logik, die indes bei der Übertragung der Bezeichnungen verlorengeht.¹⁵⁷

diesen Übergang von wissenschaftlichen zu populärwissenschaftlichen Werken bezeichnet Pörksen (1986, 38) als den zweiten bewußten Übersetzungsprozeß nach der Übersetzung aus dem Lateinischen ins Deutsche; der gelehrte Textproduzent wandelte sich hierbei zum wissenschaftlichen Schriftsteller (Pörksen 1983a, 255).

¹⁵⁶ Das Niveau dieser popularisierenden Werke kann dabei auf ganz unterschiedlichen Stufen liegen. Zu Veränderungen in Wortwahl oder Syntax s. Pörksen 1983b; während wissenschaftliche Werke eher sachorientiert und systematisch aufgebaut sind, orientieren sich die popularisierenden Werke mehr am Textadressaten, entwickeln den Kommunikationsgegenstand und bieten mehr Wertungen und Urteile; im Formenbestand finden sich mehr aktivische Verbformen, im Wortschatz zeigt sich mehr Variation.

¹⁵⁷ In seiner Klassifikation der Arten des Bedeutungswandels nennt Pörksen (1986, 36) auch die gemeinsprachlich durchgeführte etymologische Interpretation einer Bezeichnung aus den Wortbestandteilen, obwohl die fachliche Wortbildung nicht in dieser Weise motiviert war. Ein Beispiel bietet hier die Chaostheorie, die in der Mathematik ein Teilgebiet der Theorie der nichtlinearen Differentialgleichungen ist. Die in ihr untersuchten Fragen haben nun weder mit dem Chaos, noch mit dem Zufall etwas zu tun. Chaostheorie kann also nicht zur Erklärung des Ablaufs der Welt dienen.

5.4.3 Wissenschaftliche Lehrwerke

Für die arithmetischen Lehrwerke der Frühen Neuzeit konnte die Trennung zwischen dem Lehrbuch für den *gemeinen man*, dem Rechenbuch in der Volkssprache, und dem Lehrwerk für Universitäten oder Lateinschulen mittels Unterschieden in Aufbau und Sprache, in der Auswahl der Formen und Illokutionen herausgearbeitet werden (S. 300). Im ersten Abschnitt dieses Unterkapitels (S. 319) zeigte das Beispiel des Rechenbuches für höhere Schulen von CH. PESCHECK die Erweiterung der Textsorte Rechenbuch und die Ablösung der lateinischen Schultexte durch diese. Rechnen in Büchern lehrten Rechenmeister, später die Lehrer; Schriften zu den höheren Gebieten der Mathematik wurden dagegen von Gelehrten verfaßt, teilweise auf deutsch, teilweise lateinisch.¹⁵⁸ Als prägend für die Form wissenschaftlicher Werke und für die Etablierung des Deutschen als Wissenschaftssprache wurden schon die Werke CHRISTIAN WOLFFS erwähnt (S. 311). Neben der Darbietung des mathematischen Stoffes in Lexikonform und Enzyklopädie leistete WOLFF auch richtungsweisende Arbeit bei der Ausbildung der Form des wissenschaftlichen Lehrbuches.¹⁵⁹ Dessen Inhalt war das gesicherte Wissen eines Fachbereiches (die Forschung dagegen kommunizierte etwa in Zeitschriftenartikeln oder Briefen über Thesen), das nun für den Lernenden in eine Ordnung gebracht und wobei der Nachweis der Gewißheit geleistet wurde; dem Anfänger wurden so nicht nur Fakten, sondern auch Begründungen angeboten.

CHRISTIAN WOLFF beginnt die *Anfangs-Gründe aller Mathematischen Wissenschaften* (Halle 1710) mit einem *Kurtzen Unterricht, von der mathematischen Lehrart* (5):¹⁶⁰ *Die Lehrart der Mathematicorum, das ist, die Ordnung, deren sich in ihrem Vortrage bedienen, fängt an von den Erklärungen [definitiones], gehet fort zu den Grundsätzen, und hiervon weiter zu den Lehrsätzen und Aufgaben* (5). Im weiteren differenziert WOLFF die verschiedenen Definitionsarten (5ff.), unterscheidet die Grundsätze, die durch Schluß aus den Definitionen erlangt werden und keines Beweises bedürfen, in Axiome und Postulate (17ff.) und erläutert die Bestandteile der Lehrsätze (21ff.), nämlich Bedingung, Aussage (23) und Beweis (25); ein Satz ist aber genau dann richtig, wenn er durch eine *nothwendige Verknüpfung meiner Gedancken* (25) zu beweisen ist. Diese *Lehrart* wandte WOLFF in der sich anschließenden

¹⁵⁸S. die Beispiele bei Reich 1989b, 217.

¹⁵⁹Menzel 1996, 222–230. Zum Zusammenhang mit Veränderungen im Fach Mathematik s. S. 311.

¹⁶⁰Alle Zitate folgen dem Nachdruck 1973 der Ausgabe Frankfurt am Main/Leipzig 1750.

Rechne-Kunst (36) konsequent an. Schon durch die Überschriften werden die verschiedenen Textarten gekennzeichnet; dabei werden Definition und Erläuterung sorgfältig getrennt wie etwa die Definition des *Addieren* (41) von der Erläuterung in Aufgabenform (49), in der der Lösungsweg die schrittweise Anweisung zur Rechnungsdurchführung ist und der Beweis die Probe enthält.

Bei CH. WOLFF ist in nuce schon vorhanden, was auch heute noch an Teiltexttypen wissenschaftliche mathematische Lehrwerke bestimmt: Definition, Aussage (Axiom, Postulat, (Lehr-)Satz, Forderung, ...), Beweis, Beispiel (Übungs-, Aufgabe) und Abschnitte, die der Motivation durch geschichtliche Informationen, durch Hinweise zu mathematikinterner Relevanz und mathematikexterner Anwendung des Teilthemas und zum Aufbau des Textes bzw. Stellung des Abschnittes im Gesamttext dienen. Typographisch wie sprachlich ist heute die Gestaltung dieser Teiltexthe in mathematischen Texten in der Regel recht festgelegt.¹⁶¹ Eine Grenze zwischen reiner Forschungsliteratur und Werken mit lehrhaften Charakter ist dabei im Fach Mathematik an der Universität schwer zu ziehen. Unterschiede liegen in der bei Lehrtexten grundsätzlich eher didaktisch orientierten Gesamtstruktur, der Möglichkeit des Einübens des Gelernten an Aufgaben und in ausführlicher gehaltenen Angaben zu der Stellung des Einzelthemas im Gesamtaufbau sowie zur Motivation.¹⁶²

Kurzanalyse 26: KONRAD KÖNIGSBERGER: *Analysis 1* (1990)

Konrad Königsberger unterrichtete zur Zeit der Entstehung des Buches als Professor für Mathematik an der Technischen Universität München. Das Lehrwerk *Analysis 1*¹⁶³ erschien in einer Lehrbuchreihe, die mit ihren Bänden alle Grundlagen der höheren Mathematik abdecken soll. Die Bücher dieser Reihe richten sich somit an Studenten wie an Dozenten, für letztere als Vorlesungs-

¹⁶¹S. dazu auch Gerisch 1988, der in fachbedingte (Satz, Beweis) und textsor-tenbedingte (erläuternde Abschnitte, Übungen) Teiltexttypen unterscheiden möchte. Beispiele, die selbstverständlich auch in wissenschaftlicher Forschungsliteratur auftreten, unterscheiden sich aber textlinguistisch gesehen nicht eigentlich von Aufgaben und Übungen; behauptende Abschnitte (Sätze) und begründende (Beweise) finden sich auch in anderen, naturwissenschaftlichen Werken.

¹⁶²Übungen, Beispiele und Motivation können sich abhängig vom Rezipienten eher auf mathematikinterne Themen oder auf externe, z. B. auf physikalische Themen beziehen. Auch dann sind sie aber abstrakt gehalten und rekurren letztlich auf interne Sachverhalte; der Wortschatz der Aufgaben bleibt größtenteils fachintern.

¹⁶³Berlin u. a. 1990 (Springer-Lehrbuch).

grundlage, für erstere zum Wiederholen, Lernen auf Prüfungen oder Nachschlagen zu späteren Zeiten.¹⁶⁴ *Analysis 1* enthält den kanonisierten Stoff der ersten Vorlesung an der Universität im Fach Mathematik;¹⁶⁵ es entstand nach Angaben des Verfassers aus einer Vorlesung heraus und fand wie die Vorlesung selbst eine Fortsetzung in *Analysis 2*.

(ME) K. KÖNIGSBERGER: <i>Analysis 1</i> (1990)	
KG	Analysis 1
KP	P: Universitätsdozent; R: Studenten, (Dozenten)
KS	München, EZ: 1990, EI: Universität; GO: Deutschland, GZ: ab 1990, GI: Universität
KF	Buch, 4°, 360 S., broschiert, Reihe

Titel, Vorwort (Thema, Methode, Dank) und Literatur-, Abkürzungs-, Namen- und Sachverzeichnisse umrahmen als typische Paratexte den mathematischen Textteil. Den Aufbau und die thematische Ordnung desselben, die in vielen Teilen durch das Thema selbst vorgegeben sind, zeigt das Inhaltsverzeichnis (VII–XI) in der Auflistung der Kapitel und Unterkapitel. Die ersten drei Kapitel (1–3) erweitern schrittweise den Zahlbereich von den natürlichen Zahlen (mit Erläuterung des Prinzips der vollständigen Induktion) über die reellen Zahlen zu den komplexen; die nächsten drei Kapitel (4–6) führen in die Grundstrukturen Funktionen, Folgen und Reihen ein. Die Kapitel 7–18 vermitteln in fortschreitender Schwierigkeit und Komplexität Funktionsarten und Rechenmethoden. Vorausgesetzt wird allein die Kenntnis des Systems der natürlichen Zahlen 1, 2, 3, ...

6 Reihen¹⁶⁶

Reihen sind Folgen (s_n) , die mit Hilfe der Zuwächse $a_n = s_n - s_{n-1}$ angeschrieben werden. Ihre Verwendung in der Analysis beginnt mit der Aufstellung der Logarithmusreihe durch Mercator (1620–1687) [...].

6.1 Konvergenz von Reihen

Gegeben sei eine Folge (a_n) komplexer Zahlen. Durch $s_1 = a_1$ [...] $s_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n = \sum_{k=1}^n a_k$ [...] wird der Folge (a_n) eine weitere Folge (s_n) zugeordnet; letztere heißt *unendliche Reihe* [...] und man schreibt für sie

$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k \text{ oder } a_1 + a_2 + a_3 + \dots \quad [\dots]$$

Beispiel 1: Die *geometrische Reihe*. Für $z \in \mathbb{C}$ mit $|z| < 1$ gilt

$$1 + z + z^2 + z^3 + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} z^k = \frac{1}{1-z}.$$

¹⁶⁴ Ein Selbststudium allein aus Büchern ist erfahrungsgemäß in den ersten Semestern kaum möglich. Für Schüler sind alle diese Texte in der Regel zu abstrakt.

¹⁶⁵ Der Stoff der praktischen Arithmetik ist fast ganz hierin aufgegangen.

¹⁶⁶ Reihen behandelten die Rechenbücher unter dem Stichwort *Progredieren*. Zur Bewahrung der texteigenen Hervorhebung wurde auf die Kursivierung des gesamten Beispiels in der sonst gewohnten Weise verzichtet.

Damit gleichbedeutend ist nämlich, daß für $n \rightarrow \infty$

$$s_n = 1 + z + \dots + z^n = \frac{1 - z^{n+1}}{1 - z} \rightarrow \frac{1}{1 - z}.$$

□

[...]

6.5 Aufgaben

1. Man zeige a) $\frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 5} + \dots = \frac{1}{4}$ (Leibniz), [...].
5. Für welche $z \in C$ konvergiert

$$\frac{1}{z} - \frac{1}{z+1} + \frac{1}{z+2} - \frac{1}{z+3} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{z+n}?$$

12. Berechnung der Fibonacci-Zahlen f_n . Dazu betrachte man

$$f(z) := \sum_{n=0}^{\infty} f_{n+1} z^n.$$

- a) Zeige: [...].

(58/9; 76/7)

Jedes Kapitel beginnt mit Informationen zum Kapitelthema, mit historischen Hinweisen und solchen zu Stellung und Zweck des Themas; diese Einführung dient der Motivation der folgenden Definitionen und Sätze. Definitionen stehen am Anfang jedes thematischen Textabschnittes; hier ist sie nicht durch eine Überschrift hervorgehoben, sondern nur an den teiltexttypischen Merkmalen wie *heißt*, Angabe der Bezeichnung mit typographischer Hervorhebung und des entsprechenden Symbols (bei Nominaldefinitionen) erkennbar. Weitere Definitionen — ebenfalls nicht durch Überschrift gekennzeichnet — stecken im Beispiel 1 (geometrische Reihe), in Aufgabe 1 (Leibnizreihe) und Aufgabe 12, einer Kombination aus Nominaldefinition *Fibonacci-Zahlen* und Definition einer Relation, die ausschließlich symbolsprachlich $:=$ gekennzeichnet ist. Insgesamt entspricht Beispiel 1 nicht dem Teilttexttyp 'Beispiel', sondern enthält eine Aussage in der Kombination aus Satz und Beweis; erkennbar ist dies wiederum an teilttexttypischen Merkmalen: Der Satz beginnt mit den Prämissen, den Voraussetzungen — *für*, sonst oft uneingeleiteter Konditionalsatz im Konjunktiv I *sei* oder *wenn/dann*-Struktur —, unter denen die folgende Aussage — meist der Hauptsatz — erst ihre Gültigkeit erlangt. Der Beweis beginnt in der nächsten Zeile, Indikatoren sind *nämlich* und die Box am Ende des Beweises. Längere Beweise tragen oft eine mehrschrittige *wenn/dann*-Struktur (67), bei indirekten Beweisen findet sich der Konjunktiv II (*Wäre der Satz falsch, so gäbe es* [...], 75). Die Aufgaben werden meist am Kapitelende zusammengefaßt; hier ist eine gewisse Variation im Wechsel zwischen direktem Fragesatz (Aufgabe 5), Imperativformen *Zeige* (Aufgabe 12) oder Konjunktivformen *Man zeige* (Aufgabe 1) möglich.

Alle Teilttexte — weniger die Erläuterungen — kennzeichnet ein begrenztes Fachvokabular, insbesondere in bezug auf die Verben und unflektierbaren Wortschatzeinheiten zum Ausdruck der Kausalität, Finalität, Konditionalität

sowie der logischen Schlußweise: *ausreichen, erfüllen, ergeben, erhalten, folgen, geben, gelten, sein; aus, durch, für, mittels, wegen, zu; so daß, wenn; also, demnach, nämlich, schließlich* (59/60, 63). Ebenfalls ist der Symboleinsatz recht hoch und kann in Einzelfällen gar den sprachlichen Ausdruck voll ersetzen (Aufgabe 12).¹⁶⁷

Die Abfolge der Teiltexthe ist thematisch bestimmt, didaktische Überlegungen zeigen sich nur in der Zusammenstellung der Übungen am Kapitelende. Definitionen stehen am Anfang, außer bei Axiomen und Postulaten treten die Teiltexthe 'Satz' und 'Beweis' meist in Kombination auf. Den Gesamttext prägen enge inhaltliche Vernetzungen, da generell kaum etwas eingeführt wird, auf das im weiteren Text nicht zurückgegriffen werden würde.

Typisch für mathematische Lehrwerke für Mathematikstudenten ist die Vermischung der Teiltexttypen 'Beispiel/Aufgabe' mit 'Satz'; Beispiele wie Aufgaben dienen selten der reinen Einübung des Gelernten an konkreten Zahlenbeispielen, sondern überprüfen, ob der Stoff in seiner mathematischen Struktur verstanden wurde, indem neue Sachverhalte eingeführt und Beweise von auf diesen aufbauenden Folgerungen verlangt werden.¹⁶⁸

5.4.4 Das Rechenbuch heute

Keine einschneidenden Änderungen konnten für Rechenbücher an Schulen bis ins 18. Jh. hinein festgestellt werden (s. S. 319). Auch durch die aufklärerischen Überlegungen angeregt stellte man sich jedoch besonders ab der 2. Hälfte des 18. Jhs. neu die Fragen nach Funktion und Gestaltung des Mathematikunterrichts. Was vorher schon vereinzelt angesprochen worden war, wurde nun von vielen gefordert, nämlich die Aufgabe des Regelrechnens zugunsten des Verstandesrechnens (Reich 1989b, 216), des Rechnens mit Einsicht und Begründung.¹⁶⁹ Seit dem Beginn dieser didaktischen und pädagogischen Überlegungen diente der Mathematikunterricht dabei in der Hauptsache zwei Zwecken: zum ersten der formalen Bildung, der Ausbildung des logischen Denkens, des 'Geistes', des 'Verstandes' (z. B. bei HEINRICH PESTALOZZI, 1746–1827), zum anderen (als Folge davon) der sittlichen Ausbildung des Menschen.

¹⁶⁷ Dies ist ein Beispiel für das *Überschreiten der Grenze zur Nichtsprachlichkeit* (Pörksen 1983a, 228).

¹⁶⁸ Hier unterscheiden sich diese Werke von Lehrbüchern der Analysis für fachfremde Studenten, etwa Wirtschaftswissenschaftler, Chemiker oder Biologen, denen in den Übungsaufgaben konkrete Probleme aus ihrem jeweiligen Fach gestellt werden; die Aufgaben entsprechen also in diesen Lehrbüchern den Rechenaufgaben in den frühneuzeitlichen Rechenbüchern für Kaufleute.

¹⁶⁹ Zu der Diskussion, den wichtigsten Vertretern und ihren Thesen s. Jänicke 1877 *V. Morgenstimmen und Reformversuche*; Unger 1888a; Adam 1892, ab 115; Grosse 1901, 3. Teil; Vogel 49/50, 241; Keitel/Otte/Seeger 1980, 27–78; Jahnke 1990; Schubring ²1991, 29–33; Schmidt 1993.

(MI) K. KÖNIGSBERGER: <i>Analysis 1</i> (1990)					
GG	Zahlen (N, R, C; 1–27) // Grundstrukturen (Funktionen, Folgen, Reihen; 28–78) // Funktionen etc. (79–350)				
TT	Definitio- on	Satz	Beweis	Aufgabe	Erläute- rung
Pr	DEFINIEREN	BEHAUPTEN, FOLGERN	BEGRÜNDEN, ÜBERZEUGEN	EXEMPLIFIZIEREN, VERANSCHAULICHEN, AUFFORDERN	MOTIVIEREN, ERLÄUTERN
Th	einf. lin.	aus einem/ mehreren Th. auf ein/mehrere Rh.	einf. lin.; durch. Th.	—	—
Gr	<i>ist, heißt</i> ; Symbole; :=	Konj. I, uneing. Kond.s.	Konj. I, II; wenn/ dann-Struktur	Imp.; Konj. I; dir. FS	

Letztere wurde als Ziel des Mathematikunterrichts der Verstandesbildung in vielen Fällen übergeordnet. Noch Grosse (1901, 8) stellte die Mathematik in den *Dienst der sittlichen Ausbildung* und sah in einem *innigen Anschluß an bestimmte Sachgebiete* den zweiten Grundsatz mathematikdidaktischer Überlegungen.

Nach wie vor zeigten die Rechenbücher eine starke Orientierung an der Rechenpraxis; so war die Auswahl der mathematischen Bereiche und der Themen in den Aufgaben oft speziell auf einen bestimmten Rezipientenkreis ausgerichtet: Es gab Rechenbücher für angehende Landwirte, für Verwaltungsbeamte oder *Frauenzimmer* (Grosse 1901, 146; 149; 168 u. ö.). Seit Schulmathematik ab dem 19. Jh. als ein eigenes Gebiet der Mathematik anerkannt worden war (Schubring ²1991, 186), bemühte man sich jedoch um eine möglichst ausgewogene Mischung von theoretischer Ausbildung und Erlernen von Rechentechniken. Beide Aspekte finden sich auch in einer Zusammenfassung der Ziele des Mathematik-

unterrichts um 1950: Neben einer logischen Schulung, der Ausbildung der Raumanschauung und eines funktionalen Denkens stehen hier die Ziele Entwickeln einer mathematischen Phantasie, Freude an der Sache, Verbindungen zu Geschichte und Philosophie sowie Fähigkeit zu Übertragung des Gelernten (d. h. Anwendungen; Breidenbach 1950, 10–13).

Die zeitgenössischen Diskussionen um Gestaltung und Aufbau des Mathematikunterrichts sowie eines Rechenbuches zeigen sich differenzierter, wenn auch einzelne Kontroversen besonders bezüglich der Funktion des Rechenbuches überall erkennbar sind. Simm (1973, 289) etwa sieht den Zweck des Schulbuches darin, den Schüler anzuregen, sich mit mathematischen Themen auseinanderzusetzen, also im MOTIVIEREN, INTERESSIEREN oder ANREGEN.¹⁷⁰ Dagegen stehen die Ergebnisse einer Untersuchung Zimmermanns (1992); dieser behauptet, die Praxis des Mathematikunterrichts habe gezeigt, daß Schüler zur Nachbereitung eher das Heft als ein Buch heranzögen, Motivation und Stimulationen in Lehrwerken also nur begrenzt genutzt würden und die Hauptfunktion des Schulbuches damit im MITTEILEN und VERMITTELN des mathematischen Stoffs läge, in der Bereitstellung von Aufgaben und Übungen und als Grundlage bei der Unterrichtsgestaltung (Zimmermann 1992, 10–15).¹⁷¹ Diese Diskussion spiegelt sich wider in den Überlegungen zu den möglichen Bezeichnungen der Rechenbücher als ‘Lehr-’ oder ‘Lernwerke’ oder neutraler etwa als ‘Unterrichtswerke’ (z. B. Schellenberg 1994b). Den Problemen wird teilweise begegnet durch die Trennung in Lehrerhandbücher mit sachlichen Einführungen, didaktischen Hinweisen und detailliert ausgeführten Unterrichtsbeispielen (Bsp. Müller/Wittmann³1984) und Arbeitsbüchern/-heften für den Schüler besonders der unteren Klassenstufen. Die thematische Auswahl¹⁷² dieser Bücher orientiert sich dabei an dem für ein Schuljahr vorgeschriebenen Lehrstoff, wie er für jeden Schultyp und jedes Bundesland in den Lehrplänen umgrenzt

¹⁷⁰Unter diesen Aspekt grenzt er das Schulbuch auch vom Lehrbuch an der Universität ab, bei welchem Interesse an der Sache beim Textrezipienten vorausgesetzt wird (290). Universitätslehrbücher kennzeichnet daher ein axiomatisch-deduktiver Aufbau anstelle des anschaulich-induktiven Aufbau von Schulbüchern.

¹⁷¹Zimmermann meint im Laufe seiner Untersuchungen ebenfalls die Behauptung bestätigen zu können, *Mathematik ist nicht so beschreibbar, daß Selbstlernen durch Schüler möglich* sei (1992, 32). Diese These ist, wenn sie sich bestätigen läßt, zeiteninvariant gültig und spricht damit auch gegen einen tatsächlichen Einsatz der Rechenbücher aus der 1. Hälfte des 16. Jhs. zum Selbststudium.

¹⁷²Weitere textexterne Faktoren (Status und Verhältnis der Kommunikationspartner Lehrer/Schüler, Kommunikationssituation ‘Unterricht’) werden unter Verwendung einer anderen Terminologie etwa in dem Kriterienkatalog zur Bewertung von Rechenbüchern bei Bode (1973, 106–116) beschrieben.

wird.¹⁷³ Der Inhalt der Rechenbücher aus der 1. Hälfte des 16. Jhs. verteilt sich dabei mindestens auf die heutigen Klassenstufen 1–7;¹⁷⁴ der Unterricht in den ersten beiden Schulklassen beschränkt sich auf die Einführung der Zahlen bis 100 und der Beherrschung der vier Grundrechenarten in diesem Bereich.

Kurzanalyse 27: GERHARD FIEDLER U. A.: *Einmaleins 1* (1990)

Das Unterrichtswerk *Einmaleins. Mathematik in der Grundschule. 1. Schuljahr*¹⁷⁵ wurde von insgesamt sieben Autoren, die meisten davon vermutlich Lehrer, gemeinsam für die Klassenstufe 1 an Schulen in Baden-Württemberg entworfen und findet seine Fortführung für die weiteren Klassenstufen in *Einmaleins. 2. Schuljahr* usw. Es umfaßt das Schülerbuch mit Materialien (geometrische Grundformen aus Karton, Zeichenschablone), einen Lehrerband und 100 bunte Steckwürfel; ergänzt wird es durch ein Übungsbuch *Übe mit Pffikus*. Im Gegensatz zu allen vorher untersuchten Beispielen liegt hier die Funktion der einzelnen Bücher aufgrund ihrer Trennung eindeutig fest.

(ME) G. FIEDLER U. A.: <i>Einmaleins 1. Schülerbuch</i> (1990)	
KG	Zahlen bis 100, Grundrecharten
KP	P: Autorenkollektiv, Lehrer?; R: Schulanfänger
KS	EO: Baden-Württemberg, EZ: 1983/90, EI: Schule?; GO: Baden-Württemberg, GZ: 1983–199?, GI: Schule
KF	Buch; 2°, 120 S., broschiert

Der Lehrerband bietet nach einer kurzen allgemein-pädagogischen Einleitung (iv–ix) Material und didaktische Hinweise für die konkrete Unterrichtsgestaltung; er folgt dabei der Reihenfolge der Themen und Übungen im Schülerbuch, wobei jeweils eine Seite desselben oder auch einzelne Aufgaben nach folgendem Schema besprochen werden: Zielsetzung (Thema), Sachinformation und didaktische Hinweise, methodische Hinweise (Vorschläge für Schülerarbeit) und Lösung, anschließend ist Raum für *Notizen zur Unterrichtsvorbereitung*.

Das Schülerbuch ist vor allem durch die Intention ANIMIEREN geprägt. Es ist für den einmaligen Gebrauch konzipiert, da der Schüler aufgefordert wird, Rechnungen und Beispiele im Buch selbst durchzuführen, ein gesondertes Heft für Mathematik ist also nicht nötig. Das Format 2° ist für Kinder in diesem Alter recht groß, ergibt sich aber aus der Notwendigkeit, die Beispiele und Übungen übersichtlich zu gestalten und dennoch mehrere von ihnen auf einer

¹⁷³Schulbücher haben daher einen stark eingeschränkten Rezipientenkreis (Klassenstufe, Schultyp, Bundesland) und veralten durch Änderungen des Lehrplans sehr schnell.

¹⁷⁴Dies zeigen Untersuchungen (etwa Holy 1992) über Möglichkeiten des Einsatzes von Aufgaben aus alten Rechenbüchern etwa im Hauptschulunterricht und Vergleiche der Aufgabentypen mit einem modernen Rechenbuch.

¹⁷⁵Von G. Fiedler, Berno Kaltenthaler, Karlheinz Krombholz, Hermann Löbig, Helmuth Morbitzer und Hermann Zitzlsperger; Druck 1990 der Auflage Stuttgart 1983.

Seite unterzubringen.¹⁷⁶ Der Inhalt umfaßt für die 1. Klasse die Zahlen 1 bis 100, an Rechenarten werden vorrangig Addieren und Subtrahieren gelehrt, es findet sich jedoch in den entsprechenden Kapiteln auch das Halbieren und Verdoppeln.¹⁷⁷ Unterbrochen werden diese Kapitel durch kurze Abschnitte zur Geometrie. Insgesamt wird der Stoff in kleinen Einheiten vermittelt; so besitzt jede Seite ihr eigenes Teilthema. Die Kombination von Abwechslung und Wiederholung zeigt sich als Strukturprinzip innerhalb des einzelnen Kapitels wie im Gesamtaufbau des Buches.

Vielfach ist der Bezug zum Alltag durch die Art der Rechenobjekte (s. etwa das Kapitel über das Geld), vor allem aber durch die Bilder gegeben. Hauptaufgabe dieser Bilder ist das ANIMIEREN, nur selten sind sie jedoch ganz ohne mathematische Information (etwa der Süßigkeitenladen, 98). Meist handelt es sich bei ihnen um Anleitung zu (56 oben: Menge der Bausteine halbieren, Turm gleich nachbauen, d. h. verdoppeln) oder Anschauungsmaterial für Aufgaben (56 unten: Regenwurm halbieren), die der Schüler durchführen soll. Der Textesatz ist minimal und beschränkt sich in der Regel auf kurze Überschriften und Aufgabenanweisungen wie *Halbiere* (56), *Lege und rechne ebenso* (83), es lassen sich sogar Seiten ganz ohne sprachliche Zeichen (97) finden. Dabei beginnen die einzelnen thematischen Abschnitte meist mit Einführungen und Aufgaben in Bildern, um dann tendenziell mehr Text (bzw. reine Zahlenaufgaben) zu verzeichnen.¹⁷⁸ Die Einführung der mathematischen Symbole (Ziffern) und Zeichen ($<$, $>$, $=$, $+$, $-$) geschieht über Nachahmung und wiederholende Einübung. Ebenso wird mit den mathematischen Sprechweisen und Termini verfahren: *Addieren bis 9 [...]. 5 plus 2 gleich 7* (Text auf S. 38). Einführung wie Übung erfolgt also über Nachahmung und Wiederholung, immer ist dabei die Vermittlung durch einen Lehrer nötig. Ziel der Lehre ist, daß die Schüler die Situation im Alltag wiedererkennen und bei jedem Problem die richtige Regel anwenden kann.

¹⁷⁶ Die Bücher werden mit den Klassenstufen kleiner.

¹⁷⁷ Diese beiden Rechenarten werden hier interessanterweise als Spezialfälle der Addition bzw. Subtraktion behandelt, also nicht wie in den Rechenbüchern, in denen sie nicht selbständig behandelt werden, als Sonderfall der Multiplikation bzw. Division.

¹⁷⁸ Alle Texte — außer den Anweisungen zur Aufgabenstellung für den Lehrer am Ende der Seite — sind in großer Type gehalten. Die ersten Abschnitte verzichten vollständig auf den Einsatz von sprachlichen Zeichen, da die Schüler ja auch das Lesen erst lernen müssen.

(MI) G. FIEDLER U. A.: <i>Einmaleins 1. Schülerbuch</i> (1990)		
GG	Zahlen bis 5 (10–21) // Zahlen bis 9 (22–33) // Sortieren (34–37) // Addition/Subtraktion (38–63) // Geometrie (64–67) // Zahlen bis 20 (68–79) // Addition/Subtraktion (80–95) // Geld (96–101) // Geometrie (102–105) // Aufgaben (106–120)	
TT	Einführung	Aufgabe
Pr	MOTIVIEREN, ANREGEN	ANLEITEN, AUFFORDERN
Th	—	—
Gr	Bilder, teils dazu kurzer Text mit Beschreibung des Vorgangs, Aussagesätze	Imperativ; Frage- und Ergänzungssätze; Bilder/Schemata

Die Analyse des Schülerbuches hat bestätigt, was Zimmermann (1992, 115) fordernd feststellt: *Schulbuchtexte sind im allgemeinen für die Schülerinnen und Schüler schwerer verständlich als Beispielaufgaben. Das heißt, daß bei der Schulbuchentwicklung darauf zu achten ist, daß (so weit dies möglich ist) textliche Erläuterungen durch Formen des "Vormachens" ersetzt werden.* Diese Lehrmethode kannten und benutzten auch die Rechenmeister.

Nach wie vor ist der Anfangsunterricht in Mathematik also gekennzeichnet durch das Regelrechnen wie bei ADAM RIES oder JOHANNES WIDMANN. Auch weitere Übereinstimmungen der Lehrwerke wurden deutlich: Der Anleitungscharakter der Texte zeigt sich im Gebrauch des Imperativs, der starke Bezug zum Alltag, der sich im Wortschatz spiegelt, prägt Auswahl und Gestaltung der Aufgaben, deren Reihenfolge durch eine Steigerung der Schwierigkeit und Abstraktion bestimmt ist. Die Unterschiede bleiben natürlich sichtbar genug. Sie liegen etwa in der typographischen Gestaltung, v. a. aber in der mehrfachen Differenzierung, nämlich in der Aufsplitterung der Themen auf mehrere Unterrichtseinheiten sowie des Stoffes auf mehrere Klassenstufen, in der Trennung der Bücher nach ihrer Funktion (Schüler-, Lehrer-, Übungsbuch) und dem angesprochenen Rezipientenkreis (Schüler verschiedenen Alters und verschiedener Schultypen).

Abschließend sei zur vergleichenden Illustrierung der Übereinstimmungen und Unterschiede der Abschnitt *Dupliren* (b 5r/v) aus dem Rechenbuch JOHANNES WIDMANNs zitiert.

Dupliren

Nu wirt noch geordnet daß Dupliren daz heyst zwifechtigen vnd ist nicht anderß dan mit 2 multipliciren Nu wen du wilt eyn zal dupliren ader zwifach machen szo heb albeg an der ersten gegen der rechten hand Und duplir sy vnd wen du sy nu duplirt hast. ist sach daß daraus kumpt eyn zal die man mit einer figur schreiben mag. szo schreib sy vnden kumpt ader eyn zal die man schreibet mit zweyen figuren so

*schreib die ersten nydenn. vnd behalt die ander so lang in dem sin
paß du di nechst darnach gegen der lincken hant auch geduplirt hast
darnach ßo addir die figur die du ym syn behalten hast dar zu vnd
schreyb die sum nyden wie furmaß vnd alßo thu den andernn allen
paß auff die leczte.*

vnd ist gemacht (c 2r).