

3 Johannes Widmanns ‘Behende vnd hubsche Rechenung’ (1489)

3.1 Vom Gesamttext zu den Teiltexten

3.1.1 Gliederungskriterien

Ausgehend von der im Kapitel 1 erläuterten Ansicht, ein Text bestehe aus einzelnen, jeweils unter einem bestimmten — funktional-kommunikativen, sprachlich-formalen oder inhaltlich-semantischen — Aspekt als Einheit zu betrachtenden Teiltexten, soll nun eine Gliederung des Rechenbuches *Behende vnd hubsche Rechenung* von JOHANNES WIDMANN in entsprechende Teile unternommen werden. Einem solchen Einteilungsversuch leisten die Gliederungssignale, wie sie bei Gülich/Raible (1977) oder Baumann (1987a, 17; 1992, 85–95) erläutert werden, nützliche Dienste. Hierunter fallen etwa folgende Merkmale: metakommunikative Satzteile, Sätze oder Abschnitte mit Hinweisen zur Organisation der Gesamtstruktur, Verweisen u. a.; Initiatoren und Terminatoren; Sequenzsignale; Parallelismus (Anapher); antithetische Darstellung von Sachverhalten; Überschriften, Abschnitte und weitere typographische Gestaltungsmittel u. v. m. Diese Gliederungssignale liegen mithin auf verschiedenen Ebenen des Textes und sind — auch abhängig von Textsorten — in unterschiedlichem Maß eingesetzt; so erwartet der Leser in einem Sachbuch mehr Orientierungshilfen als in einem Roman.

Dies trifft auch für das Rechenbuch von J. WIDMANN zu, welches v. a. auf typographische Gliederungsmittel — Abschnitte, Überschriften — sowie Initiatoren *item* und Terminatoren *und ist gemacht* zurückgreift. Wichtig sind weiterhin, wie es sich für ein Buch über Zahlen ziemt, die Sequenzsignale, d. h. die Enumeration. Metakommunikative Hinweise durchziehen den ganzen Text, sind aber als solche, typographisch, oft undeutlich und erfüllen so nur teilweise orientierungsunterstützende Funktionen;¹ eine Ausnahme stellt die Inhaltsangabe dar (s. nächster Abschnitt). Schließlich liefert das Thema ‘Arithmetik’ in seiner eigenen Strukturiertheit deutliche Abschnittsmarken. Mit Hilfe dieser Gliederungssignale lässt sich der Gesamttext des Rechenbuches gliedern:

¹ So fügt sich der Hinweis (m 6v/7r) zu den folgenden Abschnitten und deren jeweiligem Ausbau ohne Absatz an eine Aufgabe an.

Titel**Vorwort****Inhaltsangabe**

- I Rechnen mit den indisch-arabischen Ziffern
- I.1 Rechnen mit natürlichen Zahlen
- I.1.1 Einführung der indisch-arabischen Ziffern
- I.1.2 Addition
- I.1.3 Subtraktion
- I.1.4 Duplieren
- I.1.5 Medieren
- I.1.6 Multiplikation
- I.1.7 Division
- I.1.8 Progression (Reihen)
- I.1.9 Radizieren
- I.2 Rechnen mit Brüchen
- I.2.1 Einführung der Brüche
- I.2.2 Rechnen mit Brüchen
- I.2.2.1 Addition
- I.2.2.2 Subtraktion
- I.2.2.3 Duplieren
- I.2.2.4 Medieren
- I.2.2.5 Multiplikation
- I.2.2.6 Division
- I.2.2.7 Radizieren
- I.3 Tolletrechnung
- I.3.1 Anordnung der Buchstaben
- I.3.2 Zuordnung der Werte
- I.3.3 Rechenbeispiele
- II Zahlenverhältnisse und benannte Zahlen
- II.1 Zahlauschaufgaben unter Anwendung von
- II.1.1 Addition
- II.1.2 Subtraktion
- II.1.3 Multiplikation
- II.1.4 Division
- II.1.5 Radizieren
- II.2 Zahlenverhältnisse/Proportionen
- II.2.1 Einführung in die Proportionenlehre
- II.2.1.1 Proprio Multiplex
- II.2.1.2 Proprio Superparticularis
- II.2.1.3 Proprio Superpartiens
- II.2.1.4 Proprio Multiplex Superparticularis
- II.2.1.5 Proprio Multiplex Superpartiens
- II.2.2 Rechnen mit Proportionen
- II.2.2.1 Vergleich von Proportionen und Brüchen
- II.2.2.2 Addition
- II.2.2.3 Subtraktion
- II.2.3 Aufgaben und Regeln
- II.3 Kaufmannsrechnung/Practica

- II.3.1 Kaufschlag
- II.3.2 Stich
- II.3.3 Gesellschaftsrechnung
- III Geometrie
- III.1 Figurenlehre
- III.2 Aufgaben aus der Landvermessung
- III.3 Unterhaltungsmathematik (aus verschiedenen Bereichen)
- Nachrede
- Kolophon

Das Rechenbuch besteht demnach aus drei umfangreichen thematischen Teilen (I, II, III), deren Hauptfunktion das Darstellen und Informieren ist. Die weiteren Teiltextrte ‘Titel’, ‘Vorwort’, ‘Inhaltsangabe’, ‘Nachrede’ und ‘Kolophon’ sind nicht thematisch, sondern durch das gewählte Medium Buch bedingte Paratexte.² Da das Rechenbuch aus der Frühdruckzeit stammt, liegen diese Paratexte in einer Form vor, wie sie der Gestaltung in Handschriften noch ähnlich ist. Dies ist besonders am Titel zu erkennen, der den Inzipitangaben der Handschriften näher steht als den Titelblättern von Büchern des 16. Jhs.³ Das Vorwort mit Widmung, Ausführungen über Bedeutung des Themas und persönlichen Stellungnahmen hat trotz des stark topischen Charakters schon die Form, wie sie in weiteren Rechenbüchern des 16. Jhs. zu finden ist. Ein Register, das den Inhalt verzeichnet und damit den Zugriff auf eine bestimmte Textstelle ermöglicht, besitzt das Rechenbuch nicht.⁴ Über den standardmäßigen Rahmen hinaus geht in ihrer Länge und Explizitheit die Inhaltsangabe.

Im Haupttext ist insgesamt die Durchstrukturierung des Textes auffällig, die schon in dieser Grobgliederung den 4. Grad erreicht; einzelne Textteile sind zudem in sich noch weiter untergliedert, wie im folgenden zu sehen sein wird. Darüber hinaus wird das Prinzip der Dreiteilung der Themen deutlich, die fast durchweg die Gliederung 1. und 2. Grades und mitunter auch diejenige von Teiltextrten höherer Grade bestimmt (z. B. I.3.2 oder II.2.2) und zu thematischen wie strukturellen Eigenartigkeiten führt (s. u.).

² Dazu Genette 1989; Simmler (1996, 621) spricht diesen Textteilen wie etwa dem Inhaltsverzeichnis den Textstatus ab, er sieht in ihnen daher auch keine funktionalen oder nötigen Teiltextrte.

³ Veränderungen in der Gestaltung des Titelblatts lassen sich an den Nachdrucken des Rechenbuches deutlich erkennen.

⁴ Wohl aber einige der Nachdrucke, s. S. 139.

3.1.2 Die Inhaltsangabe als metakommunikativer Teiltext

Zwischen das Vorwort und den thematischen Haupttext fügt JOHANNES WIDMANN einen vier Blätter umfassenden Text mit den Angaben ein, was er im einzelnen in seinem Rechenbuch behandeln möchte und in welcher Reihenfolge. Die Anregung zu diesem Teilttext, der sich in anderen Rechenbüchern nicht findet, mag WIDMANN aus dem *Register* seiner Vorlage, dem *Bamberger Rechenbuch 1483*, entnommen haben, in welchem der Inhalt der einzelnen Kapitel in jeweils einem kurzen Satz angegeben wird. Die differenzierte Ausgestaltung jedoch und die Herausarbeitung der Ordnung stammt wohl aus einer Tradition des scholastischen Umgangs mit Texten;⁵ hier wird die universitäre Schulung des Autors offenbar.

Dieser Teilttext übernimmt nur teilweise die Funktionen eines Inhaltsverzeichnisses, dessen erste in der Darlegung des Inhalts und Aufbaus des Buches besteht. Die zweite und vielleicht wichtigere Funktion des Inhaltsverzeichnisses — die Angabe von Seitenzahlen zum (Wieder-)Auffinden einer bestimmten Textstelle oder eines Textinhalts — wurde durch den Autor nicht vollzogen; die ausführliche Darstellung muß andere Gründe gehabt haben. Im Vordergrund mag die Absicht gestanden haben, dem Leser vor der Lektüre des Buches die Möglichkeit zu einer Übersicht über den gesamten Stoff und eine mögliche Strukturierung desselben zu geben. Dadurch konnte der im ersten Moment abschreckenden Stofffülle der Charakter einer Anhäufung von Einzelheiten genommen und stattdessen die ihr zugrundeliegende klare Struktur, die durch häufige Wiederholungen von Teilstrukturen gekennzeichnet ist, deutlich gemacht werden.

Aus heutiger Perspektive stellen sich folgende drei Fragen an diesen Teilttext: a) Wie strukturiert der Autor den von ihm gewählten thematischen Bereich? Lassen sich Strukturprinzipien feststellen, die seine Themenbehandlung vorrangig bestimmen? b) Führt der Autor seine in dem Teiltext ‘Inhaltsangabe’ angegebene Gliederung des Themas im Rechenbuchtext tatsächlich durch? c) Wird der Teiltext ‘Inhaltsangabe’ seinem Anspruch gerecht, erfüllt er seine oben skizzierten Funktionen? Um zu einer Beantwortung dieser Fragen zu gelangen, sei der Beginn des Teiltextes ‘Inhaltsangabe’ (a 4r–5v) in verändertem Layout mit hinzugefügten Gliederungszahlen hier abgedruckt:⁶

⁵ Das scholastische Studium der Texte erforderte Hinweise zur Anordnung der Themen des Textes und ihrem Zusammenhang; erste Inhaltsverzeichnisse wurden Texten daher im 13. Jh. beigegeben (Parkes 1976, 115; 117; 123). Vorangestellte Inhaltsangaben (ohne Seitenverweis) gab es schon in der Antike (Petitmengin 1997).

⁶ Eine volle Fassung des so veränderten Textes findet sich im Anhang B.

Inhalt disz buchs in einer gemein weiszet disz nachgende: Register

- I *DIß buchgleyn yn kurczenn worten begriffen: ist geteylt yn drey teyl. In dem ersten dießer vornemlichsten teylung wirt gesaget von kunst vnd art: der zal an yr selbst:*
- II *In dem andernn teyl dießer trylung wirt geschriben von der ordenung der zal.*
- III *In dem dritten teyl wirt gesaget (alß vyl vnß hie her dyenet) von der art deß messen: die do geometria genant ist.*
- I *¶In dem ersten teyl dießer teylung wirt gesaget dreyerley art der Rechnung*
- I.1 *Czu Erst von der rechnung der ganczen zall*
- I.2 *Darnach von der art der teyl ader gebrochen:*
- I.3 *¶Darnach von der ordenung vnd weyß der Tolle.*
- I.1 *Die art ader Rechnung der ganczen stet auff Merunge Minnierung: vnnd Mittelmaß:*
- I.1.1 *Merung ist geteylt ynn drey capitel. nach den dreyen species die do gemert werden yn ierer ubung alß ist:*
- I.1.1.1 *Addiren ader Summiren:*
- I.1.1.2 *Dupliren ader zwifeldigen.*
- I.1.1.3 *Multipliciren ader manchfeldigen.*
- I.1.2 *Minnerung ist auch geteylt yn drey capitel:*
- I.1.2.1 *In dem ersten wirt gesaget von Subtrahiren ader abnemen eyn zal von der andernn*
- I.1.2.2 *In dem andernn wirt gelernt Mediren ader halbiren:*
- I.1.2.3 *In dem dritten wirt gesaget von Dividiren ader teylen.*
- I.1.3 *Mittelmoß ist auch geteylt in drey capitel*
- I.1.3.1 *In dem ersten capitel wirt gesaget von Numeriren ader zelen.*
- I.1.3.2 *In dem andernn von Progressio ader der zal underscheid.*
- I.1.3.3 *In dem Dritten wie man þol radicem extrahiren ader die wurczel eyner zcal auß zihen*
- I.1.x.x *Und der itlichß Capitel yn sunderheyt wirt gelernt yn dreyerley weyß vnd form:*
- I.1.x.x.1 *Czu dem ersten secundum artis perceptionem nach anweysung vnd gepiet der kunst.*
- I.1.x.x.1.1 *vnd daz am ersten durch Regelnn*
- I.1.x.x.1.2 *Zum andernn secundum exceptionem durch außschließung*
- I.1.x.x.1.3 *zcum Dritten secundum cautionem: durch meher sicherung.*
- I.1.x.x.2 *zu dem Andern wirt der itlichß oben gesetzt capitel gelert von wegen klerer verstentniß. secundum exemplorum positionem. durch drey exemplel von wegen dreyerley prob:*
- I.1.x.x.2.1 *Am ersten ein exemplel auff die erst prob:*
- I.1.x.x.2.2 *Darnach eyn exemplel auff die andernn prob.*
- I.1.x.x.2.3 *Darnach aber eyn exemplel auff die dritt prob:*

- I.1.x.x.3 Zu dem Dritten wirt der itlichß capitel oben gemelt gelernet secundum factorum probationem Durch die prob der gemachten exempl.*
- I.1.x.x.3.1 Und daz geschicht zu erstem : mitt der gemeinen prob: alß do lernt Johannes de Sacrobusto vnd ander mer*
- I.1.x.x.3.2 Zum andernn mit einer sunderlichen prob alß mitt. 9:*
- I.1.x.x.3.3 Zu dem dritten mitt mer einer sunderlichen vnd subtiler prob alß mitt. 7:*
- I.2 ¶Im andernn teyl dießer ander teylung wirt dreyerley kurczlich auß gedrucket:*
- I.2.1 Zu dem ersten wirt gesaget von der art vnd an weyßung der teyl ader gebrochen der ganczen*
- I.2.2 Zu dem andernn wirt gelernet die weyß der teyl von den gebrochen ader der gebrochen teyl:*
- I.2.3 zu dem Dritten wirt vnder richt die formliche an weysung. aller teyl mitt den ganczen*
- I.2.x Und das ander teyl gleicher weyß alß das erst vorfurt ist: durch alle species dar tzu tugenthaftiht wirt auß gedrucket*
- I.3 ¶Im dritten teyl dießer andernn teylung nach zimlicher rechter ordenung wirt eyn gepflanzet eyn sunderliche Rechnung Tollet genant: welche auch kurtzliche wirt begriffen in dreyen teylen: [...]*

Ein Blick auf diese Übersicht lässt die letzte Frage (= c) mit ‘Nein’ beantworten. Der Leser findet in der Inhaltsangabe weder den Ort eines bestimmten Sachverhalts im Buch, noch dürften ihm bei einmaliger Lektüre Inhalt und Aufbau des Buches deutlich geworden sein. Dem Autor scheint es mehr darum zu gehen, die Eigenstrukturiertheit des Themas darzulegen. Dazu dient ihm zum einen eine Gliederung bis zum 6. Grad (I.1.x.x.1.1 etc.), die sich jedoch allein im Gedächtnis ohne Zuhilfenahme von gedächtnissstützenden Mitteln wie Papier und Stift oder aber ein thematisches Vorwissen nicht behalten oder nachvollziehen lässt. Zum anderen stellt er tendenziell die Beschreibung des Stoffes eines höheren Gliederungsgrades (d. h. Teiltexte ersten Grades) vor die Differenzierung dieser Teiltexte in weitere niederen Grades. So ist er genötigt, nach Beendigung der Ausdifferenzierung bis zum jeweils niedersten Grad das Thema und vor allem die Stellung in der Gliederung des nächsthöheren, noch nicht behandelten Teiltextes wieder aufzugreifen (I.1.x.x.3). Verwirrung stiftet zusätzlich die Bezeichnung der Teiltexte der Grade 1 bis 4 ohne Unterschied als *teil* (s. für den 1. Grad unter I, den 2. unter I.2, den 3. unter I.3.1 und den 4. unter I.3.2). Zusätzlich kennt WIDMANN noch die Bezeichnung *capitel*, die er für Teiltexte des 2. (III) und des 4. Grades (I.1.1.1) verwendet. Eine Bestimmung des Grades mittels der gewählten Bezeichnungen, wie sie in lateinischen mittelalterlichen Trak-

taten ausgebildet war, nutzt WIDMANN also nicht.⁷ Gelegentlich, aber nicht konsequent, versucht er die Grade der Gliederungen durch Adjektive wie *vornemlich*, *erste* (I, II, III) oder *ander* für die nächsttiefere Ebene (I.2, I.3) anzugeben, oft beschränkt er sich aber auf das Demonstrativum *dieser* (II.2); auch hier verwirren — logisch völlig korrekte — Wendungen wie *erste(n) teylung der proportionierten zal* (II.2.2) oder *In dem dritten teyl vnd aller furnemlichsten* (II.3); JOHANNES WIDMANN scheitert also unter diesem Aspekt an der sprachlichen Darstellung.

Viele Informationen liefert die Inhaltsangabe in bezug auf die Strukturprinzipien, die J. WIDMANN seinem Rechenbuch zugrunde legen möchte. Die Anlage des Rechenbuches baut grundsätzlich auf den damals etablierten Schemata mathematischer Lehrbücher der Arithmetik auf: Einer Einführung in die Rechentechniken kann ein umfangreicher Teil mit Übungsaufgaben, ein Teil davon aus dem Alltag (Practica) folgen. Dieses Grundschema ist bei WIDMANN jedoch ergänzt und weiter differenziert. Die Gliederung 1. Grades scheint vorrangig thematisch, d. h. durch einen Wechsel in den Sachbezügen bestimmt zu sein; hierbei ist die Trennung von Teil I und II (Arithmetik) von Teil III (Geometrie) ohne weiteres nachvollziehbar.⁸ Schwieriger ist dies für die ersten beiden Teile. Im ersten Teil behandelt WIDMANN die Durchführung der Rechenarten in natürlichen (I.1) und in gebrochenen Zahlen (I.2). Dem schließt sich die Tolletrechnung an, eine Methode, mit der Kaufleute schnell und relativ sicher den Preis von Waren errechnen konnten; somit ein Thema aus dem Bereich der praktischen Anwendung der Mathematik. Teil II beginnt mit einer Anzahl von Aufgaben, in denen man eine Zahl suchen muß, die vorgegebenen Bedingungen genügt (II.1). Darauf folgt eine recht theoretisch gehaltene Einführung in die Proportionenlehre (II.2); der letzte Teil (II.3) umfaßt endlich die umfangreiche Aufgabensammlung. Thematisch gesehen fällt der Teil über die Proportionenlehre aus dem Rahmen — Rechenaufgaben und benannte Zahlen — heraus: Mathematisch gesehen kommen die Proportionen dem Rechnen mit Brüchen nahe, so daß sich Teil II.2 besser an Teil I.2 anschließen ließe als andere Betrachtungsweisen desselben Gegenstandes.⁹ WIDMANN weiß um die

⁷ Zu mittelalterlichen Gliederungssystemen und Übertragungsversuchen in deutsche Texte s. Palmer 1989.

⁸ Bemerkenswert auch hier wieder, daß die Geometrie überhaupt behandelt wird (s. S. 113). Da dies in Rechenbüchern gemeinhin nicht der Fall ist, soll sie auch in der folgenden Analyse nur am Rande beachtet werden.

⁹ Man darf hier jedoch nicht übersehen, daß die Proportionenlehre einen anderen Ursprung und eine andere Tradition hat als die Lehre von den Brüchen (s. hierzu S. 23). In dieser traditionellen Form ist sie in einem Kaufmannsbuch überflüssig. Hankel (1874, 353) begründet das Festhalten an dieser Lehre trotz der Bekanntheit der praktikableren Bruchzahlen so: *es*

Analogie der beiden mathematischen Bereiche, denn er verweist selbst bei der Besprechung der Rechenarten innerhalb der Proportionenlehre (e 6v) auf die entsprechenden Kapitel bei der Lehre von den Brüchen (i 1v). Die Tolletrechnung, die sich als Teilbereich der angewandten Mathematik gut in den zweiten Teil einfügen würde, stellt WIDMANN jedoch hinter die Bruchrechnung, um, wie er selbst sagt, den Umgang mit den vielleicht ungewohnteren, theoretisch eingeführten Brüchen an etwas Bekanntem einzuüben (f 5r).¹⁰ Hier wird das Prinzip der thematischen Ordnung also von einem pädagogischen durchbrochen.

Ein weiteres Prinzip ist das der Wiederholung von Teilstrukturen, welches aufgrund des Themas zwar naheliegt, jedoch vom Autor explizit erwähnt wird. Bei der Darstellung der Gliederung von I.2.x. verweist WIDMANN auf diejenige, die er für I.1 ausführlich dargestellt hat: *das ander teyl gleicher weyß alß das erst vorfurt ist: durch alle species dar zu tugenthaftiht wirt auß gedrucket* (a 5v); Entsprechendes geschieht in II.1 *yn aller form vnd weyß alß oben* (a 6r). Diese Entsprechung der Teilstrukturen lässt sich in den hiermit bestimmten Teiltexten auch tatsächlich erkennen.

Am auffälligsten ist jedoch das Prinzip der Dreiteilung der Abschnitte auf allen Gliederungsstufen. Dies sei an WIDMANNS Inhaltsangabe zum ersten Teil des Buches erläutert:

I	Rechnen mit den indisch-arabischen Ziffern
I.1	Rechnen mit natürlichen Zahlen
I.1.1	Mehrung
I.1.1.1	Addition
I.1.1.1.1	Anweisung (perceptio)
I.1.1.1.1.1	Regel
I.1.1.1.1.2	Ausnahme (exceptio)
I.1.1.1.1.3	Sicherung (cautio)
I.1.1.1.2	Beispiele (exempla)
I.1.1.1.2.1	für 1 Probe
I.1.1.1.2.2	für 2. Probe
I.1.1.1.2.3	für 3. Probe
I.1.1.1.3	Proben (probatio)
I.1.1.1.3.1	gemeine Probe
I.1.1.1.3.2	9-Probe
I.1.1.1.3.3	7-Probe

war dieser Wust einmal herkömmlich und Niemand hatte den Muth, ihn fallen zu lassen.

¹⁰ Für WIDMANN stellt die Tolletrechnung sowieso nur noch eine veraltete Methode der Kaufmannsrechnung dar: *wye wol man Rechnung vil geringer vnd behender durch die gulden Regel vinden mag Daz aber die gebrochne zal da durch geubet werdt* (f 5r). Aus diesem Grund wird sie auch im Kaufmannsteil nicht als Regel gelehrt.

- I.1.1.2 Duplizieren
- :
- I.1.1.3 Multiplizieren
- :
- I.1.2 Minderung
- I.1.2.1 Subtraktion
- I.1.1.1.1 Anweisung (perceptio)
- :
- I.1.3 Mittelmaß
- :
- I.2 Rechnen mit Brüchen
- :

Das Dreier-Prinzip ist also bis zum 6. Gliederungsgrad durchgeführt, wobei sich einige Probleme ergeben. Diese beginnen bei der Anzahl der Rechenarten (*species*): In der Tradition der Arithmetik-Traktate hatte sich die Anzahl von sieben Rechenarten (Addition, Subtraktion, Duplizieren, Medieren, Multiplikation, Division, Radizieren) etabliert, falls die Einführung in die Schreibweise der Zahlen, die Numeratio, mitgezählt wurde, waren es acht. Seltener für Rechenschriften dieser Zeit ist die Behandlung der Reihensummen, der *Progressio* (I.1.3.2). Ungewöhnlich ist aber die Reihenfolge der Rechenarten und ihre Zuordnung zu den drei Arten der Veränderung: Vermehrung, Verminderung und Mittelmaß. Hier ergibt sich die Frage nach einer Begründung der Zusammenfassung der Rechenarten und besonders der Zusammenfassung der Methoden des Zahlenschreibens, der Reihensummenbildung und des Wurzelziehens unter den Oberbegriff Mittelmaß. Während dies beim Zahlenschreiben ungewiß bleibt, könnten sich bei den anderen beiden Bereichen eventuell Gründe nennen lassen: Das arithmetische und das geometrische Mittel, beide lange bekannt und bei WIDMANN in Kapitel *Progressio* behandelt, lassen sich als Spezialform von bestimmten Reihensummen auffassen (s. Kommentar); im Kapitel über das Wurzelziehen wird auch die Umkehrabbildung, das Potenzieren, behandelt und anschließend ausführlich auf Proportionalitäten und Mittel eingegangen. Dennoch wirkt diese beherrschende Dreiteilung etwas zwanghaft dem Stoff aufgesetzt, sie dient weder einem besseren Verständnis oder der Memoration, noch ergibt sie sich aus der stofflichen Grundlage.¹¹

¹¹ Keine der erwähnten indirekten oder direkten Vorlagen trägt diese tiefgliedernde Dreiteilung. Mehrstufige Gliederungsmuster für Bücher gab es zwar (Palmer 1989; s. hierzu auch Anm. 5), doch m. W. keine, die solch ein

Unklar bleibt auch, was WIDMANN unter den Überschriften versteht, d. h. was er tatsächlich in den Teilkapiteln behandeln will. Dies lässt sich nicht aus den inhaltlich knappen Bemerkungen in der Inhaltsangabe erfahren, sondern nur aus einem Vergleich mit dem Rechenbuchtext.

3.1.3 Gliederung des Gesamttextes und Vergleich mit der Inhaltsangabe

Auf der Basis dieser Vorüberlegungen ist nun eine Einteilung des Gesamttextes in seine einzelnen Teiltexte möglich. Ein Vergleich mit der Gliederung nach der 'Inhaltsangabe' erlaubt die Beantwortung der Frage, inwieweit WIDMANN die angegebenen Inhalte darbietet und die Strukturen einhält. Beides lässt sich am besten in folgender Tabelle erkennen, deren Spalten folgende Informationen enthalten:

Sp. 1 moderne generische Gliederung; an ihr ist der Ordnungsgrad der Teiltexte ablesbar;

Sp. 2 moderne Überschriften nach der Gliederung auf S. 118 und Hinweise zum mathematischen Inhalt, d. h. dem Thema der Teiltexte;

Sp. 3 Gliederung und Reihenfolge des Stoffes nach der Inhaltsangabe (s. S. 121); wird ein Teiltext in dieser nicht genannt, so erfolgt kein Eintrag; die Zahlen geben die Position des Teilstücks entsprechend der 'Inhaltsangabe' wieder;

Sp. 4 Hinweise zur Gliederung im Rechenbuchtext selbst; Überschriften sind mit (Ü) gekennzeichnet. Steht der zitierte Hinweis nicht am Beginn des zugehörigen Teilstücks (s. Sp. 7), so wird die Stelle in runden Klammern angegeben; stereotype, semantisch leere Textgliederungsmerkmale wie *Item* sind nicht aufgenommen;

Sp. 5 Hinweise zum Detailaufbau der nicht weiter in der Tabelle differenzierten Teiltexte; die Buchstaben stehen für folgende Textteile: H = metakommunikative Hinweise zum Aufbau des Rechenbuches oder anderer nichtmathematischer Themen; E = Erläuterungen zum mathematischen Sachverhalt; R = (schrittweise) Anleitung zur Durchführung der Rechnung; B = Beispiel, A = Aufgabe (oft schwer zu unterscheiden), dabei bedeutet (L) = explizite Durchführung der zur Lösung notwendigen Rechnung, (Z) = Angabe der Lösung (Zahlen) ohne explizite Durchführung der dazu nötigen Rechnung, P = Probe; (x) = Anzahl der Beispiele,

Dreier-Prinzip vorschrieben. Der Zahl 3 selbst wurden im Mittelalter natürlich viele Bedeutungen zugeschrieben (s. etwa die Auseinandersetzung bei Perry/Bell/Hansen 1975/6 oder Meyer 1975), über deren Anwendungen auf die Gliederung des Rechenbuches von J. WIDMANN sich vielfach Spekulationen anstellen ließen. Hinweise im Rechenbuch selbst oder äußere Indizien ließen sich jedoch nicht finden.

Aufgaben oder Proben; T = Tafel oder Schaubild;

Sp. 6 Eintragungen des Inhaltsverzeichnisses der Ausgabe von 1500;

Sp. 7 Blattangaben der Erstausgabe von 1489.

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detailaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
Titel	-	-	-	-	-	a 1r
Vorwort	-	-	-	-	-	a 2r
Inhaltsangabe	-	-	s. Kapitel 1	-	-	a 4r
I.	Rechnen mit den indisch-arabischen Ziffern	kunst und art der zal	daß erste teyl dieses buchles	-	-	a 8r
I.1.	Rechnen mit natürlichen Zahlen	rechnung der ganczen zal	-	-	-	"
I.1.1.	Einführung der indisch-arabischen Ziffern und des Stellenwertsystems	Numeriern.	Numeratio (Ü)	E, R, B(Z,3)	Numeriern	a 8r
I.1.2.	Addition	Addiren	Additio (Ü)	E, R, B(Z,3), P(3)	Addiern	b 1v
I.1.3.	Subtraktion	Subtrahiren	Subtrahire (Ü)	E, R, B(Z,3), P(3)	Subtrahiri	b 3v
-	Add./Subtr. mit bez. Zahlen (Währung)	-	-	B(I,2)	-	b 4v
I.1.4.	Duplicieren	Duplicire	Duplicire (Ü)	E, R, B(Z,3), P(3)	Dupliciern	b 5r
I.1.5.	Medieren	Medirem	Daß 5 Capitel Medirem (Ü)	E, R, B(Z,3), P(3)	Mediern	b 6r
I.1.6.	Multiplikation	Multipliciren	Daß 6 Capitel Multipliiciren (Ü)	-	Multipliciern	b 7v
I.1.6.1.	Einmaleins	-	E, H	-	-	b 7r
I.1.6.1.1.	Tafeln (Quadrat-, Dreieckform)	-	zum ersten [...] durch taffeln [...] dasz eyn mol eyn (b 7v)	H, E, T(2)	-	b 7v
I.1.6.1.2.	Tafeln	darnach [...] eyn mol 20 (b 7v)	R, T(3)	-	b 8v	

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detailaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
I.1.6.1.3.	Rechenregeln zum Inmaill	zum dritten [...] 4 huboche Regeln (b 7v)	das die Erst die ander Regel Dye dritte Regel H	R, B(L), R, B(L), B(Z,2), R, B(L), B(Z,2), E E, R, B(L), R, B(L), B(Z,7) R, B(Z,5)	-	c 1v
-	1. Regel					c 1v
-	2. Regel					c 2v
-	3. Regel					c 3v
I.1.6.2.	allg. Multiplikation					c 3v
I.1.6.2.1.		zum ersten		R, B(Z), P(3)		c 3v
I.1.6.2.2.		Ader [...] auf eyn andere weysz		R, B(Z), P(2)		c 5r
I.1.6.2.3.		Ader [...]		R, B(Z), P(2)		c 5v
I.1.7.	Division mit einstelligem Divisor	Dividiren	Dasz 7 Capitel Dividiren (Ü)	R, B(Z,5), R, B(Z,4)	Dividiern	c 7r
-	Division mit mehrstelligem Divisor			E, R, B(Z,4), P(3)		c 7r
I.1.8.	Reihen	Progressio				
I.1.9.	Radizieren	radicem extrahiren	Das 8 Capitel Progreidren (Ü) Daz 9 Capitel Radicem extrahiren (Ü)	E, R(4), R, B(L), R, B, E Begriff: Quadrat-, Kubikwurzel; mittlere Proportionale (d 6v); Radizieren: Methode, E, B, P (e 1r); Kubikwurzel suchen E, B, P (e 4v)	Progreidren Radicem extrahiri	d 3r d 5r
I.2.	Rechnen mit Brüchen	-	dast ander teyl der ge- brochen		-	e 6r

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detailaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
I.2.1.	Einführung der Bruchzahlen	<i>art von an weyßung der teyl</i>	<i>Das erst Capitel deß andern teylß Addiren (Ü)</i>	H, E, B	<i>Addieren in brüchen (1508)</i>	e 6r
I.2.2.	Rechnen mit Brüchen	<i>gleicher weyß alß das erst</i>				e 6r
I.2.2.1.	Addition	"	[R, B(L)](5)			e 6v
I.2.2.2.	Subtraktion	"	<i>Das ander Capitel Subtrahirn (Ü)</i>	E, [R, B(L)](4)	-	e 8r
I.2.2.3.	Duplizieren	"	<i>Das dritte Capitel Dupliciren (Ü)</i>	E, B(L)	-	f 1r
I.2.2.4.	Medieren	"	<i>Das 4 Capitel Mediiren (Ü)</i>	E, B(L)	-	f 1v
I.2.2.5.	Multiplikation	"	<i>Das 5 Capitel Multipliziren (Ü)</i>	R, B(L), B(Z,2), R, B(L), B(Z,2), R, B(L), B(Z,1), R, B(L), B(Z,2)	-	f 1v
I.2.2.6.	Division	"	<i>Das 6 Capitel Dividiren (Ü)</i>	E, R, B(Z,4), R, B(L), R, B(L), B(Z,3), R, B(Z,6), B(L), P	-	f 2v
I.2.2.7.	Radizieren	"	<i>Das 7 Capitel Radiciren extrahirn (Ü)</i>	E, B(Z,2)	-	f 4v
I.3.	Tollentrechung	<i>Tolleſt</i>	<i>Das dritte deß Ersten teylß [...] Tollet (Ü)</i>	E, H	<i>Tolleſt rechung</i>	f 5r
I.3.1.	Anordnung der Buchstaben	<i>saczung [...] beginneter puchstaben</i>	<i>zum ersten yn der saczung der puchstaben (f 5r)</i>	R	-	f 8v

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detailaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
I.3.2.	Zuordnung des Wertes	def̄ werdenes satzung	zum Anders in der saczung des werdenſ ader geldes (f 5r)	R	-	
I.3.2.1.	10	x	-	R	-	
I.3.2.2.	100	C	-	R	-	
I.3.2.3.	1000	M	-	R	-	
I.3.3.	Zuordnung der Menge	an zeal deß gekauften gutes	zum Dritten in der saczung der anzal des gekauften gutß (f 5r)	R, B(2), B(L,2)	-	?
II.	Verhältnisse und bezeichnete Zahlen	ordnung aer zal	ander [...] teyl der eraten teylung	H	-	f 8v
II.1.	Zahlensuchaufgaben	zal geordnet [...] species	-	-	-	f 8v
II.1.1.	Addition (Regula residui)	-	zum ersten [...] zal zu vindenn auff das addirn	B(L,6)	-	f 8v
II.1.2.	Subtraktion (Regula residui, detri)	-	Das ander capitel Subtrahiri (U)	B(L,4)	-	g 3r
-	Duplicieren, Medieren	-	Das Dritte Capitel Multiplizieren (Ü)	E	-	g 4r
II.1.3.	Multiplikation (Regula reciprocations, excessus)	-		B(L,4)	-	g 4r
II.1.4.	Division (Regula divisionis)	-	Das 4 Capitel Diuidiren (Ü)	B(L,4)	-	g 5v
II.1.5.	Radizieren (Regula reciprocations, quadrata)	-	Das 5 Capitel Radicem extrahiri (Ü)	B(L,3)	-	g 6v

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detaillaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
II.2.	Zahlenverhältnisse / Proportionen	zal [...] auf ander zal proportioniret benumung der proprio	<i>Das ander teyl dießer teylung (Ü)</i>	-	-	g 7v
II.2.1.	Einführung in die Proportionenlehre, Definitionen und Einteilung			E, H		g 7v
II.2.1.1.	Proportio Multiplex	<i>proprio multiplex</i>	<i>von der ersten [...] / proprio Multiplex</i>	E, B(Z,viele), T	-	g 8r
II.2.1.2.	Proportio Superparticularis	<i>proprio Superparticularis</i>	<i>Proprio superparticularis (Ü)</i>	B(Z,viele), T	<i>Propratio superparticularis</i>	h 2v
II.2.1.3.	Proportio Superpartiens	<i>proprio Suppar- cients</i>	<i>Proporcio superparciens (Ü), dritte species</i>	B(Z,viele), T	<i>Propratio superpartiens</i>	h 4v
II.2.1.4.	Proportio Multiplex Superparticularis	<i>Multiplex Superparticularis</i>	<i>Multiplex superparticularis (Ü), vierte species</i>	B(Z,viele), T	<i>Multiplex superparticularis</i>	h 5v
II.2.1.5.	Proportio Multiplex Superpartiens	<i>multiplex suppar- cients</i>	<i>Multiplex superpartiens (Ü)</i>	B(Z,viele), T	<i>Multiplex superpartiens</i>	h 7v
II.2.2.	Rechnen mit Proportionen	<i>von den speciebus der proportionen</i>	<i>Das ander Capitel (Ü)</i>	-	-	h 8v
II.2.2.1.	Vergleich von Proportionen mit Brüchen, Kürzungsgregel	<i>wie man die proprio [...] sezen sal</i>	-	R, B(L)	-	?
II.2.2.2.	Addition, Vergleich mit Musik	<i>addiren</i>	<i>Additio (Ü)</i>	E, B(L), E, B(Z,mehrere)	-	i 1r
II.2.2.3.	Subtraktion	<i>subtrahiren</i>	<i>Subtrahiren (Ü)</i>	E, R, B(L), E	-	i 2r
II.2.3.	Regeln und Aufgaben	<i>hubsch regeln</i>	<i>Das Dritte Capitel (Ü)</i>	A(L,viele, teils mit P)	-	i 3r

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detailaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
II.3.	Kaufmannsregeln/-Practica	zcal auf kaufmanschafft	<i>Das dritte Capitel und vernemlichsteyl teylf (Ü), deß andern teylf (Ü), zal geordiniret auf kaufmanschafft; in der zal Darnach in gewicht zum dritten in moß, der itliches [...] / durch Regel Stich und geselschafft; schon Regel [...] in dem dritten teyl dießer teylung (f 8v)</i>	H	-	k 1r
II.3.1	Kaufschlag	<i>kauffschlagunge</i>	<i>golden Regel</i>	<i>Detri, proportionum Dreisatz, E, B Maße: Verhältnis, Abkürzungen (k 2v); Umrechnungen: resolutionis, Pagementis (k 3r); B für Regula detri mit bez. Zahlen (k 3v); Maßumrechnungen</i>	-	k 1r
II.3.1.1.	Regula detri	-			<i>Regula de tri (1508)</i>	k 1v
II.3.1.2.	Regula inventionis	-	<i>Regula inventionis</i>	E, B; Goldrechnungen, 2 A (l 3r)	<i>Regula inventionis</i>	l 3r

Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detaillaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
		wie du die selbige [zal] / [...] in die regel detri und ander nachgeende Regel sezen sollt und noch reicher art practiciren (l 5v); dye art und der Regel meynung; mit eynem exempli [...] vorkehren (m 7r)	Hinweis zum Aufbau, Begründung (l 5r); Hinweis zur Benutzung (l 5v); Probe der Regula detri, E, 2 A (l 5v); Dreisatzaufgaben: Feigen (l 6v); Pfeffer (l 7v); Ingwer (m 1v); Safran (m 2v); Nelken, Mandel, Traube, Mehl (m 3v); Wachs, Seife, Unschlitt, Zinn (m 4v); Leinwand, Zwirn, Seide, Gewand, Federn (m 5r); Nuß, Kupfer (m 6v); Hinweis zum Aufbau der Aufgabensammlung und der einzelnen Regel (m 7r)		l 5r
II.3.1.3.	Mischungsregel	-	<i>Regula fusti</i>	E (Verse); Nelken, Safran (m 7r); Probe mit detri (m 8v)	<i>Regula fusti</i> m 7r
II.3.1.4.	Regula pulchra	-	<i>Regula pulchra</i>	E, B; Pfeffer (m 8v); Probe (n 1v)	<i>Regula Pulchra</i> m 8v
II.3.1.5.	Regula detri conversa	-	<i>Detri conversa</i>	E, B; Brot, Gewand, Mähen, Münze (n 1v); Probe (n 2v)	<i>Regula Detri conversa</i> (1508) n 1v

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detaillaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
II.3.1.6.	<i>Regula transversa</i>	-	<i>Regula transversa</i>	Anleitung; B/A (Apfel/-Gartenaufgabe) (n 3r); Probe (n 4v)	<i>Regula transversa</i>	n 3r
II.3.1.7.	<i>Regula ligar</i>	-	<i>Regula Ligar</i>	Anleitung; Safran, Wolle, Probe (n 5r)	<i>Regula Ligar</i>	n 5r
II.3.1.8.	<i>Regula positionis</i>	-	<i>Regula positionis</i>	Anleitung; Gewürze, Probe (n 7r)	<i>Regula positionis</i>	n 6v
II.3.1.9.	<i>Regula pulchra</i>	-	<i>Regula Pulchra</i>	Anleitung; Gewürze, Probe (o 1r)	-	n 8v
II.3.1.10.	<i>Regula equalitatis</i>	-	<i>Regula equalitatis</i>	Anleitung; Stoffe, Probe	<i>regula Equalitatis</i>	o 2r
II.3.1.11.	<i>Regula legis</i>	-	<i>Regula Legis</i>	Anleitung; Wein, Probe (o 4r)	<i>Regula Legis</i>	o 3v
II.3.1.12.	<i>Regula Argumenti</i>	-	<i>Regula Argumenti</i>	Anleitung; Zimt, Probe (o 6r)	<i>Regula argumenti</i>	o 5v
II.3.1.13.	<i>Regula augmenti et decreimenti</i>	-	<i>Regula augmenti + decreimenti</i>	Anleitung; Anis, Diener, Probe	<i>Regula augmenti et decreimenti</i>	o 7r
II.3.1.14.	<i>Regula plurima</i>	-	<i>Regula plurima</i>	Anleitung; Muskat, Kreide, Probe (p 1r)	<i>regula Plurima</i>	o 8v
II.3.1.15.	<i>Regula pulchra</i>	-	<i>Regula Pulchra</i>	Anleitung; Eier, Probe (p 2r)		p 1v
II.3.1.16.	<i>Regula sententiarum</i>	-	<i>Regula sententiarum</i>	Anleitung; Teil suchen (Zahlen), Probe (p 2v)	<i>Regula Sententiarum</i>	p 2v
II.3.1.17.	<i>Regula suppositionis</i>	-	<i>Regula Suppositionis</i>	Anleitung; Teil suchen (Zahlen), Probe (p 4r)	<i>Regula suppositionis</i>	p 4r
II.3.1.18.	<i>Regula residui</i>	-	<i>Regula Residui</i>	Anleitung; Damast, Muskat, Probe (p 5r)	<i>Regula residui</i>	p 4v

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detaillaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
II.3.1.19.	<i>Regula excessus</i>	-	<i>Regula Excessus</i>	Anleitung; Geld, Probe (p 6r)	<i>regula excessus</i>	p 5v
II.3.1.20.	<i>Regula collectionis</i>	-	<i>Regula collectionis</i>	Anleitung; Geld, Probe (p 7r)	<i>Regula collectionis</i>	p 6v
II.3.1.21.	<i>Regula pulchra</i>	-	<i>Regula Pulchra</i>	Anleitung; Geld, Probe (p 8r)		p 7v
II.3.1.22.	<i>Regula pulchra</i>	-	<i>Regula Pulchra</i>	Anleitung		q 1r
II.3.1.23.	<i>Regula quadrata</i>	-	<i>Regula quadrata</i>	Anleitung; Baum (q 2r)	<i>regula Quadrata</i>	q 1v
II.3.1.24.	<i>Regula cubica</i>	-	<i>Regula Cubica</i>	Anleitung; Wachs, Probe (q 3r)	<i>Regula cubica</i>	q 3r
II.3.1.25.	<i>Regula reciprocationis</i>	-	<i>Regula Reciprocationis</i>	Anleitung	<i>Regula reciprocationis</i>	q 4r
II.3.1.26.	<i>Regula bona</i>	-	<i>Regula bona</i>	Anleitung; Spielen, Teilen, Probe (q 4v)		q 4v
II.3.1.27.	<i>Regula lucri</i>	-	<i>Regula lucri</i>	Anleitung; Gewinn, Hauptgut, Wucher (q 6v); Verlust, Schuld (r 4r); Abschlagen (r 5r); Apfel, Tochter, Mühle, Fass (r 5v); Tiere, Schiff, Schuhe (s 1r); Hering, Ingwer, Zinn, Knecht (s 2r);	<i>Regula lucri</i>	q 6v

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detailaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
				Rad, Schatz, Holzhauer, Schneider (s 4v); Verdienst, Zoll, Testament (s 5v); Becher, Ziegel, Metall (t 1r); Arbeiter, Bau (t 2v); Turm, Baum (Höhe) (t 4v); Fisch, Metall, Obst, Wein, Korallen (t 7v); Wechsel (v 3v)		
II.3.1.28.	Regula pagementi	-	Regula Pagmenti:	Anleitung; Münze (v 5r)	Regula pagamenti:	v 5r
II.3.1.29.	Regula alligationis	-	Regula alligationis	Anleitung; Korn, Tiere, Wachs, Glocke (v 6v); Währungswchsel, Prägen (x 1v); Silber (x 6v); Gold (y 1v)	Regula alligationis	v 6r
II.3.2	Stiche	stichen	Boret/Stich	Hinweis zum Aufbau; Wolle (z 1r)	Boret das sind stich (1508)	z 1r
II.3.3	Gesellschaft	gesellschaften	Gesellschaft	Hinweis zum Aufbau; Aufgaben mit 2-4 Personen (z 6r); Teilung (B 2r); Pferd (B 4v)	Gesellschaften, Von teilung (1508)	z 6r
	Regula falsi	-	Regula Falsi:	Anleitung, Aufgaben (B 8r)	-	B 7r

	Thema bzw. Textteil	Inhaltsangabe	Rechenbuchtext	Detailaufbau	Inhaltsverzeichnis 1500	Blattangabe
III.	Geometrie	<i>art deß messen, geometria</i>	<i>Das dritte und letzte teil der ersten [...] / aufteylung (Ü), art des messen Geometria</i>	H	<i>Geometry</i>	C 2v
III.1.	Figurenlehre	<i>grunt</i>	<i>das erst, zum ersten was geometria an ir selbst ist (C 2v)</i>	E (Def.)	-	C 2v
-	Längen-, Inhaltsberechnung					C 7r
III.2.	Aufgaben aus der Erdvermessung, Visierkunst usw.	<i>wuß itliche [...] figur in ir begriffen</i>	<i>Das ander Capitel (Ü), messen das ertrich, Zum Andern Was ein itliche figur in rechter moß yn halten say (C 2r)</i>	H, E, R(L)	-	E 2r
III.3.	Aufgaben aus der Unterhaltungsma- thematik	<i>hubsche [...] rechnung</i>	<i>Salve stella maris (Ü), Czum dritten [...] von [...] kurz weyßigen [...] / Rechenschaft (C 2r)</i>	A(I,5)	-	G 1v
	Nachrede	-	-	-	-	G 3r
	Kolophon	-	-	-	-	G 3v

Die Tabelle erlaubt nun anhand einer Untersuchung der Spalte 3 und der Spalten 2 und 4 einen Vergleich der Gliederung nach der Inhaltsangabe mit dem tatsächlich formulierten Rechenbuchtext. Obwohl Stoff und Gliederung im großen und ganzen übernommen wurden, wird deutlich, daß das Dreier-Prinzip im Rechenbuchtext nicht mehr so dominant die Gliederung bestimmt. So ist z. B. im Teil II.3, der Aufgabensammlung, eine Aufteilung der Aufgaben in die drei Bereiche *Kaufschlag*, *Stich* und *Gesellschaft* vorhanden. Bei der Untersuchung der Aufgaben in bezug auf den Gebrauch von *Zahl*, *Maß* oder *Gewicht* ist jedoch keine Struktur, wie sie J. WIDMANN auch im Text (m 6v/7r) noch einmal ankündigt, zu erkennen. Auch die Anordnung der Aufgaben nach Waren (l 5r/v) wird nicht eingehalten. Die Dreiteilung der Bruchrechnung in Einführung der Bruchzahlen, Rechnen mit Bruchzahlen und Rechnen mit Bruchzahlen und ganzen Zahlen erscheint im Text als Zweiteilung, da Rechnen mit Brüchen und ganzen Zahlen zusammen mit Rechnen ausschließlich mit Brüchen bei den einzelnen Rechenarten behandelt werden. Wiederholungen von Teilstrukturen finden sich ebenfalls; nicht immer sind die Wiederholungen allerdings vollständig durchgeführt: In II.2.3 werden nur sieben Rechenarten anstelle der neun aus I.1 behandelt, in II.1 gar nur fünf. Vor allem zeigen sich aber Unterschiede in der Gestaltung von I.1: Die oben als problematisch dargestellte Gliederung 3. Grades entfällt völlig. Stattdessen werden die Rechenarten in der traditionellen und auch heute noch üblichen Reihenfolge behandelt, indem auf eine Rechenart erst ihre Umkehrung folgt und dann zur nächstschwierigeren fortgeschritten wird. Inwieweit die differenzierte Gliederung 4. bis 6. Grades durchgeführt wird, werde ich in den folgenden Abschnitten untersuchen.

Interessant ist auch der Vergleich von Spalte 2 und 4 mit Spalte 6, in der die Einträge in das Inhaltsverzeichnis der Ausgabe von 1500 vollständig wiedergegeben wurden. Sofort fällt auf, daß die strenge und ausdifferenzierte hierarchische Ordnung der Vorlage völlig aufgegeben wurde; es fehlen mehrmals die Einträge der Teilanfänge, die Bruchrechnung wird hier gar nicht erwähnt. Statt dessen erscheint die Tolletrechnung, und die einzelnen Regeln werden sorgfältig aufgeführt, wobei allerdings die wichtigste am Anfang, die *Regula detri*, übersehen wurde.¹² Der Verfasser dieses Registers konnte oder wollte die auf geistige Durchdringung angelegte Durchstrukturierung nicht erkennen bzw. wiedergeben, son-

¹² Sie trägt im Text von 1489 keine Überschrift. Das Inhaltsverzeichnis der Ausgabe von 1508 ist ausgebessert, gibt auch einen Hinweis auf die Bruchrechnung und führt am Ende des zweiten Teils noch die Stich- und Gesellschaftsrechnung auf. Übernommen wurde dies in der Ausgabe von 1526, die Ausgabe von 1519 besitzt kein Register.

dern wählte die für einen Kaufmann relevanten Themen aus, darunter auch die Tolletrechnung, die bei JOHANNES WIDMANN — wie oben erläutert — nur Beispielfunktion hatte.

3.1.4 Bestimmung der Teiltextrtypen

Eine Untersuchung der Spalte 5 mit den Hinweisen zum Detailaufbau zeigt deutlich, daß einzelne Teiltexte, nämlich die Abschnitte mit der Einführung einzelner Rechenarten, tatsächlich entsprechend den Behauptungen in der Inhaltsangabe weiter in (Dreier-)Teile untergliedert sind. Vollständig durchgeführt wird die oben schematisch dargestellte Untergliederung der Kapitel zu den Rechenarten allerdings nur während deren Behandlung bei den ganzen Zahlen, wobei auch hier schon Kürzungen auftreten oder aber das Schema durch Ergänzungen durchbrochen wird (I.1.6 Multiplikation). Das Grundschema einer Einteilung in Erläuterung/Regel (erläuternder-darstellender Teiltextr, E und R), Angabe bzw. Berechnung von Beispielen (B, A) und Durchführung der Probe/n (P) (exemplifizierender und auffordernder Teiltextr) liegt jedoch mehr oder weniger allen diesen Textteilen zugrunde, in denen es um die Einführung neuer mathematischer Theorien geht. Ich möchte diese daher als einen typischen Teiltextr dieses Rechenbuches ansehen und werde ihn im folgenden mit ‘Lehrtext’ bezeichnen. Zu diesem Teiltextrtyp zähle ich folgende Abschnitte: I.1.1– I.1.9 Numerieren bis Radizieren mit natürlichen Zahlen (9); I.2.1– I.2.7 Addieren bis Radizieren mit Bruchzahlen (7), II.1.1– II.1.5 Addieren bis Radizieren (5) und II.2.2.2– II.2.2.3 Addieren und Subtrahieren von Proportionen (2, insgesamt 23).¹³ Als charakteristischer Vertreter dieses Teiltextrtyps wird im folgenden die Addition natürlicher Zahlen (b 1v–b 2r) analysiert.

Additio

*Nu soltu wisszen das addiren heyst zcu sammen geben eyn zal zcu
der andernn das eyn sum dar aufß werde, Und aufß solichen addiren
kumpt das man mit eyner figur geschreyben mag ader mit zweyen,
kumpt eyne. die schreib nyden under die lini kummen ader zwu szo
schreyb die erste vnd behalt die ander in dem sinne. vnd gieb sy zu
der nechsten figur darnach gegen der lincken hant vnd thu aber alß
vor*

¹³ Teiltexte gleichen Typs müssen also nicht unbedingt auch gleichen Grades sein.

<i>Exemplum</i>		
76104	861309	283901
28965	435867	148149
105069	1297176	432050

Nu soltu wyssen das dreyerley prob ist da durch man sehen vnd probiren mag ab man recht summirt hab ader nicht vnd des gleichen auch in nachuolgenden wercken Zum ersten eyn gemeine prob vnd ist szo du zwu ader drey ader mer zal ader sum zcu sammen summirt hast in eyn sum vnd wilt probiren ob du ym recht gethan habst ader nicht szo subtrahir wider die eynczlichen alle eine nach der andernn von der haubtsum, vnd szo es dan gleich auffghet so ist es recht.

Als zweiter Teiltexttyp, der für den Aufbau und die Gestaltung des Rechenbuches typisch ist, stellen sich die jeweils unter *Regel* verzeichneten Teiltexte heraus. Sie setzen sich aus der Erläuterung der Regel (R) und aus einem oder mehreren, teilweise explizit durchgerechneten Beispielen (B(Z), B(L)) bzw. aus ebenso behandelten Aufgaben (A(Z), A(L)) zusammen.¹⁴ Naheliegenderweise soll dieser Typ mit ‘Regel’ bezeichnet werden und alle Abschnitte mit einem Regelnamen als Überschrift da-zugerechnet werden (s. Tabelle, insgesamt 29). Der als charakteristisch ausgewählte Vertreter ist in diesem Fall die *Regula pulchra* (m 8v–n 1v):

Regula pulchra

Inn dießer regel soltu achtung haben auff das halbirn wan du albeg die ausz gab zu dem ersten solt halbiren vnd dem halben teyl das gancz addiren vnd daz selbige aggregat auch mediren vnd darnach die erste auß gab dem selbige halben teyl aber addiren vnd darnach das halbe teyl des leczten aggregatz bericht die frag

Piper

Eyn kauffman hat gelt vnd kummpt genn wyen vnd kaufft piper vnd verkaufft den wider vnd gewint alszo vil alß des hauptgutz ist gewesen vnd verzert 4 fl dauon Nu zu dem Andern mol legt er das gelt wider an vnd gewint aber als vil als deß hauptgutz ist vnd ver zert aber 4 fl da von: Und zu dem dritten mol legt er daß ubrig gelt wider an das ym dan pliben ist Und gwint aber als vil als das hauptgut ist vnd verzert aber 4 fl da von Nu ist des hauptgutz souil gewesen das er gwin vnd hauptgut miteynander verzert hat Nu ist die frag wie vil ist des haupt gutz gewesen wiltu das wissen ader des gleichen So machß nach der

¹⁴ Diesen Aufbau beschreibt WIDMANN selbst: In den *Regelnn* wolle er *art vnd der regel meynung* angeben und diese mit *eynem exempl* [...] vorklern (m 7r).

Regel also Medir die zal die er vorzert hat als 4 wirt 2 Nu addir 4 dar zu ist 6: Medir nu 6 wirt 3 addir 4 wirt 7. Nu zu dem dritten medir 7 facit 3 $\frac{1}{2}$ fl vnd also vil hat er an gelegt vnd darumb merck eben daß du zu 3 mol medirest.

Proba

Item wiltu das probiren Szo thu ym alsonym das erst haubtgut als 3 $\frac{1}{2}$ vnd duplir das werden 7 Da vonnym 4 wan er so vil davon verczert hat pleyben 3 dy duplir wider wan er noch szo vil gewunnen hat vnd werden 6: do von subtrahyr aber 4 von der obern sach wegen pleyben 2. vnd das hat er wider an gelegt vnd alß vil dar zu gewunnen Darumb duplirsz werden 4 vnd do von hat er wider 4 ver zert ist nichtz gepliben: thu 4 von 4 pleybt 0 vnd ist recht etc.

Diese beiden Arten von Teilstücken, die sich als für das Rechenbuch von JOHANNES WIDMANN konstitutiv herausgestellt haben, sollen nun genauer untersucht werden.

3.2 Die pragmatische Ebene: Illokutionsstruktur

3.2.1 Illokutionen

Betrachtet man einen Text unter pragmatischem Aspekt, so liegt es nahe, als erstes die Handlungsstruktur des Textes zu untersuchen. Dieser Analyse liegt die Annahme zugrunde, der Textproduzent (TP) wolle etwas so äußern, daß der Textrezipient (TR) aufgrund seines thematischen Vorwissens und seines Handlungswissens versteht, was der TP bezweckt, d. h. der TR rekonstruiert den kommunikativen Sinn der Äußerung. Damit wird bei beiden Kommunikationsteilnehmern, dem TP und dem TR, ein sowohl institutionsspezifisches wie ein textsortenspezifisches Illokutionswissen als Teil eines Interaktionswissens vorausgesetzt. Bei Texten aus einer Zeit, in der sowohl die kommunikative Situation als auch die Textsorten im Wandel begriffen sind, kann der TP nicht unbedingt von einem textsortenspezifischen Wissen des TR ausgehen, das dem seinen entspricht, besonders dann nicht, wenn ein Gelehrter als TP, der während seiner Ausbildung an Schulen oder Universitäten mit zahlreichen Beispielen von anleitenden Texten in Berührung kam, sich an ein ungelehrtes Publikum wendet, dem diese Art Texte — zumindest in ihrer schriftlichen Form — fremd sind. Will der TP dieser Zeit eines schriftlichen Textes richtig verstanden werden, muß er seine Absichten offen darlegen, d. h. die Sprachhandlungen durch Indikatoren klar anzeigen, oder er muß sich an den dem TR vertrauten Gestaltungsformen der mündlichen Kommunikation orientieren.

Bei der Analyse selbst geht es nun darum, in einem ersten Schritt die einzelnen Sprachhandlungen in den verschiedenen Teilstexten zu bestimmen. Diese Sprachhandlungen müssen nicht auf einer Ebene (koordinativ) liegen, sondern können zueinander auch in einem subordinativen Verhältnis stehen, in welchem die subordinativen Sprachhandlungen die sie dominierenden stützen (subsidiär) oder ergänzen bzw. spezifizieren (supplementär) können.¹⁵ Als zweiter Schritt der Analyse folgt also der der Hierarchisierung und der Sequenzierung der einzelnen Sprachhandlungen, dessen Ergebnisse sich in Schemata darstellen lassen, die die typische Reihenfolge und die typischen Kombinationen von Sprachhandlungen verzeichnen. Mit Hilfe dieser Schemata gilt es schließlich in einem dritten Schritt die dominierende Sprachhandlung des Textes zu bestimmen und die Ergebnisse durch die Analyse der übrigen Teilstexte dieses Teilstexttyps zu erweitern.

Die Bestimmung der einzelnen Sprachhandlungen erfolgt nun nicht nur aufgrund sprachlicher Indikatoren wie expliziter performativer Formeln, äquivalenter Satzmuster oder bestimmter Modi, der Verwendung von Partikeln oder Adverbien, sondern muß sich auch auf außersprachliche Indikatoren wie etwa Abbildungen und die gesamte drucktechnische Gestaltung des Textes stützen.¹⁶ Wichtig ist zudem, bei der Analyse der Sprachhandlungen die Intention des Textproduzenten mit zu berücksichtigen, d. h. sich auf kontextuelle Indikatoren zu stützen, zu denen neben dem Tätigkeitsrahmen bzw. den Handlungsbedingungen des Textes auch das Hintergrundwissen des Textproduzenten über Thema und Textsorte gehört.¹⁷ Dann erhält man auch mit größerer Sicherheit die impliziten Sprachhandlungen, die für die Bestimmung der Textfunktion ausschlaggebend sein können.

Schwierigkeiten ergeben sich natürlich bei der Abgrenzung der einzelnen Sprachhandlungen, die desto größer werden, je komplexer die Sprachhandlungsstruktur ist; generell werden Sprachhandlungen in die-

¹⁵ Das Verhältnis zwischen einzelnen Sprachhandlungen in einem konkreten Text und ihre Funktionen in bezug aufeinander lassen sich weiter differenzieren (Satzger 1987), was aber für die praktische Arbeit hier keinen weiteren Nutzen bringt.

¹⁶ Wichtige Hinweise auf die Illokution liefert auch die Betonung, die Prosodie, die aber bei schriftlicher Textvorlage nicht mehr gegeben ist und bei zeitlich länger zurückliegenden Texten auch kaum mit Sicherheit herzustellen ist.

¹⁷ Es ist nicht möglich, das Merkmalsgefüge einer sprachlich-kommunikativen Handlung in eindeutiger Weise mit bestimmten sprachlichen Mitteln bzw. einer bestimmten Kombination sprachlicher Mittel in Zusammenhang zu bringen. Die Illokution kann nur durch funktionalen Bezug der sprachlichen Mittel und Strukturen [...] identifiziert werden (Harnisch/Michel 1986, 396).

ser Arbeit aber als unabhängig von syntaktischen Grenzen angesehen. Das größere Problem ist jedoch das *typische Dilemma* (Isenberg 1976): Welche Sprachhandlungen gibt es überhaupt, kann man einen Kanon von Sprachhandlungen festsetzen und eine Klassifizierung nach bestimmten Kriterien sinnvoll vorgeben? Nach wie vor brauchbar ist die Einteilung nach den fünf Sprechakten von Searle (assertiv, direktiv, kommissiv, expressiv, deklarativ), welche von Motsch (1986, Reduzierung auf drei Typen: deklarativ, interrogrativ, imperativ) und später von Motsch/Viehweger (1991, Ausbau auf vier Typen: direktiv, kommissiv, repräsentativ, expressiv) verschiedentlich modifiziert wurde; die Klassifizierung erfolgt hier aufgrund der Eigenschaften der illokutiven Handlungen, also des Ziels, das der Textproduzent mit seiner Äußerung erreichen will. Zu einer anderen Einteilung kommt Satzger (1987) mittels des Kriteriums Situations-, Kommunikationstyp; er unterscheidet konstitutive (gewähren), deklarative (danken), kognitiv (feststellen, mitteilen) und interaktionale (fordern, bitten) Sprachhandlungen. Schon an diesen Beispielen sieht man, daß zum einen die Klassifizierungen sich nicht grundlegend unterscheiden, daß zum anderen alle weder vollständig noch ausgewogen oder gar homogen sind.¹⁸

Für die folgende praktische Analyse reicht es vorerst, die Einteilung nach Searle zugrunde zu legen. In ihrer Ausführung lehnt sich die folgende Analyse an die Methode der Satzsemantik von von Polenz (1980 und ²1988) an. Nach der Bestimmung der Handlungsbeteiligten, ihres Verhältnisses untereinander und der Kommunikationssituation werden vor der detaillierten Textanalyse die wesentlichen Texthandlungsfunktionen genannt; die Ergebnisse der Detailanalyse werden in einem Schema zusammengefaßt.

3.2.2 Analyse Teiltexttyp 1: Lehrtext

Handlungsbeteiligte und wesentliche Textfunktionen

Beteiligt an der kommunikativen Handlung sind zwei Personen: Der Textproduzent ist ein Fachmann auf dem Gebiet der Mathematik, der Textrezipient ein Laie. Ziel der Handlung ist die Vermittlung eines Teils des Fachwissens des TP, nämlich die Einführung in die Grundlagen des Rechnens mit den indisch-arabischen Ziffern. Der TR soll anschließend über die Grundtatsachen und Handlungsmuster verfügen und fähig sein, mit ihrer Hilfe Probleme aus dem praktischen Alltag zu bewältigen; zu-

¹⁸ Die Problematik von Klassifikationen wurde allgemein schon im Kapitel 1 (s. S. 75) erörtert. Eine Diskussion der Klassifizierungsvorschläge und einen eigenen Vorschlag bieten auch Harnisch/Michel (1986, 394–396).

sätzlich geht es hier um ein Verständnis der dahinterliegenden Strukturen. Situationsspezifisches und textsortenspezifisches Illokutionswissen ist bei dem TP vorhanden, bei dem TR jedoch wohl nur bedingt.

3.2.2.1 Analyse am Text

[INFORMIEREN, GLIEDERN: Additio]¹⁹

[MITTEILEN: (ERLÄUTERN: {MOTIVIEREN, AUFFORDERN: Nu soltu wisszen} {DEFINIEREN: das addiren heyst zu sammen geben eyn zal zcu der andern das eyn sum dar auf werde,}) (ANLEITEN: {BESCHREIBEN: Und auf solichen addiren kumpt <DIFFERENZIEREN: das man mit eyner figur geschreyben mag ader mit zweyten,>} {ANLEITEN: <ANGEBEN: kumpt eyne>. <AUFFORDERN: die schreib nyden vnder die lini> <ANGEBEN: kummen ader zwu> <AUFFORDERN: szo schreyb die erste vnd behalt die ander in dem sinne. vnd gieb sy zu der nechsten figur darnach gegen der lincken hant vnd thu aber alß vor>})]

[EXEMPLIFIZIEREN, AUFFORDERN:

(INFORMIEREN,	GLIEDERN:	Exemplum)
(FESTSTELLEN:	76104	861309
{MITTEILEN:	28965	435867
{BEHAUPTEN:	105069	1297176
		432050})]

[MITTEILEN: (MOTIVIEREN, AUFFORDERN: Nu soltu wyssen) (INFORMIEREN, ERLÄUTERN: das dreyerley prob ist {DEFINIEREN, MOTIVIEREN: da durch man sehen vnd probiren mag ab man recht summirt hab ader nicht} {VERWEISEN, AUFFORDERN: vnd des gleichen auch in nachfolgenden wercken}) (ANLEITEN: {GLIEDERN: Zum ersten} {BENENNEN, DEFINIEREN: eyn gemeine prob vnd ist <BESCHREIBEN, ERINNERN: szo du zwu ader drey ader mer zal ader sum zcu sammen summirt hast in eyn sum> <BEGRÜNDEN, MOTIVIEREN: vnd wilt probiren ob du ym recht gethan habst ader nicht>} {ANLEITEN: szo subtrahir wider die eynczlichen alle eine nach der andern von der haubtsum, vnd szo ek dan gleich auffghet so ist ek recht.})]

¹⁹ Die verschiedenen Klammern dienen der Umgrenzung der einzelnen sprachhandlungsbezüglichen Texteinheiten.

3.2.2.2 Schema

	INFORMIEREN (GLIEDERN)		
MITTEILEN	- ERLÄUTERN	- MOTIVIEREN (AUFFORDERN)	
	- ANLEITEN	- DEFINIEREN	
		- BESCHREIBEN	- DIFFERENZIEREN
		- ANLEITEN	: - ANGEBEN
			- AUFFORDERN :
EXEMPLIFIZ.	- INFORMIEREN (GLIEDERN)		
(AUFFORDERN)	:- FESTSTELLEN	- MITTEILEN	
		- BEHAUPTEN :	
MITTEILEN	- MOTIVIEREN (AUFFORDERN)		
	- INFORMIEREN (ERLÄUTERN)	- DEFINIEREN (MOTIVIEREN)	
	- ANLEITEN	- VERWEISEN (AUFFORDERN)	
		- GLIEDERN	
		- BENENNEN	- BESCHREIBEN
		(DEFINIEREN)	(ERINNERN)
			- BEGRÜNDEN
			(MOTIVIEREN)
	-ANLEITEN		

Ilokutive Struktur von Lehrtexten

Die meisten Sprachhandlungen dieses Teiltexttyps stammen aus der Gruppe der repräsentativen Sprachhandlungen, ein weiterer starker Anteil aus der veranlassenden, appellativen Gruppe. Da die repräsentativen Sprachhandlungen MITTEILEN und EXEMPLIFIZIEREN jeweils die dominierenden Sprachhandlungen der Abschnitte der Teilstexte sind (s. Schema) und man auch als dominierende Sprachhandlung des Teilstextes MITTEILEN festsetzen könnte, ist die Textfunktion dieses Teilstextes als MITTEILUNG zu bestimmen; Ziel ist eine Veränderung im Bewußtsein des TR.

Als typische Sequenzen, wenn auch meist in Distanzstellung, werden die Sprachhandlungen AUFFORDERN und ANLEITEN eingesetzt; die Aufforderung, seine Aufmerksamkeit auf das folgende zu richten und es sich zu merken, steht in vielen Fällen vor der Anleitung zur Durchführung der Rechnung. Diese Grundstruktur liegt auch indirekt den Beispielen zugrunde.

3.2.3 Analyse Teiltextrtyp 2: Regel

Handlungsbeteiligte und wesentliche Textfunktionen

Die Handlungsbeteiligten, ihr Verhältnis und die Kommunikationssituation sind dieselben wie beim Teiltextrtyp 1 'Lehrtext'. Auch hier teilt der TP einen Sachverhalt mit, legt ihn dar, damit der TR etwas weiß. Dazu gibt der TP Handlungsanweisungen, damit der TR diese Handlungen jederzeit nachahmen kann. Nun illustriert der TP die praktische Anweisung an einem Beispiel aus dem Alltag, den der TR kennt, und demonstriert dadurch die Nützlichkeit der Regel.

3.2.3.1 Analyse am Text

[INFORMIEREN, GLIEDERN: Regula pulchra]

[INFORMIEREN, ANLEITEN: (INFORMIEREN, AUFFORDERN: Inn dieß regel soltu achtung haben auff das halbirn {ANLEITEN: wan du albeg die ausz gab zu dem ersten solt halbiren vnd dem halben teyl das gancz addiren vnd daz selbige aggregat auch mediren vnd darnach die erste auß gab dem selbige halben teyl aber addiren} {INFORMIEREN, FESTSTELLEN: vnd darnach das halbe teyl des leczten aggregatz bericht die frag})]

[ILLUSTRIEREN: (INFORMIEREN, GLIEDERN, MOTIVIEREN: Piper) (MITTEILEN, ERZÄHLEN, FESTSTELLEN: Eyn kauffman hat gelt vnd kummp genn wyen vnd kaufft piper vnd verkauft den wider vnd gewint alszo vil alß des hauptgucz ist gewesen vnd verzert 4 fl dauon Nu zu dem Andern mol legt er das gelt wider an vnd gewint aber als vil als deß hauptgutz ist vnd ver zert aber 4 fl da von: Und zu dem dritten mol legt er daß vberig gelt wider an das ym dan pliben ist Und gwint aber als vil als das hauptgut ist vnd verzert aber 4 fl da von Nu ist des hauptgutz souil gewesen das er gwin vnd hauptgut miteynander verzert hat) (KONSTATIEREN: Nu ist die frag {FRAGEN: wie vil ist des haupt gutz gewesen}) (VERALLGEMEINERN, FESTSTELLEN: wiltu das wissen ader des gleichen) (AUFFORDERN, ANWEISEN: So machß nach der Regel also) (AUFFORDERN: {ANLEITEN, AUFFORDERN: Medir die zal die er vorzert hat als 4} {KONSTATIEREN, BEHAUPTEN: wirt 2} Nu addir 4 dar zu ist 6: Medir nu 6 wirt 3 addir 4 wirt 7. Nu zu dem dritten medir 7 facit $3\frac{1}{2}$ fl vnd also vil hat er an gelegt) (ERINNERN: {AUFFORDERN: vnd darumb merck eben} {FESTSTELLEN: daß du zu 3 mol medirest.})]

[DEMONSTRIEREN, ANLEITEN, NACHWEISEN: (INFORMIEREN, GLIEDERN, ERINNERN: Proba)

(ANREGEN: Item wiltu das probiren) (AUFFORDERN: Szo thu ym also) (ANLEITEN, NACHWEISEN: {ANLEITEN:nym das erst haubtgut als $3\frac{1}{2}$ vnd duplir} {KONSTATIEREN: das werden 7} {ANLEITEN: Da vonnym 4} {BEGRÜNDEN: wan er so vil davon vercert hat} {KONSTATIEREN: pleyben 3} {ANLEITEN: dy duplir wider} {BEGRÜNDEN: wan er noch szo vil gewunnen hat} {KONSTATIEREN: vnd werden 6:} {ANLEITEN: do von subtrahyr aber 4} {BEGRÜNDEN: von der obern sach wegen} {KONSTATIEREN: pleyben 2.} {ERINNERN, BEGRÜNDEN: vnd das hat er wider an gelegt vnd alß vil dar zu gewunnen} {ANLEITEN: Darumb duplirs} {KONSTATIEREN: werden 4} {ERINNERN, BEGRÜNDEN: vnd do von hat er wider 4 ver zert ist nichtz gepliben:} {ANLEITEN: thu 4 von 4} {KONSTATIEREN: pleybt 0 vnd ist recht etc.})]

3.2.3.2 Schema

	INFORMIEREN (GLIEDERN)
	INFORMIEREN (ANLEITEN) - INFORMIEREN (AUFFORDERN)
	ILLUSTRIEREN - ANLEITEN
	- INFORMIEREN (FESTSTELLEN)
DEMONSTRIEREN (ANLEITEN, NACHWEISEN)	- INFORMIEREN (GLIEDERN, MOTIVIEREN)
	- MITTEILEN (ERZÄHLEN, FESTSTELLEN)
	- KONSTATIEREN - FRAGEN
	- VERALLGEMEINERN (FESTSTELLEN)
	- AUFFORDERN (ANWEISEN)
	- AUFFORDERN - ANLEITEN, AUFFORDERN
	- KONSTATIEREN, BEHAUPTEN
	- ERINNERN - AUFFORDERN
	- FESTSTELLEN
	- INFORMIEREN (GLIEDERN, ERINNERN)
	- ANREGEN
	- AUFFORDERN
	- ANLEITEN :- ANLEITEN (NACHWEISEN) - BEGRÜNDEN
	- KONSTATIEREN :
	⋮

Ilokutive Struktur von Regeln

Die dominierenden Sprachhandlungen der Abschnitte dieses Teilstexttyps sind ANLEITEN und ILLUSTRIEREN. Durch die Wiederholung des zweiten (und seltener des dritten) Abschnitts in einer Reihe von Beispielen, wie es bei vielen Regeln der Fall ist, wird die Rechenanleitung weiter eingeübt und trainiert.

Deutlich ist im dritten Abschnitt die Sprachhandlungssequenz ANLEITEN BEGRÜNDEN KONSTATIEREN, die im Beispieltext entsprechend den einzelnen Rechenschritten, die zur Lösung des Rechenproblems nötig sind, mehrmals wiederholt wird. Auch der erste Abschnitt zeigt eine typische Kombination bzw. Abfolge von Sprachhandlungen in der Folge INFORMIEREN (AUFFORDERN) ANLEITEN (FESTSTELLEN), die den pragmatischen Aufbau jeder Regel prägt.

3.2.4 Die Ilokutionsstruktur der Vorrede

Die Vorrede unterscheidet sich auf der pragmatischen Ebene grundlegend von den übrigen Textteilen; sie ist der einzige Teil, in dem MOTIVIEREN und auch ARGUMENTIEREN als dominierende Sprachhandlungen vertreten sind. Interessant sind besonders die argumentativen Textteile: Jede Argumentation setzt eine strittige Frage voraus. In der Vorrede gibt es deren zwei, wobei aber nur die erste explizit genannt wird: Aus welchen Gründen ist es gerechtfertigt, ein neues Buch über das Rechnen zu schreiben, wo es doch schon etablierte alte Bücher gibt? Der TP BE-

HAUPTET, die Regeln seien unverständlich ausgedrückt, womit er die Autoren der früheren Bücher auch TADELT. Er SETZT daraufhin seine Auffassung von der Art der Gestaltung eines Buches ENTGEGEN. Der zweite strittige Punkt ist die Frage nach der Notwendigkeit und Nützlichkeit der Mathematik im Alltag; diese Frage wird nicht explizit gestellt, sondern nur durch die Beantwortung in vier Punkten (S. 113) gegeben. Der TP BEGRÜNDET die Notwendigkeit, indem er BEISPIELE der Anwendung und der Grundlegung von mathematischem Wissen NENNT. Er RECHTFERTIGT sich darüber hinaus durch BERUFUNG auf andere Autoritäten und eine höhere Instanz (Gott). Zusätzlich APPELLIERT er an den Verstand der TR. So ÜBERZEUGT der TP den TR von der Notwendigkeit des Wissens um die Sachverhalte der Mathematik und von ihrer Wahrheit. Die dominierende Sprachhandlung ist also ARGUMENTIEREN, die Textfunktion ist Rechtfertigung und Überzeugung.

3.2.5 Die Illokutionsstruktur des Gesamttextes

Der Text des Rechenbuches besteht in erster Linie aus Teiltexten des Typs 1 und 2, die unverbunden aneinander gereiht werden. Jeder dieser Textteile folgt dabei einem der beiden beschriebenen illokutiven Muster, die sich zudem in einzelnen Sprachhandlungssequenzen entsprechen, nämlich in der Anleitung zu einer Handlung mit impliziter Aufforderung; die Beispiele enden mit einer Feststellung. Während die Handlungsstruktur des ersten Teiltexttyps bis auf Kürzungen im letzten Abschnitt — der Probe — oder der Differenzierung und Erweiterung bei der Multiplikation unverändert bleibt, sind bei dem zweiten Typ Variationen denkbar. Diese liegen in der Möglichkeit, einer Regel mehrere Aufgaben folgen zu lassen, d. h. an den informierenden Abschnitt (Regel) schließen sich illustrierende Abschnitte an (Aufgaben), die wiederum oft, aber nicht notwendig von einem demonstrierenden Abschnitt (Probe) gefolgt werden. Die Veränderung besteht also ausschließlich in einer Wiederholung eines in sich fest gefügten Sprachhandlungsstranges, nicht aber in einer gänzlich anderen Abfolge oder in dem Einsatz bisher nicht verwendeter Sprachhandlungen.

Diese Wiederholungsstruktur kennzeichnet auch die Kohärenz auf pragmatischer Ebene: Die Teiltexte verbinden keine expliziten illokutiven Einheiten — Verweise auf andere Teiltexte sind äußerst selten —, sondern sie werden allein durch die Wiederholung des festen Handlungsschemas zusammen gehalten. Den einzelnen Teiltext definiert also ein Bündel von Sprachhandlungen, den Gesamttext dessen stetige Wiederholung. Die pragmatische Kohärenz würde daher unter dem Fehlen eines

einzelnen Teiltextes, z. B. der Division von Brüchen oder irgendeiner Regel, keine Einbußen erleiden.

Ausgenommen von dem bisher Gesagten sind allein die Paratexte und metakommunikativen Abschnitte oder Sätze. Letztere VERWEISSEN, GLIEDERN und dienen der ORIENTIERUNG des Lesers, wobei ihr Einsatz für eine Bedeutung für die pragmatische Kohärenz zu sporadisch bleibt. Den einzigen argumentativen Teiltext stellt die Vorrede dar, sonst überwiegen die Sprachhandlungen INFORMIEREN und DARSTELLEN, DEMONSTRIEREN und ILLUSTRIEREN sowie ANLEITEN. Das Fehlen argumentativer Abschnitte steht dabei im Zusammenhang mit der unbezweifelbaren Wahrhaftigkeit des Gegenstandes, die in der Vorrede betont wurde. Mögliche Diskussionen der Rechenweisen — Abakus oder Ziffern — oder der didaktischen Darbietung werden nicht angestrengt. Auffällig ist auch das weitgehende Fehlen von Begründungen und Verständnishilfen; der TR soll also nicht verstehen, sondern handeln.

3.3 Die thematische Ebene: Propositionsstruktur

3.3.1 Thematische Entfaltung und Progression

Eine Analyse der thematischen Ebene eines Textes bezieht sich auf die inhaltliche Entwicklung in demselben. Dabei versteht man einen Text als eine geordnete Folge von Propositionen²⁰, die durch interpropositionale Relationen verknüpft sind. Eine Betrachtung der Art der Themenentfaltung allgemein, die Frage nach der gedanklichen Auseinandersetzung mit dem Textthema während der Textproduktion beim Textproduzenten — also Fragen wie: Wie teilt der Textproduzent den Kommunikationsgegenstand auf, in welcher Abfolge bringt er die einzelnen Unterthemen, folgt er dabei bestimmten Strategien? — wurde bereits im ersten Abschnitt dieses Kapitels geleistet.

In den folgenden Analysen steht die Bestimmung der einzelnen Themen und der Art der thematischen Entfaltung oder Progression an. Dazu werden die *Themata* und *Rhemata* als Äußerungseinheiten im fortlaufenden Text bestimmt²¹ und die Thema-Rhema-Struktur in einem Schema

²⁰ Diese Bezeichnung ist hier nicht im mathematischen Sinn zu verstehen!

²¹ Es ist einsichtig, daß das Verhältnis von Thema-Rhema-Einheit und Satzeinheit nicht immer eineindeutig (1:1) sein muß. Auch auf die Diskussion darum, was eigentlich ein Thema (alt, bekannt, informationslos, undynamisch) oder ein Rhema ist (neu, ...), braucht bei einem mathematischen Text nicht weiter eingegangen werden, da sich die Inhalte dieser Bezeichnungen decken.

dargestellt, in welchem Art und Abfolge der thematischen Progression erkennbar werden. Hierbei wird die Typisierung nach Daneš zugrundegelegt und sei daher kurz skizziert:

1) einfach linear: $T_1 \rightarrow R_1$

$$\begin{array}{ccc} & \parallel & \\ T_2 & \rightarrow & R_2 \\ & \parallel & \\ & & T_3 \end{array}$$

2) mit durchlaufendem Thema: $T_1 \rightarrow R_1$

$$\begin{array}{ccc} & \parallel & \\ T_2 & \rightarrow & R_2 \\ & \rightarrow & R_3 \\ & \rightarrow & R_4 \end{array}$$

3) mit abgeleiteten Themen: $T \quad (=T_1, T_2, T_3)$

$$T_1 \rightarrow R_1 \quad T_2 \rightarrow R_2 \quad T_3 \rightarrow R_3$$

4) mit gespaltenem Rhema: $T_1 \rightarrow R_1 \quad (=R'_1 + R''_1)$

$$\begin{array}{ccc} T'_1 & \rightarrow & R'_1 \\ T''_1 & \rightarrow & R''_1 \end{array}$$

Die Thema-Rhema-Struktur, die eigentlich auf Satzniveau liegt, lässt sich durch Hierarchisierung auf die Textebene hin erweitern.²² Die einzelnen Themen selbst können dabei auf verschiedenen Rängen liegen oder zu einem Thema höheren Ranges zusammengefasst werden; so gelangt man

In den folgenden Analysen steht das Thema T möglichst eng begrenzt in spitzen Klammern <>, das Rhema R in geschwungenen <>.

²² Eine Schwierigkeit ergibt sich im folgenden bei der Bezeichnung: Die einzelnen Themata und Rhemata auf Satzniveau werden weiterhin mit Thema (T) und Rhema (R) bezeichnet. Ranghöhere Themen könnte man durch hochgestellte Indices angeben, was aber den Nachteil hätte, daß das ranghöchste Thema, nämlich das Textthema auch die höchste Zahl hätte, die dann absolut nicht mehr vergleichbar wäre, zumal angenommen werden muß, daß bei unterschiedlicher Hierarchisierungstiefe der einzelnen Abschnitte des Gesamttextes das Textthema je nach Abschnitt eine andere Ordnungszahl bekäme, was unsinnig ist. Ideal wäre eine nach der vollständigen Analyse des Gesamttextes umgekehrte Ordinierung, die das Gesamtthema mit der Zahl 1, das rangtiefste Thema jedoch mit n (bei Rangtiefe n) markiert. Einer modifizierte Variante dieser Markierung soll hier gefolgt werden: Das Thema des Gesamttextes wird als *Textthema* bezeichnet werden, entsprechend der Gliederung des Gesamttextes (s. Tabelle in Kapitel 2.1) werden die rangtieferen Themen mit *Teilthema*, *Kapitelthema* und *Unterkapitelthema* bezeichnet. Alle restlichen Themen werden nicht weiter nach ihrem Rang differenziert als *Absatzthema* bzw. einfach *Thema* bezeichnet.

schließlich zu Propositionen²³ auf Textebene, den sogenannten Teilthemen, die direkt dem Textthema unterstehen. Die thematische Kohärenz des Gesamttextes ergibt sich aus der Untersuchung der logisch-semantischen Beziehungen zwischen diesen Teilthemen. Auch stellt sich die Frage, inwiefern diese Teilthemen Teiltexte definieren, d. h. inwieweit man thematische Teiltexte des Gesamttextes z. B. aufgrund von Isotopieketten oder semantischen Feldern festlegen kann, und weiter, ob die Reihenfolge der einzelnen Textteile fest oder veränderbar ist bzw. ob das Fehlen eines Teiltextrses auf thematischer Ebene ebenso folgenlos wie auf pragmatischer Ebene wäre.

Vorweg sei noch auf zwei Probleme bei der Analyse dieses vorliegenden Rechenbuchtextes hingewiesen: Wie sich zeigen wird, fehlen mehrmals thematisch nötige Einheiten im Text. Diese thematischen Leerstellen werden bei der fortlaufenden Analyse ergänzt,²⁴ damit die Progressionstypen, die für ein mathematisches Lehrbuch typisch sind, deutlich erkennbar werden; anschließend an die Analyse werden die Leerstellen eingehend besprochen und so auf die spezielle Ausführung der thematischen Entfaltung in diesem Text von J. WIDMANN Bezug genommen. Aus den der Analyse folgenden Schemata und Formeln werden nicht nur die Progressionstypen deutlich, sondern auch die Stufen, auf denen die einzelnen Themen und ihre Entfaltung situiert sind. Daher konnte bei der Analyse auf eine Kennzeichnung der Stufen und Abhängigkeiten der einzelnen Themata und Rhemata voneinander verzichtet werden, was eine überaus starke Indizierung zur Folge gehabt hätte (Bsp. aus Teiltextrtyp 1: [Teil A] $R'_5 = (R''_3)_1$). Da jedoch auch der Text bzw. seine thematische Entfaltung eindimensional fortlaufend vom Textrezipienten aufgenommen wird, ist es auch von daher gerechtfertigt, die generische Zählung zugunsten einer fortlaufenden aufzugeben.²⁵

²³ Löttscher (1991, 77) möchte die statischen Bezeichnungen *Thema*, *Rhema* und *Proposition* vermeiden und schlägt stattdessen vor, die thematische Entfaltung als Dynamisierung zu verstehen und eine Proposition als eine Kontextveränderungsfunktion zu betrachten. Diese Auffassung fügt sich einem pragmatischen Ansatz gut, wirkt sich aber auf eine praktische Analyse nicht weiter aus.

²⁴ Ergänzt man diese Leerstellen nicht, erhält man teilweise mehrstufige, verzweigte und an mehreren Stellen abbrechende Thema-Rhema-Strukturen, teilweise ist eine Struktur auch gar nicht zu erstellen.

²⁵ Wenn das Thema nicht direkt dem vorhergehenden Rhema entspricht, sondern auf ein früheres Rhema oder auf einen ganzen Abschnitt rekurriert, wird dennoch weitergezählt, jedoch eine Tilde ~ als Kennzeichnung vor das Thema gesetzt (Bsp. Teiltextrtyp 2: [Teil B] ~ T_{12}). Ergänzte Einheiten stehen in runden Klammern, Wiederholungsstrukturen werden durch Wiederholungszeichen, parallele durch Parallelstriche gekennzeichnet.

3.3.2 Analyse Teiltexttyp 1: Lehrtext

3.3.2.1 Analyse am Text

[Teil A] Additio

Nu soltu wisszen das <addiren>[T₁] heyst <zcu sammen geben eyn zal zcu der andernn>[R₁] das <eyn sum>[R₂] <dar au>[T₂] werde, Und au& <solichen addiren>[T₃] kumpt das man <mit eyner figur geschreyben mag>[R₃'] ader <mit zweyen,>[R₃''] <kumpt eyne.>[T₄] die <schreib nyden vnder die lini>[R₄] <kummen ader zwu>[T₅] szo <schreib die erste>[R₅'] vnd <behalt die ander in dem sinne>[R₅''] vnd <gieb <sy>[T₆] zu der nechsten figur darnach gegen der lincken hant>[R₆] vnd thu aber <al& vor>[T₂]

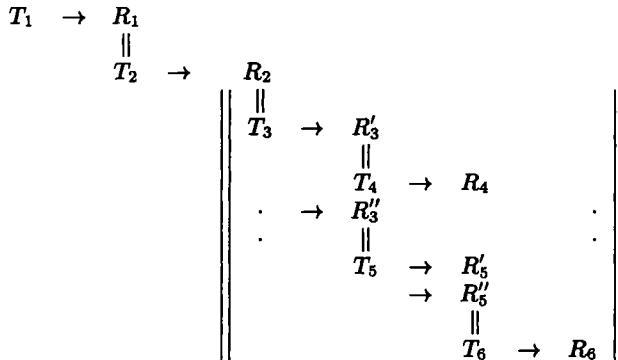
Exemplum		
76104	861309	283901
28965	435867	148149
105069	1297176	432050

[Teil B]

Nu soltu wyssen das <dreyerley <prob>[T₁]>-[R'₁ = T₃] ist da durch man <sehen vnd probiren>-[R'₁ = T₂] mag ab man <recht summirt hab ader nicht>-[R'₂] vnd <des gleichen auch in nachuolgenden wercken>-[R'₂] Zum ersten <eyn gemeine prob>-[R'₃ = T₄] <vnnd ist szo du zwu ader drey ader mer zal ader sum zcu sammen summirt hast in eyn sum vnd wilt probiren ob du ym recht gethan habst ader nicht (Rückkoppelung R'₂) szo <subtrahir wider die eynczlichen alle eine nach der andern von der haubtsum>-[R₄], vnd szo <e&>-[T₅] dan gleich auffghet &o <ist e& recht.>-[R₅]

3.3.2.2 Schema

[Teil A]



[Teil B]

$$\begin{array}{rcl}
 T_1 & \rightarrow & R'_1 \\
 & \parallel & \\
 T_2 & \rightarrow & R'_2 \\
 & \rightarrow & R''_2 \\
 \rightarrow & R''_1 & \\
 & \parallel & \\
 T_3 & \rightarrow & R'_3 \\
 & \parallel & \\
 & & T_4 \rightarrow R_4 \\
 & & \parallel \\
 & & T_5 \rightarrow R_5 \\
 \rightarrow & R''_3 & \\
 \rightarrow & R'''_3 &
 \end{array}$$

3.3.2.3 Formel

[Teil A]

$$\begin{aligned}
 T_1 \rightarrow R_1 = T_2 \rightarrow R_2 = T_3 \\
 \rightarrow \{R'_1 \{= T_4 \rightarrow R_4\} + R''_3 \{= T_5 \rightarrow \{R'_5 + R''_5 \{= T_6 \rightarrow R_6\}\}\}\}
 \end{aligned}$$

[Teil B]

$$\begin{aligned}
 T_1 \rightarrow \{R'_1 \{= T_2 \rightarrow \{R'_2 + R''_2\}\} \\
 + R''_1 \{= T_3 \rightarrow R'_3 \{= T_4 \rightarrow R_4 = T_5 \rightarrow R_5\} + R''_3 + R'''_3\}\}
 \end{aligned}$$

Ergebnisse und Probleme

Das Schema zeigt deutlich die beiden hauptsächlich vertretenen Progressionsarten der linearen Progression und der Progression mit gespaltenem Rhema. Die einfach lineare Progression wird in beiden Teilen mehrmals gebraucht; ihr Einsatz korrespondiert inhaltlich mit der Beschreibung des Ablaufs einer Handlung, die in einzelnen Schritten nacheinander durchgeführt wird, wobei die Reihenfolge der einzelnen Schritte nicht geändert werden darf. Bei der Ablaufsbeschreibung tritt aber mitunter der Fall ein, daß eine Differenzierung nötig ist, und zwar jedesmal, wenn bei einem Handlungsschritt mehrere Ergebnisse möglich sind, die jeweils eine eigene, von den anderen unterschiedliche Weiterbehandlung erfordern. Besonders deutlich ist dies im Teil A bei Thema T_3 zu sehen, das in zwei Rhemata R'_3 und R''_3 gespalten wird, die jeweils eine eigene Fortentwicklung zeigen, oder im Teil B die drei Probenarten R'_3 , R''_3 und R'''_3 . Eine thematische Differenzierung spiegelt sich also in einer

Progression mit gespaltenem Rhema wider. Mehrere Differenzierungen bzw. Progressionen mit gespaltenem Rhema ergeben nun eine Schachtelung bestimmter Tiefe, wie sie in der Formel an den geschweiften Klammern ablesbar wird: Im Teil A ist die Spaltung $R'_3 - R''_3$ eine 1. Stufe, die $R'_5 - R''_5$ eine 2. Stufe.

Nach Erreichen des erwünschten Handlungsziels, in Teil A die Summe der Addition, ist der Handlungsvorgang zu Ende, d. h. es ist kein weiterer Schritt mehr nötig. Dasselbe gilt für die Teilhandlungsziele, z. B. die Addition der jeweils untereinanderstehenden Ziffern (dazu s. u.); wenn diese erreicht sind, bricht die Teilhandlung und damit auch die thematische Entwicklung des entsprechenden Rhemas ab: in Teil A etwa $T_4 \rightarrow R_4$ oder $T_6 \rightarrow R_6$. Diese Teilhandlungen werden nun so oft wiederholt, bis das Handlungsziel, nämlich die Addition der Zahlen, erreicht ist. Sprachlich angezeigt ist dies durch die Formulierung *vnd thu aber als vor*, deren thematische Funktion der Verweis auf ein früheres Thema ist und das somit eine Schleife einleitet (im Schema gekennzeichnet durch das Wiederholungszeichen). Das Thema T_2 , auf das verwiesen wird, ist im Text jedoch nicht explizit angegeben, so daß aus dem Text nicht klar wird, wo die Schleife einzusetzen hat. Ebenso fehlt die Angabe, wann die Schleife terminiert, also ein Hinweis der Art *bis linker hand keine figur mehr vorhanden ist*.

Der Aufbau der Thema-Rhema-Struktur des Teils A zeigt Ähnlichkeiten mit dem Aufbau eines Algorithmus,²⁶ wie er heute in der Numerik zur maschinellen Bewältigung mathematischer Probleme eingesetzt wird. Dieser Vergleich zeigt auch deutlich die Stellen, an denen im vorliegenden Text entscheidende Leerstellen sind.

Eine weitere gravierende Leerstelle, da sie die Anweisung unverständlich macht, findet sich in Teil A im Übergang von R_2 zu T_3 : *Nu ... werde* ist eine Erläuterung des Begriffs der Addition, das folgende *Und ... vor* eine konkrete Handlungsanweisung. Dem Textverlauf folgend wurde R_2 *sum* dem *addiren* T_3 gleichgesetzt, wobei sich das erste auf die Addition der vorgegebenen Zahlen bezieht, das zweite jedoch nur auf die Addition einzelner Ziffern. Dies wird ebensowenig expliziert wie die Tatsache, um welche Ziffern es sich überhaupt handelt. Es fehlen hier im Text also folgende Thema-Rhema-Paare: *Willst du eine Summe erhalten, so schreibe die Zahlen, die du addieren willst, untereinander und zwar so, daß die erste Ziffer der ersten Zahl unter der ersten Ziffer der zweiten Zahl zu stehen kommt, und ziehe eine Linie unter die beiden Zahlen. Addiere*

²⁶ Ein Algorithmus ist eine in mathematischer Sprache gegebene Instruktion zur Lösung eines mathematischen Problems; diese besteht aus einer endlichen Anzahl von Teilanweisungen und bricht nach endlich vielen Schritten ab.

nun die ersten beiden Ziffern der beiden Zahlen. Durch diese Ergänzung wäre die Verbindung zwischen *sum* und *addieren* hergestellt, und die Bezeichnung *linie*, die durch den bestimmten Artikel thematischen Status erhält, würde zuvor als Rhema eingeführt. Ein Verweis über den Teiltext hinaus liegt im Wort *subtrahir* im Teil B, das sich auf einen erst folgenden Teiltext bezieht. Dieses prinzipielle thematisch/didaktische Problem bei der Durchführung von Proben mittels der Umkehrfunktion wird von WIDMANN nicht beachtet.

Einige Satzteile oder Wörter wurden bisher von der Analyse ausgenommen: die Überschriften, die Inzipit- bzw. Explizitformeln (s. u.) und die Rechenbeispiele, die ausschließlich aus Zahlen bestehen. Das Zahlenbeispiel entspricht einer mathematischen Gleichung, wenn man es als verkürzte sprachliche Formulierung ansieht: *Addiere 76104 und 28965 zusammen, das macht 105069.* Die Struktur wäre hier: T'_1 (*76104*) + T''_1 (*28965*) → R_1 (*addiere*) = T_2 → R_2 (*das macht 105069*). Mathematische Rechnungen lassen sich also ausgeschrieben als einfach lineare Progression mit teilweise gespaltenem Thema deuten.

3.3.3 Analyse Teiltexttyp 2: Regel

3.3.3.1 Analyse am Text

[Teil A] <Regula pulchra>-[R₀]

Inn <dieſer regel>[T₁] soltu <achtung haben auff das halbirn>[R₁] wan du albeg <<die ausz gab>[T₂] zu dem ersten[T₂] solt <halbiren>[T₂] >[R₂] vnd <dem halben teyl>[T₃] <das gancz addiren>[R₃] vnd <daz selbige aggregat>[T₄] auch <mediren>[R₄] vnd darnach die <erste auß gab>[T₂] <dem selbige halben teyl>[T₅] aber <addiren>[R₅] vnd darnach das <<halbe teyl>[T₇]>[R₆] des <leczten aggregatz>[T₆] <bericht die frag> [R₇]

[Teil B] <Piper>-[R₀]

Eyn <kauffman hat gelt vnd kummpet>[R₁] genn wyen vnd <kaufft piper>[R₂] vnd <verkaufft>[R₃] <den>[T₃] wider vnd <gewint>[R₄] alszo vil alß des hauptgucz ist gewesen vnd <verzert>[R₅] 4 fl <dauon>[T₅] Nu zu dem Andern mol <legt er <das gelt>[~ T₆] wider an>[R₆] vnd <gewint>[R₇] aber als vil als deß hauptgutz ist vnd <ver zert>[R₈] aber 4 fl <da von:> [T₈] Und zu dem dritten mol <legt er <daß vberig gelt>[~ T₉] wider>[R₉] an das ym dan pliben ist Und <gwint>[R₁₀] aber als vil als das hauptgut ist vnd <verzert>[R₁₁] aber 4 fl <da von>[T₁₁] Nu ist <des hauptgutz>[T₂] souil gewesen das er <gwin vnd hauptgut>[~ T₁₂] miteynander <verzert hat>[R₁₂] Nu ist die frag <wie vil ist <des haupt gutz>[T₂] gewesen>[R₁₃] wiltu <das>[T₁₄] wissen ader des gleichen So <mach& nach der Regel>[R₁₄] also <Medir>[R₁₅] <die zal die er vorzert hat>[T_{9;12}] als 4 <wirt 2>[R₁₆] Nu <addir 4>[R₁₇] <dar zu>[T₁₇] <ist 6>[R₁₈]: <Medir>[R₁₉] nu <6>[T₁₉] <wirt 3>[R₂₀] <addir>[R₂₁] 4 <wirt 7>[R₂₂] Nu zu dem dritten <medir>[R₂₃] <7>[T₂₃] <facit 3½

fl >[R₂₄] vnd <also vil>[T₂₅] hat er <an gelegt>[R₂₅] vnd darumb merck eben daß du zu 3 mol medirest. [Rückbezug auf Teil A]

[Teil C] Proba

Item wiltu das probiren Szo thu ym also <nym das erst <haubtgut>[T₁]>[R'₁] als 3½ vnd <duplir>[R'₁] das <werden 7>[R₂] <Da von>[T₃] <nym>[R₃] 4 wan er so vil <davon>[T_{3'}] <verczert hat>[R_{3'}] <pleyben 3>[R₄] <dy>[T₅] <duplir wider>[R₅] wan er noch <szo vil>[T_{5'}] <gewunnen hat>[R_{5'}] vnd <werden 6>[R₆]: <do von>[T₇] <subtrahyr>[R₇] aber 4 von der obern sach wegen <pleyben 2>[R₈]. vnd <das>[T₉] hat er wider <an gelegt>[R'₉] vnd alß vil <dar zu gewunnen>[R''₉] Darumb <duplirs> [R''₉ = T₁₀] <werden 4>[R₁₀] vnd <do von>[T_{11'}] hat er wider 4 <ver zert>[R_{11'}] <ist nichtz gepliben:>[R_{12'}] <thu> [R₁₁] 4 von <4>[T₁₁] <pleybt>[R₁₂] 0 vnd ist recht etc.

3.3.3.2 Schema

[Teil A]

$$\begin{array}{c}
 R_o \\
 \parallel \\
 T_1 \rightarrow R_1 \\
 \parallel \\
 T_{2'} + T_2 \rightarrow R_2 \\
 \parallel \\
 T_3 \rightarrow R_3 \\
 \parallel \\
 T_4 \rightarrow R_4 \\
 \parallel \\
 T_2 + T_5 \rightarrow R_5 \\
 \parallel \\
 T_6 \rightarrow R_6 \\
 \parallel \\
 T_7 \rightarrow R_7
 \end{array}$$

[Teil B]

$$\begin{array}{c}
 R_0 \\
 R_1 \\
 R_2 \\
 \parallel \\
 T_3 \rightarrow R_3 \\
 \parallel \\
 (T_4) \rightarrow R_4 \\
 \parallel \\
 T_5 \rightarrow R_5 \\
 \parallel \\
 \sim T_6 \rightarrow R_6 \\
 \parallel \\
 (T_7) \rightarrow R_7 \\
 \parallel \\
 T_8 \rightarrow R_8 \\
 \parallel \\
 \sim T_9 \rightarrow R_9 \\
 \parallel \\
 (T_{10}) \rightarrow R_{10} \\
 \parallel \\
 T_{11} \rightarrow R_{11}
 \end{array}$$

$$T_2 + \sim T_{12} \rightarrow R_{12}$$

$$\begin{array}{c}
 T_2 \rightarrow R_{13} \\
 \parallel \\
 T_{14} \rightarrow R_{14}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 T_9 + T_{12} \rightarrow R_{15} \\
 \parallel \\
 (T_{16}) \rightarrow R_{16} \\
 \parallel \\
 T_{17} \rightarrow \dots \\
 \dots \rightarrow R_{23} \\
 \parallel \\
 (T_{24}) \rightarrow R_{24} \\
 \parallel \\
 T_{25} \rightarrow R_{25}
 \end{array}$$

[Teil C]

$$\begin{array}{c}
 T_1 \rightarrow R'_1 \\
 R''_1 \\
 \parallel \\
 (T_2) \rightarrow R_2 \\
 \parallel \\
 \left\| \begin{array}{l} T_3 \rightarrow R_3 \\ T_{3'} \rightarrow R_{3'} \end{array} \right\| \\
 \parallel \\
 (T_4) \rightarrow R_4 \\
 \parallel \\
 \left\| \begin{array}{l} T_5 \rightarrow R_5 \\ T_{5'} \rightarrow R_{5'} \end{array} \right\| \\
 \parallel \\
 (T_6) \rightarrow R_6 \\
 \parallel \\
 T_7
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 T_7 \rightarrow R_7 \\
 \parallel \\
 (T_8) \rightarrow R_8 \\
 \parallel \\
 T_9 \rightarrow R'_{9'} \\
 \rightarrow R''_{9'} \\
 \rightarrow R''_9 \\
 \parallel \\
 (T_{10}) \rightarrow R_{10} \\
 \parallel \\
 \left\| \begin{array}{l} T_{11'} \rightarrow R_{11'} \\ (T_{12'}) \rightarrow R_{12'} \\ T_{11} \rightarrow R_{11} \\ (T_{12}) \rightarrow R_{12} \end{array} \right\|
 \end{array}$$

3.3.3.3 Formel

[Teil A]

$$R_0 = T_1 \rightarrow R_1 = T_2 + T_{2'} \rightarrow \dots \rightarrow R_6 = T_7 \rightarrow R_7$$

[Teil B]

$$\begin{aligned}
 R_0, R_1, R_2 = T_3 \rightarrow R_3 (= T_4) \rightarrow R_4 = T_5 \rightarrow R_5 = \sim T_6 \rightarrow R_6 (= T_7) \\
 \rightarrow R_7 = T_8 \rightarrow R_8 = \sim T_9 \rightarrow R_9 (= T_{10}) \rightarrow R_{10} = T_{11} \rightarrow R_{11}
 \end{aligned}$$

$T_2 + \sim T_{12} \rightarrow R_{12}$

$$\begin{aligned} T_2 \rightarrow R_{13} = T_{14} \rightarrow R_{14} = T_{15} (\rightarrow T_{9;12} \rightarrow R_{15} (= T_{16}) \rightarrow R_{16} = T_{17}) \\ \rightarrow R_{17} (= T_{18}) \rightarrow R_{18} = T_{19} \rightarrow R_{19} (= T_{20}) \rightarrow R_{20} = T_{21} \rightarrow R_{21} (= T_{22}) \\ \rightarrow R_{22} = T_{23} \rightarrow R_{23} (= T_{24}) \rightarrow R_{24} = T_{25} \rightarrow R_{25} \end{aligned}$$

[Teil C]

$$\begin{aligned} T_1 \rightarrow R'_1 + R''_1 (= T_2) \rightarrow R_2 = [T_3 \rightarrow R_3 \parallel T_{3'} \rightarrow R_{3'}] (= T_4) \\ \rightarrow R_4 = [T_5 \rightarrow R_5 \parallel T_{5'} \rightarrow R_{5'}] (= T_6) \rightarrow R_6 = T_7 \rightarrow R_7 (= T_8) \\ \rightarrow R_8 = T_9 \rightarrow R'_9 + [R''_9 \parallel R''_{9'}] (= T_{10}) \\ \rightarrow R_{10} = [T_{11'} \rightarrow R_{11'} (= T_{12'}) \rightarrow R_{12'} \parallel T_{11} \rightarrow R_{11} (= T_{12}) \rightarrow R_{12}] \end{aligned}$$

Ergebnisse und Probleme

Teil A besteht in der Hauptsache aus einer Abfolge von einfach linearen Progressionen; unklar ist jedoch, auf was sich *die auszgab* (T_2') bezieht, da weder eine korrespondierende rheematische Einheit noch ein Verweis im Text zu finden ist.

Aus zwei Progressionsreihen setzt sich Teil B zusammen; die Frage mit Rückbezügen auf früher Gesagtes (R_{12}, R_{13}) bildet dabei das Gelenk zwischen der Aufgabe und der Rechnung. Am Ende des Teiles findet sich ein weiterer Rückbezug, diesmal auf Teil A. Bei der Angabe des Ergebnisses eines Vorgangs fehlt oft die Nennung desselben, d. h. des Themas der Aussage; *gewint* (R_4) ist etwa eine rheematische Bemerkung zu dem Thema *beim Verkauf* $R_3 = (T_4)$, das aber nicht mehr aufgeführt wird. An anderen Stellen ist gar eine ganze Thema-Rhema-Einheit ausgefallen wie bei $R_5 = \sim T_6$: nach dem Verzehr ($T_{5'}$) bleibt dem Kaufmann nur noch eine bestimmte Summe $R_{5'}$ Geldes (entsprechend $R_8 = \sim T_9$).²⁷ Beide Ausfälle veranschaulichen die Tendenz zur Verkürzung und dokumentieren einen Schritt auf dem Weg zur Formelsprache.

Das Fehlen von Themata kennzeichnet auch den thematischen Aufbau von Teil C. Darüberhinaus lassen sich Wiederholungen von Thema-Rhema-Einheiten, die sich aus der Gegenüberstellung von einem Handlungsvorgang in der kaufmännischen Umwelt und dem diesen abstrakt abbildenden Rechenvorgang ergeben, als strukturtypische Elemente erkennen (Bsp. $T_3 \rightarrow R_3 \parallel T_{3'} \rightarrow R_{3'}$).

²⁷ Eroms (1991) erhebt dieses Phänomen zu einem eigenen Typ der Progression mit thematischen Sprung.

Solche Parallelen kennzeichnen auch das Verhältnis der Strukturen in den drei Teilen A, B und C. Hier stimmt die Reihenfolge der einzelnen Thema-Rhema-Einheiten in Teil A und B' überein, während Teil B und C in der umgekehrten Reihenfolge ablaufen. Dementsprechend stehen in den ersten beiden genannten Durchgängen die Verben *addieren* und *mediren* an den entsprechenden Stellen in Teil B und C ihren jeweiligen Antonymen *subtrahieren*, *dupliren* gegenüber.

A	B	B'	C
R_7 berichten	R_1 gelt	R_{25} facit	T_1 haubtgut
R_6 (mediren)	R_4 gewint	R_{23} medir	R''_1 duplir
R_5 addiren	R_5 verzert	R_{21} addir	R_3 nym/verczert
R_4 mediren	R_7 gewint	R_{19} Medir	R_5 duplir/gewunnen
R_3 addiren	R_8 verzert	R_{17} addir	R_7 subtrahyr
R_2 halbiren	R_{10} gwint	R_{15} Medir	R''_9 duplir/gewunnen
$T_{2'}$ auszgab	R_{11} verzert	$T_{9;12}$	R_{11} thu von/verzert

3.3.4 Überschriften und Isotopieketten

Über die meisten Absätze des Rechenbuchtextes setzt JOHANNES WIDMANN Überschriften, die meist das Thema des Absatzes selbst (Absatzthema), manchmal aber auch das eines größeren Textteiles angeben. In dem ersten Analysetext wird mit der Überschrift *Additio* das Thema des gesamten Teiltextes genannt; sie ist zugleich das erste Glied in der den Text durchziehenden Isotopiekette: *Additio - addiren - zcu sammen geben - sum - addiren - gieb sy zu* (Teil A), *summirt - zcu sammen summirt - sum - subtrahir - haubtsum* (Teil B). Teil B ist zusätzlich durch eine zweite Isotopiekette gekennzeichnet: *prob - probiren - recht summirt - gemeine prob - probiren - recht gethan - recht*. Diese zweite Isotopiekette ist im zweiten Analysetext deutlicher markiert, indem sie dort in einer Überschrift ansetzt (Teil C): *Proba - probiren - recht*. Wie im ersten Analysetext wird jedoch der gesamte Teiltext durch ein Thema zusammengehalten, das hier jedoch nur implizit in der Überschrift des Teiltextes genannt wird: *pulchra - halbiren - halbiren - halben teyl - gancz - mediren - halben teyl - halbe teyl* (Teil A), *Medir - Medir - medir - medirest* (Teil B), *duplir - duplir - duplirsz* (Teil C). Anders als mit Teil C verhält es sich mit Teil B. Die Überschrift *Piper* erscheint nur noch ein weiteres Mal — unter Berücksichtigung der Proform *den* zwei weitere Male²⁸ — im Absatz. Dominiert wird dieser jedoch wie der erste Teil

²⁸ JOHANNES WIDMANN verwendet Proformen für Themawörter nur in eingeschränktem Maße; er bevorzugt hier die Wiederholung eines Wortes vor

durch das semantische Feld von *halbiren*. Es geht in Teil B also weniger um die Handelsware als um die Einübung der in der Regel beschriebenen Rechenvorgänge. Allerdings ist die starke Hervorhebung der Ware durch Erwähnung in der Überschrift, wie sie in den meisten Aufgaben in der Practica gehabt wird, durchaus sinnvoll, wenn man an den Einsatzort des Rechenbuches und der Regeln denkt: Während des Handels soll der Kaufmann mit seiner Hilfe schnell Rechnungen durchführen können. Da diese aber nicht verstanden, sondern auswendig gelernt werden, muß er für möglichst viele Fälle Beispiele parat haben. So finden sich viele dieser typischen Fälle, d. h. bestimmte Kauf- oder andere Geschäftshandlungen bezogen auf eine Ware in dem Rechenbuchtext; zum besseren Auffinden der Beispiele und auch als Merkhilfe wird die Ware den Beispielen als Überschrift gesetzt. In vielen Fällen werden bei einer Regel (d. h. Teiltextrtyp 2) mehrere Beispielaufgaben mit verschiedenen Waren, teilweise auch mit Probe, aufgeführt, welche zum einen Elemente des semantischen Feldes der *Ware* — die Probe natürlich auch des *Probens* —, zum andern aber der in der Regel verwendeten Rechenarten und -schritte aufweisen; der terminologische Wortschatz dient somit als Mittel der Kohärenzbildung.

3.3.5 Thematische Struktur des Gesamttextes

Die Analysen und Untersuchungen haben gezeigt, daß der Text des Rechenbuches überwiegend durch den Typ der einfach linearen Progression geprägt ist; bei Textteilen des Typs 1 läßt sich zusätzlich eine signifikante Anzahl von thematischen Entfaltungen mit gespaltenem Rhema feststellen.

Die Untersuchung der Isotopieketten hat verdeutlicht, daß mit ihrer Hilfe der Teiltextrtyp als Einheit markiert werden kann, wobei das Thema des gesamten Teiltextrtypes explizit (Ttt 1) oder implizit (Ttt 2) in der Überschrift genannt wird. Den Teiltextrtyp kann man aber wiederum mit Hilfe von absatzspezifischen Isotopen in einzelne Teiltexte gliedern. Dabei kommen bestimmte Isotopen in mehreren Teiltexten vor, wie z. B. die Isotopie *Probe*, d. h. ein Teiltextrtyp *Probe* in jedem Teiltextrtyp des Typs 1 einmal und des Typs 2 mindestens einmal (abhängig auch von der Anzahl der Beispiele, s. dazu auch die Tabelle in Kapitel 3.1.3, Sp. 5).

Die Isotopie, die den gesamten Teiltextrtyp prägt, ist in der Hierarchie der Themen der Isotopie eines Textteiles des Teiltextrtypes übergeordnet. Diese Hierarchisierung ist aber über den Grad der Teiltexte des Typs 1

dem Gebrauch von Proformen oder Hyp- bzw. Hyperonymen u. ä. Anders ist dies bei den Objekten (Zahl oder Ware), die in den Aufgaben und Proben meist als Proform Erwähnung finden oder gar fehlen.

und 2 fortführbar, da diese wieder in ein übergreifendes Thema eingebettet sind, das wiederum eigene Isotopieketten besitzt: *Additio* bildet zusammen mit den folgenden Teiltexten *Subtrahiren* bis *radicem extra-hiren* einen Textteil mit dem Thema *Natürliche Zahlen*, Elemente der dazugehörigen Isotopie sind im Analysetext *Additio* z. B. *zal.* Diesem folgt der Textteil *Bruchzahlen*, durch den sich in allen Teiltexten die Isotopien *gebrochen - ganz - zeler - nenner* ziehen.

Generell ist die Reihenfolge der Lehrtexte innerhalb des übergeordneten Abschnitts in Maßen beliebig. Es ist im Prinzip gleich, ob man zuerst die Addition oder zuerst die Subtraktion einführt, man könnte sogar fast die Reihenfolge beibehalten, wie sie in der Inhaltsangabe angegeben wird: *Mehrung*, *Minnerung*, *Mittelmaß*; allerdings sollte man das Numerieren an den Anfang stellen. Die Abfolge der weiteren Rechenarten beruht auf einer aus der didaktischen Praxis herrührenden Konvention.²⁹ Eine einmal gewählte Reihenfolge sollte jedoch in weiteren entsprechenden Abschnitten übernommen werden. Die Reihenfolge der nächst höheren Textteile ist nicht mehr beliebig: Bevor man die gebrochenen Zahlen einführt, muß geklärt sein, was die ganzen Zahlen sind und wie man mit ihnen umgehen kann.

Die Anordnung der Regeln unterliegt keiner einheitlichen thematischen Gliederung. An den Anfang stellt WIDMANN die Grundregel, *Regula detri*, die letztlich allen weiteren Regeln zugrunde liegt oder in ihnen zum Einsatz kommt. Diese mathematisch-thematische Ordnung wird aber bald von einer warenbezogenen-thematischen Ordnung abgelöst: Die Regeln sind nun nach Gegenstandsbereichen gruppiert; den Handelsgütern (Gewürze, Stoff etc., bis II.3.1.18) folgen Währungen und Münzen (bis II.3.1.29). Letztere Gruppierung überlagert sich mit der Ordnung nach der kaufmännischen Handlungssituation: Wucher/Gewinn, Warenaustausch und Gesellschaftsrechnung. Parallelen zwischen Handlungssituation — Ware — mathematischer Lösungsart sind dabei zwar durchaus gegeben, werden aber nicht als Ordnungsprinzip genutzt.

3.4 Die grammatische Ebene

3.4.1 Untersuchungskategorien

Mit der Analyse der grammatischen Ebene des Textes gelangen wir in die am häufigsten durchgeführte und erprobteste Analysekategorie, was zum einen die Folge hat, daß schon durch Untersuchungen auf jeweils

²⁹ Zu den Problemen, die sich bei der Probe mit der Umkehroperation ergeben können, s. oben S. 156.

breiter Basis gesicherte Ergebnisse vorliegen, auf die man sich stützen oder mit denen man eigene Ergebnisse vergleichen kann. Zum anderen kann man sich bei der Analyse eines vollständigen Bezeichnungsinventars bedienen, sinnvolle Kategorien und etablierte Klassifizierungsmuster sind — in Maßen auch für die Syntax — vorhanden. Probleme ergeben sich hier auf einer anderen Ebene: Wie soll man die unterschiedlichen Formen, die sich aus der ungeregelten Schreibung ergeben — z. B. *hauptgut* und *hauptgut* (n 1r) — kategorisieren? Zählen diese als ein Wort oder zwei Wörter? Wie steht es dabei mit Zahlen und Maßeinheiten? Ab wann kann man ein Vorkommen einer bestimmten Form überhaupt als typisch für einen Texttyp bezeichnen? Eine Entscheidung in dieser letzten Frage kann natürlich nicht auf der absoluten Vorkommenshäufigkeit beruhen, sondern muß sich auf die relative beziehen, d. h. den Prozentsatz. Auch für diesen kann man jedoch keinen festen Grenzwert angeben, da er ebenfalls von Untersuchungskategorie zu Untersuchungskategorie schwankt. Aus diesen Gründen wird oft der Einsatz von Tests, wie sie die Statistik anbietet, empfohlen (Hoffmann² 1985, Kapitel 3). Wer einige Erfahrung im Umgang mit diesen Tests hat, weiß, daß sie falsche Sicherheit und Klarheit vortäuschen können. Die Ergebnisse der Analysevorgänge sollen daher in Auswahl offen dargelegt und die absoluten Zahlwerte gegeben werden, so daß die Interpretation der Daten dem Leser nachvollziehbar bleibt.

Auf eine Untersuchung der Phonologie kann hier vollkommen verzichtet werden; ihr symptomatischer Wert für eine Textsortenuntersuchung — die Zuordnung zu einer diatopischen Varietät — ist in der textexternen Matrix durch den Entstehungsort in der Regel implizit schon gegeben; Mundartnähe oder -ferne zeigt sich zudem auf allen sprachlichen Ebenen.³⁰ Ebenso wurden allgemein flexionsmorphologische (Pluralbildung) und gemeinsprachliche syntaktische Gewohnheiten (Wertigkeit der Verben, Nebensatzarten) nur im Falle von signifikanter Besonderheit beachtet. Das Hauptaugenmerk soll auf die Auswahl der Wortarten, Formen des Verbs (Person, Modus, Tempus und Genus) oder der Wörter sowie auf den Satzbau (parallel, Hypo- und Parataxe) gerichtet werden.³¹

³⁰ Zur Relevanz der Mundart bzw. der Mundartnähe/ferne bei der Einstufung der Bedeutung der Rechenbücher zur Entstehung der neuhochdeutschen Schriftsprache s. S. 312.

³¹ Die grammatische Ebene ist die einzige, auf der die Einbeziehung der Nachdrucke in die Analyse interessant wäre; allerdings ergäbe sich dadurch eine Inkonsistenz zu den Analysen der anderen Ebenen. Eine Untersuchung der Veränderungen bleibt also einer weiteren Studie überlassen, einige Auffälligkeiten seien hier jedoch schon kurz angedeutet: Der Stil der Nachdrucke von 1500, 1508 und 1519 ist insgesamt formelhafter. Dies zeigt sich z. B. in der Vermeidung zahlreicher Partikeln und Füllwörter, die die Sprache des

3.4.2 Analyse Teilstexttyp 1: Lehrtext

3.4.2.1 Analyse am Text

Additio³²

Nu soltu {S} wisszen {P} l {O} das addiren {S} heyst {P} zcu sammen geben
 eyn zal zcu der andernn l {KS} das eyn sum {S} dar auß {A} werde, {P} |
 Und auß solichen addiren {A} kumpt {P} l {R} das man {S} mit eyner figur
 {A} geschreyben mag {P} ader mit zweyen {A}, | {KD} kumpt {P} eyne {S}.
 l die {O} schreib ({S}) {P} nyden vnder die lini {A} | {KD} kummen {P}
 ader zwu {S} l szo schreyb ({S}) {P} die erste {O} vnd behalt ({S}) {P} die
 ander {O} in dem sinne {A}. vnd gieb ({S}) {P} sy {O} zu den nechsten figur
 darnach gegen der lincken hant {A} vnd thu ({S}) {P} aber alß vor

Exemplum		
76104	861309	283901
28965	435867	148149
105069	1297176	432050

Nu soltu ({S}) wyssen {P} l {O} das dreyerley prob {S} ist {P} l {R} da
 durch man {S} sehen vnd probiren mag {P} l {F} ab man {S} recht summirt
 hab {P} ader nicht vnd des gleichen auch in nachuolgenden wercken | Zum
 ersten eyn gemeine prob {S} vnd ist {P} l {KD} szo du {S} zwu ader drey
 ader mer zal ader sum {O} zcu sammen summirt hast {P} in eyn sum {A}
 vnd wilt probiren {P} l {F} ob du {S} ym recht gethan habst {P} ader nicht l
 szo subtrahir ({S}) {P} wider die eynczlichen alle {O} eine nach der andernn
 von der haubtsum {A}, l vnd {KD} szo eß {S} dan gleich auffghet {P} l so
 ist {P} eß {S} recht.

Erstdrucks noch kennzeichnen; ebenfalls ist die häufige Verwendung des Konjunktors *und* in diesen drei Nachdrucken eingeschränkt worden. Oft sind die Doppelterminologien (s. S. 180) zu der einfachen Form gekürzt und die Verwendung bestimmter Formen, z. B. der Verben, ist stereotyp: In Rechnungen steht *kumpt* konsequent auch anstelle von *kummen* im Erstdruck.

³² In geschweiften Klammern { } sind folgende Satzglieder angegeben (entsprechend den obigen Anmerkungen werden hier nur die für diesen Fachtext interessanten Satzglieder gekennzeichnet bzw. auf eine Differenzierung der Nebensatzarten in formaler (z. B. relativ), funktioneller (z. B. objekt) oder logischer (z. B. kausal) Hinsicht verzichtet): S Subjekt, O Objekt, P Prädikat, A adverbiale Bestimmung; O Objektsatz, KD Konditionalsatz, KS Konsekutivsatz, KA Kausalsatz, F indirekter Fragesatz, R Relativsatz, V vergleichender Relativsatz. | kennzeichnet eine starke, l eine schwache Phrasengrenze.

3.4.2.2 Grammatische Merkmale von Lehrtexten

Wortarten und -formen

Der Teiltextrichter enthält relativ wenig Substantive,³³ welche fast alle der mathematischen Terminologie angehören: *additio*, *sum* (3)³⁴, *prob* (2), *zal* (2) und zudem teilweise zwei- bis dreimal wiederholt werden, so daß die Anzahl unterschiedlicher Substantive sich weiter verringert. Meist bilden sie das Objekt des Satzes, stehen also in obliquen Kasus, wobei oft ein Adjektiv zur näheren Bestimmung beigegeben ist. Adjektive sind oftmals Zahladjektive. Bei den Verben handelt sich zum Großteil um Handlungs-, also Vollverben *summieren* (2), *kommen* (3), *probieren* (2), *schreiben* (3). An Modalverben (5) finden sich: *mögen* (2, in der Bedeutung ›können‹), *sollen* (2, ›sollen‹), und *wollen* (1, ›wollen‹); das Verhältnis ist also nicht als signifikant zu bezeichnen. Zweimal hat eine Substantivierung eines Verbs stattgefunden (*addieren*); ansonsten handelt es sich außer dem Partizip *nachfolgenden* um finite Formen bzw. Infinitive zu finiten Formen der Modalverben. Alle finiten Formen sind aktivisch, abgesehen von den zwei Formen in den indirekten Fragesätzen auch im Indikativ, und überwiegend präsensisch. Häufig ist die 2. Person Singular (11, davon 6 Imperative), was dem Charakter eines Anweisungstextes entspricht. Die 3. Person (12) steht meist mit einem unpersönlichen Objekt oder einer Zahl als Subjekt; die 1. Person ist in diesem Text nicht vertreten.

Morphosyntax

Die Verbalphrasen bestehen in 16 von 22 Fällen aus einem finiten Verb, fünfmal steht ein Modalverb mit dem Vollverb im Infinitiv und einmal findet sich ein Adverb. Die Subjektpphasen sind selten mit einem Substantiv, sondern meist mit Pronomina (besonders *du*, *es*) oder Zahlen besetzt. Interessant sind die Objektpphasen, die mit einem Substantiv, das meist durch ein oder mehrere Adjektive in attributiver Stellung spezifiziert ist, oder mit Objektsätzen gefüllt sind.

Syntax

Allgemein ist die Syntax durch eine Aneinanderreihung kurzer Hauptsätze gekennzeichnet, die häufig mit der Konjunktion *und* (8) verbunden sind. Diese Parataxe ist besonders für die Vorgangsbeschreibung zur Kennzeichnung einer fortschreitenden Handlung (Teil A) typisch. Die Differenzierungen machen jedoch Erweiterungen mit *oder* sowie Hypo-

³³ Wortanzahl im Gesamttext: 160, davon Substantive 16, Verben 33, Adjektive 19, Konjunktionen 23.

³⁴ Die Zahl in der Klammer gibt die Vorkommenshäufigkeit an.

taxe nötig, die sich im Gebrauch konditionaler Nebensätze zeigt; eine Eigenart des Textes ist es hierbei, bei Konditionalsätzen die Subjunktion wegzulassen und dafür ein *so* an den Anfang des Hauptsatzes zu stellen. Teil B ist syntaktisch komplizierter gebaut; besonders der erste Abschnitt weist mit einen Nebensatz der 3. Stufe eine verwickeltere Syntax auf. Das Verständnis dieses Teils wird weiter erschwert durch eine verschachtelte Syntax mit teilweise vorgestellten Nebensätzen. Insgesamt treten als Nebensatztypen auf: Relativsatz (2); Objektsatz (2), indirekter Fra gesatz, alternativ setzend (2); Konditionalsatz (4) und Konsekutivsatz (1).

3.4.3 Analyse Teiltexttyp 2: Regel

3.4.3.1 Analyse am Text

Regula pulchra

¶Inn dieſer regel {A} soltu ({S}) achtung haben {P} auff das halbirn {A} l wan du {S} albeg die ausz gab {O} zu dem ersten solt halbiren {P'} vnd dem halben teyl {O} das gancz {O} addiren {P"} vnd daz selbige aggregat {O} auch mediren {P'"} vnd darnach die erste aus gab {O} dem selbige halben teyl {O} aber addiren {P'"} l vnd darnach das halbe teyl des leczten aggregatz {S} bericht {P} die frag {O}

Piper

¶Eyn kauffman {S} hat {P} gelt {O} vnd kummpt {P} genn wyen {A} vnd kaufft {P} piper {O} vnd verkauft {P} den {O} wider vnd gewint {P} alszo vil {O} l {V} alß des hauptgucz ({S}) ist gewesen {P} l vnd verzert {P} 4 fl {O} dauon Nu zu dem Andern mol {A} legt {P} er {S} das gelt {O} wider an vnd gewint {P} aber als vil {O} l {V} als deß hauptgutz ({S}) ist {P} l vnd ver zert {P} aber 4 fl {O} da von: Und zu dem dritten mol {A} legt {P} er {S} daß vberig gelt {O} wider an l {R} das {S} ym {O} dan pliben ist {P} l Und gwint {P} aber als vil {O} l {V} als das hauptgut {S} ist {P} l vnd verzert {P} aber 4 fl {O} da von | Nu ist {P} des hauptgutz ({S}) souil gewesen l {K'S} das er {S} gwin vnd hauptgut {O} miteynander verzert hat {P} | Nu ist {P} die frag {S} l wie vil ist {P} des haupt gutz ({S}) gewesen | {KD} wiltu ({S}) {P} das {O} wissen ader des gleichen l So mach& {P} nach der Regel {A} also | Medir ({S}) {P} die zal {O} l {R} die {O} er {S} vorzert hat {P} l als 4 l wirt {P} 2 {O} | Nu addir ({S}) {P} 4 {O} dar zu l ist {P} 6{O}: | Medir ({S}) {P} nu 6 {O} l wirt {P} 3 {O} | addir ({S}) {P} 4 {O} l wirt {P} 7 {O}. | Nu zu dem dritten medir ({S}) {P} 7 {O} l facit {P} 3½ fl {O} vnd also vil {O} hat er {S} an gelegt {P} vnd darumb merck ({S}) {P} eben l {O} daß du {S} zu 3 mol medirest {P}.

Proba

¶{KD} Item wiltu ({S}) das {O} probiren {P} l Szo thu {P} ym {O} also |nym {P} das erst haubtgut {O} als 3½ vnd duplir {P} das {O} l werden {P} 7 {O} | Da von nym {P} 4 {O} l {KA} wan er {S} so vil {O} davon verzert hat {P} l pleyben {P} 3 {O} | dy {O} duplir {P} wider l {KA} wan er {S} noch

szo vil {O} gewunnen hat {P} i vnd werden {P} 6 {O}: | do von subtrahyr {P} aber 4 {O} von der obern sach wegen i pleyben {P} 2 {O}. vnd das {O} hat er {S} wider an gelegt {P} vnd alß vil {O} dar zu gewunnen i Darumb duplirsz ({O}) {P} i werden {P} 4 {O} vnd do von hat er {S} wider 4 {O} ver zert {P} i ist {P} nichtz {S} gepliben: | thu {P} 4 {O} von 4 i pleybt {P} 0 {O} vnd ist {P} recht etc.

3.4.3.2 Grammatische Merkmale von Regeln

Wortarten und -formen

In bezug auf die Substantive gleicht der Befund dem obigen: Ebenfalls werden im Text wenig Substantive verwendet (28 von 314 Worteinheiten), die aus dem mathematischen (*regel, aggregat*) und zusätzlich aus dem kaufmännischen Bereich (*gelt, hauptgut, pfeffer*) stammen; Wortwiederholungen sind häufig, es finden sich insgesamt nur 8 verschiedene Lexeme. An Modalverben sind wieder *sollen* und *wollen* vertreten, wobei die Verbindungen mit *sollen* als Imperativversatz stehen. Inhaltlich handelt es sich um mathematische Termini, in der Aufgabenstellung dagegen eher um Lexeme aus dem Bereich des Handels. Auch hier überwiegen Aktiv und Präsens, meistens finden sich finite Formen in der 2. Person (Rezipient) oder in der 3. Person (mathematisches Subjekt). Unsicherheit herrscht noch in der Wahl des Numerus bei Zahlen bzw. Rechnergebnissen: Hier steht *bleibt* neben *bleiben* und *wird* neben *werden* (z 3v und Nachdrucke). Dies könnte mit den verschiedenen Auffassungen zusammenhängen, die man von einer Zahl haben kann: als Zahl oder als Anzahl bei einer Mengenangabe, hier eventuell mit Maßeinheit.

Morphosyntax und Syntax

Die Verbalphrasen bestehen in den oben erwähnten Fällen aus einem Modalverb mit einem Vollverb im Infinitiv, ansonsten aus einem Verb in finiter Form, die Subjektpphasen wie oben oft aus Pronomina oder Zahlen. Die Sätze sind in der Ausrechnung der Aufgabe und der Probe extrem kurz und vielmals elliptisch; sie sind parataktisch (und parallel) gestaltet und nicht einmal mehr durch die Konjunktion *und* verbunden: *Medir nu 6 wirt 3 addir 4 wirt 7 . . .*. Hier handelt es sich in Wirklichkeit um vier Sätze, von denen ausschließlich der erste vollständig ist; im zweiten und im vierten fehlt ein Subjekt der Art *das Ergebnis* und im dritten fehlt sogar das zweite Objekt: *addir 3 und 4* oder *addir 3 zu 4*. Dieser feste, sich immer wiederholende elliptische Satzbau ist sicher als ein Schritt hin zur heutigen Schreibweise dieser Rechnung zu verstehen: $6 \div 2 = 3; 3 + 4 = 7$. Unterordnung findet sich in diesem Teilstext nur in der ersten Stufe mit folgenden Nebensatztypen: Objektsatz (1); verglei-

chender Relativsatz (3), Relativsatz (2); konditionaler (2), kausaler (2), konsekutiver (1) Nebensatz; auffallend ist beim Konditionalsatz wieder die fehlende Konjunktion.

3.4.4 Morphosyntaktische Charakteristika

Die Analysen haben ergeben, daß allein schon aufgrund der geringen Anzahl an Substantiven von einem Nominalstil hier nicht geredet werden kann; ein Anweisungstext mit der Beschreibung von Handlungsvorgängen legt hingegen den Einsatz vieler Verben nahe. Die eingeschränkte Variation in der Lexik, die sich in den vielen Wortwiederholungen manifestiert, entspricht jedoch dem erwarteten Ergebnis fachsprachlicher Reduktion. Die Attribuierung der Substantive ist in Ansätzen vorhanden, dient hier aber nicht der Komprimierung.

Auch bei den Verben ist die Variation in verschiedener Hinsicht eingeschränkt. In den finiten Formen ist dabei die 2. wie die 3. Person je ungefähr zur Hälfte vertreten,³⁵ das oft für Fachtexte typische Passiv fehlt fast völlig; präsentische Formen dienen der Schilderung von Vorgängen.

Die modalen Konstruktionen sind wenig ausgebildet; wie oben erwähnt dient der Einsatz des Verbs *sollen* hauptsächlich der Umschreibung des Imperativs, *wollen* wird jeweils am Beginn eines jeden Teilstextes (manchmal auch bei einzelnen Abschnitten) in der rhetorischen Frage der Inzipitformel verwendet: *wiltu probieren, wiltu wissen*. Auch diese Vermeidung von modalen Konstruktionen hängt mit der Gesamtkarakteristik eines Lehrbuches zusammen, das möglichst objektiv wissenschaftliche Sachverhalte darstellen und sie weniger diskutieren will, was zumal in der Mathematik häufig obsolet ist. Die Sätze sind kurz, bei zunehmender mathematischer Technisierung oft elliptisch, geradlinig, parallel gebaut (bei parallelen Handlungsabläufen) und häufig in parataktischen Reihungen (eventuell verbunden mit *und*) als Ausdruck der Synchronisation der Arbeitsphasen. Vorherrschend ist der Aussage- und der Befehlssatz, der Fragesatz ist meist abhängig. Komplexe Nebensatzstrukturen haben wegen Verkürzungen, Auslassen von Konjunktionen und Verschachtelung die Tendenz zur Unverständlichkeit, an Typen finden sich vor allem Konditionalsätze, dazu Relativsätze (f 7r, d 2v, q 2r) zur näheren Bestimmung einer Komponente des Hauptsatzes.³⁶ Formeln

³⁵ In den metakommunikativen Textteilen findet sich auch die 1. Person.

³⁶ Interessant ist die Frage, ob die lateinische Sprache der Vorlagen und des Unterrichts z. B. die Syntax des Rechenbuches beeinflußt haben könnte. Dies ist in den ersten zwei Teilen, denen ein deutsches Werk als Vorlage diente, sicherlich kaum der Fall; im dritten, in dem WIDMANN seiner latei-

und Gleichungen sind vollständig ausformuliert Bestandteil von Sätzen bzw. besitzen selbst vollen Satzstatus. Diese wie auch die Inzipit- und Explizitformeln gliedern als stereotype Textversatzstücke den Text.

3.5 Einsatz von Symbolen und Terminologie

3.5.1 Symbole und Abbildungen

3.5.1.1 Symbole

In seinem Buch unterscheidet Wüster bei Zeichen und Symbolen zwischen Buchstabenzeichen (*sin* für *Sinus*), Ziffern (1, 2) und Sinnzeichen (+, −) (1970, 178–183). Diese Unterscheidung ist auf der Basis des heute gültigen Symbolsystems getroffen worden und daher nur auf dieses anwendbar; auch + und − sind letztlich Buchstabenzeichen, bei denen dem heutigen Benutzer die Entstehung allerdings nicht mehr durchsichtig ist. Eine Untersuchung der Schreibweise der Mathematik und der Verwendung von Symbolen in der Frühen Neuzeit zeigt jedoch die Entwicklung von der ausschreibenden, rhetorischen über die synkopierende zur symbolischen Schreibweise: Die Entstehung der Symbole aus den Wörtern. Die Bedeutung der Zeichen möchte Wüster je nach der Funktion des ersetzen Wortes unterscheiden: nach Maßeinheiten (*ct*), Dingen (*x*), Zahlen (1) und mathematischen Beziehungen (+, −) (ebd. 183). Je weiter die Zeichen dabei vom Wort entfernt sind, desto undurchschaubarer, desto bildhafter sind sie für Wüster und können so auch einzelsprachennahängig werden. + und − sind für ihn nicht-bildhafte, sprachenunabhängige Zeichen (ebd. 201); um 1500 sieht man jedoch deutlich die Entstehung aus dem lateinischen *minus*, *m̄*.

Das vorliegende Rechenbuch ist für die erste Verwendung der Zeichen + und − in einem gedruckten Werk bekannt. WIDMANN benutzt sie bei ihrem ersten Vorkommen zur Kennzeichnung von Fehl- bzw. Überge wicht von Warenkisten und erläutert ihre Bedeutung *praetereundo* (Drobisch 1840, 20): *was – ist daz ist minus [...] vnnd das + das ist mer* (l 7r). Selten gebraucht WIDMANN + und − als Operationszeichen 6 *Eyer – 2 pf pro 4 pf + 1 ey* (p 2r).³⁷ Rechnungen gibt er in vielen Fällen weiter in rhetorischer Schreibweise wieder, teilweise sogar auch die Zah-

nischen Vorlage relativ treu folgte, ist ein stärkerer Einfluß des Lateinischen zu erwarten (s. auch S. 299).

³⁷ Dies steht für die Gleichung 6 Eier – 2 pf = 4 pf + 1 Ei. An solchen Stellen wurden die Zeichen in den Nachdrucken teilweise nicht mehr als solche erkannt: $\frac{11}{6} + \frac{11}{4}, \frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ (1489, B 2v/3r) wird zu $\frac{11}{6} \times \frac{11}{4}, \frac{1}{3} \frac{1}{4}$ (1519, 126/7).

len: *2 Nu addir 4 dar zu ist 6: Medir nu 6 wirt 3* (n 1r) kann man heute schreiben: $2 + 4 = 6; 6 \div 2 = 3$.³⁸ Die Zeichen setzt er auch in Tabellen und Schemata (l 7r, v 2v), einmal erscheint + auch in einer Überschrift als Ersatz für *und* (o 7r).³⁹ Art und Ort der Einführung der Zeichen im Rechenbuch J. WIDMANNs sprechen für die These, diese Symbole seien auf die Kaufmannsgewohnheit zurückzuführen, abweichendes Gewicht auf Kisten mit + oder – zu kennzeichnen. Zum anderen lassen aber einige handschriftliche Texte wie der *Algorithmus de additis et diminutis* (f. 288r/v) in der Handschrift Dresden, C 80 — eventuell sogar von WIDMANN bearbeitet — auch eine Entstehung der Zeichen aus der abgekürzten Schreibung \bar{m} (*minus*) bzw. \dot{e} (*et*) als möglich erscheinen.⁴⁰

Die Zeit um 1500 ist gerade auch in bezug auf zahlreiche andere mathematische Zeichen wichtig. Noch im 13. Jh. haben etwa die Araber in Rechenanleitungen selbst die Zahlen ausgeschrieben (Menninger 1979, 2, 67; 82–4; 225). Die nachfolgenden Texte verwenden zunehmend die abkürzende Schreibweise. Neben den Minus- und Plus-Zeichen sind es im 15. Jh. vor allem die Bezeichnung der Unbekannten und ihrer Potenzen, die innerhalb der Beschäftigung mit Gleichungen, der sogenannten *Coß*, Veränderungen in ihrer graphischen Gestaltung erfahren. Interessant sind unter diesem Aspekt die zwei gleichungstheoretischen Texte, nämlich die *lateinische* (f. 350r–364v) und die *deutsche Algebra* (f. 368r–378v), deren Schreibweisen die folgende Tabelle zeigt:⁴¹

³⁸ Die Wahl der rhetorischen Schreibweise, bei der der Aufforderungscharakter noch deutlich hervortritt, mag auch mit dem Charakter eines Lehrbuches zusammenhängen.

³⁹ De Morgan (1866, 207) sieht darin einen Scherz WIDMANNs. Kaunzner (1968a, 9) weist darauf hin, daß in diesem Rechenbuch die Zeichen weniger als mathematisches Symbol, sondern vielmehr als allgemeine Abkürzung verwendet werden.

⁴⁰ Ähnliches findet sich auch in anderen Handschriften aus dieser Zeit, z. B. in München, Clm 26 639.

⁴¹ Siehe hierzu die Tabelle in der Ausgabe der *deutschen Algebra* von Vogel 1981, 11; die folgenden Notizen sind ein Auszug aus dieser Tabelle. Wichtige Dokumente zu diesem Prozeß finden sich z. B. auch bei REGIOMONTAN oder in München, Clm 14 908.

heute	ältere Texte	lat. Algebra	dt. Algebra
x^0	numerus	numerus	numerus
	denarius		denarius $\sqrt{ }$
	dragma	\emptyset	zal \varnothing
x^1	res \mathcal{U}	res \mathcal{U}	ding $\sqrt{ } \circ$
	cosa γ_f	cosa	cosa \mathcal{U}
x^2	census ζ	census ζ	czense ζ
x^3	cubus	cubus ζ	cub c

Auch JOHANNES WIDMANN benutzt die Coßischen Zeichen zusammen mit den Bezeichnungen *cosa*, *zensus* in einer Aufgabe seines Rechenbuches (E 1r). Dabei wird für die Unbekannte *cosa* eine Abkürzung γ_f benutzt, deren Herkunft aus dem lateinischen Äquivalent *res* (s. obige Tabelle) im Kontext schon nicht mehr deutlich wird und die somit hier den Status eines Symbols hat; *zens*² ist dagegen noch die eindeutig auflösbare Abkürzung für *zensus*, das Quadrat der Unbekannten, also unser x^2 . Sowohl Bezeichnung wie auch Zeichen werden weder motiviert noch erläutert und ausschließlich in dieser einen Aufgabe gebraucht. Es ist daher anzunehmen, daß es nicht die Absicht des Autors war, den Leser in die Nomenklatur der deutschen Coß einzuführen.⁴² Die eben erwähnte Aufgabe ist auch eine der beiden Aufgaben des dritten Teils, in denen die Eckpunkte der geometrischen Figuren mit Minuskeln bezeichnet werden, eine übliche Schreibweise in Geometrietraktaten, die WIDMANN aber sonst in seinem Rechenbuch nicht einsetzt.

Die ersten beiden Teile verzeichnen ansonsten keine weiteren Abkürzungen oder Symbole; bei den verschiedentlich verwendeten waagrechten (n 6r) oder schrägen Strichen (k 6r bei Division; v 5v bei Kettenregel) handelt es sich nicht um Operationszeichen, sondern Führungslinien. In der Geometrie findet sich ein einziges Mal der Wurzelpunkt .75 (D 1v).⁴³ Weitere Zeichen stellen natürlich die Ziffern selbst dar, die in einem eigenen Abschnitt *Numerieren* ausführlich eingeführt und erläutert werden (s. auch unten). Eine Abkürzung ist in gewissem Sinn auch der Bruchstrich, der von WIDMANN an der logisch richtigen Stelle, nämlich zu Beginn der Rechnung mit Bruchzahlen, eingeführt und in einem Relativsatz erläutert wird (e 6r).

⁴² In den Vorlesungen gebraucht WIDMANN konsequent diese Symbolik.

⁴³ Ein Punkt vor einer Wurzel findet sich auch auf e 2v: ·54756; zwischen Punkt und Zahl ist allerdings ein Zeilenumbruch.

3.5.1.2 Zahlwort und Ziffer

Die Ziffer bildet einen Spezialfall in der Symbolik.⁴⁴ Die lange Zeit im Abendland geltenden römischen Ziffern gehen letztlich auf Striche zurück; ihre Schreibung beruht auf dem Prinzip der Reihung und Bündelung: *I*, *II*, *III*, *X*, ... (Menninger 1979, 2, 209). Das Merkmal der indisch-arabischen Ziffern dagegen ist ihre Entwicklung als Eigenzeichen und das Prinzip des Stellenwertsystems, das der Schreibung zugrunde liegt. Der Gebrauch dieser Ziffern wird im Rechenbuch von JOHANNES WIDMANN nicht in Frage gestellt;⁴⁵ interessant ist jedoch zum einem das Verhältnis von Ziffer und Zahlwort und zum anderen die Kennzeichnung von Ordinal- bzw. Kardinalzahlen in unserem Text.

In den ausgewählten Analysetexten steht die Zahl immer in der Zifernschreibweise; in anderen Teiltexten werden die Zahlen 1 bis 9, 10, 100 und 1000 auch durch das Zahlwort angegeben: *Eynß zehen hundert. taußent* (a. 8v). Besonders bei den Zahlen 1 bis 10 werden diese beiden Schreibmöglichkeiten abwechselnd benutzt. Betrachtet man die Schreibung der Zahlen in den Kapitelüberschriften (s. Tabelle in Kapitel 3.1.3, Spalte 4), so scheint eine Tendenz feststellbar, die Zahlen 1 bis 3 auszuschreiben, die weiteren Zahlen ab 4 jedoch als Ziffern zu verzeichnen. Dies könnte mit dem Eingang der Zahlwörter der Ordinalzahlen *erste, ander/zweite, dritte* in die Gemeinsprache zusammenhängen, während die Ordinalzahlen *vierte, fünfte, ...* in der alltäglichen Kommunikation

⁴⁴ Zu der Geschichte verschiedener Zählmethoden, Zifferschreibweisen und dem Verhältnis zu Zahlwörtern s. Menninger 1979.

⁴⁵ Zeitgleiche Handschriften und auch Drucke weisen für 4, 5 und 7 mitunter ältere und sogar innerhalb eines Textes wechselnde Formen auf, wie die *Bamberger Rechenbücher* 1482 oder 1483 ⸿ und 4 für 4 oder ⻁ und 5 für 5. Von den Schwierigkeiten mit den ungewöhnlichen Formen der indisch-arabischen Ziffern zeugt ein Merkspruch, der in ähnlicher Form in mehreren Handschriften überliefert ist (z. B. Annaberg-Buchholz, Erzgebirgsmuseum, Sign.: *O^M O*; Dresden, C 80, f. 1r; Leipzig, Ms 1470, f. 537r; Wolfenbüttel, Herzog-August-Bibliothek, Sign.: Cod. Guelf. 1189 Helmst., f. 189v; s. dazu Kaunzner 1968a, 47/8; Menninger 1979, 2, 257; Folkerts 1986b, 181). Im Dresdner Codex lautet der Spruch (nach Carolsfeld 1882, 197): *Vnum dat finger brucke duo significabit Tertia dat schweyntzayl Sed 4or burstbogil signat Quinque dat stebichen. Sex wedir dat septem gesperre Octo dat kethe sed nouem schlepkeul signat. Ringel cum finger decem tibi significabit* (so auch im Annaberger Codex. A. RIES bemerkt hierzu *Dise possige habenn vielleicht Zu erfurtt vrsprung gehabtt der sprach nach*). Angesprochen sind hier die alten Formen der Ziffern, wobei die Vergleichsgrößen in den verschiedenen Überlieferungen variieren: 1 (Finger, Zunge), 2 (Brücke, Rücken), 3 (Schweineschwanz), ⸿ (Wurstbogen), ⻁ (Wanderstab?), 6 (Rad, Widder), ⸾ (Dachgebälk), 8 (Kette), 9 (Schlagkeule?, Kolben) und 0 (Ring).

nicht so oft gebraucht werden. Auch bei den Kardinalzahlen wechselt die Art der Schreibung (*Durch 4 hubsche Regelnn*, b 7v, *drey hubsche Regel*, c 1v), wobei auch wieder tendenziell die ersten drei Zahlen 1 bis 3 ausgeschrieben *eyn mol eyn* (b 8r), die anderen aber als Ziffern dargestellt werden *eyn mol 10* (b 8v).⁴⁶ Diese Verteilung lässt zudem erkennen, daß im Rechenbuchtext kein prinzipieller Unterschied zwischen der Zahl an sich und der Anzahl — kenntlich als Zahl mit Maßeinheit — getroffen wurde.

Zur Unterscheidung von Kardinal- und Ordinalzahlen dient heute die konventionelle Schreibweise der Ordinalzahlen mit einem nachgestellten Punkt 2. im Gegensatz zu den Kardinalzahlen ohne weitere Kennzeichnung 2; der Text des ausgehenden 15. Jh. zeigt folgenden Bestand: In den Überschriften steht *Das ander Capitel* (e 8r) neben *Dasz 7 Capitel* (d 3r), die Ordinalzahl besitzt also keine Kennzeichnung. Bei beliebigen 1 .2. .3. 4 5 6 7 8 9 (a 8r) oder auch mathematischen Folgen von Zahlen 1. 2. 3. 4. 5 6. 7. 8. (d 3v) stehen zwischen den einzelnen Zahlen Punkte, deren Abstand zu den Zahlen und deren Höhe nicht einheitlich sind. Diese Punkte dienen zur graphischen Trennung der Zahlen, was allein durch den Abstand zu dieser Zeit wegen der drucktechnischen Bedingungen nicht eindeutig gewährleistet werden konnte;⁴⁷ gesichert wird diese Interpretation der Punkte durch das Fehlen eines Zeichens hinter der Zahl 5 im ersten obigen Beispiel: Diese steht nämlich am Zeilenende, wodurch eine Trennung von den nächsten Ziffern deutlich und eine weitere Kennzeichnung nicht nötig ist.⁴⁸ Ein weiterer Beleg ist auch die Formulierung 144.1 unzen (y 1v), bei der es sich nicht um einen äußerst frühen Beleg eines Dezimalbruchpunktes handelt, sondern die Zahlen ebenfalls getrennt gelesen werden müssen: *144 Karat entsprechen 1 Unze*. Folgen von Bruchzahlen werden nicht durch Punkte getrennt, da hier die Unterbrechung des Bruchstriches ausreichendes Trennzeichen ist. Treten Kardinalzahlen alleine im Text auf, d. h. sind sie jeweils durch Wörter getrennt, so erschienen sie meist ohne irgendeine Kennzeichnung, können also nicht aufgrund graphischer Merkmale von Ordinalzahlen unterschieden werden: *aber die 3. hin dan gesaczt dem andernn haben 60 fl. vnd aber 3 hin dan gesaczt dem 3 haben 90 fl* (B 3r). Uneinheitlichkeit herrscht auch noch in der Stellung der Maßeinheiten bei unechten

⁴⁶ Ein ähnliches Bild zeigen die Nachdrucke, wenn die Verteilung im einzelnen auch anders geartet ist. Da sie jedoch in keinem Fall geregelt ist, lohnt sich die Dokumentation hier nicht.

⁴⁷ Diese Trennung wird heute durch Kommata ausgedrückt.

⁴⁸ Wegen den ungeregelten Trenngewohnheiten des Textes, die eine Trennung einer Zahl am Zeilende ohne Kennzeichnung erlauben, reicht dieses typographische Zeichen eigentlich nicht aus.

Brüchen; es zeigt sich zwar ein Tendenz zur Nachstellung der Maßeinheit, doch finden sich genügend Beispiele, in denen diese zwischen Zahl und Bruch steht $12 \frac{4}{13} \text{ lb}$, $6 \text{ lb } \frac{2}{13}$ (C 1v).

3.5.1.3 Tabellen und Schemata

Tabellen und Schemata sind erwartungsgemäß zahlreich zu finden. Es handelt sich bei ihnen zum Teil um schlichte Listen, in denen die Daten für eine Aufgabe (noch einmal) übersichtlich geordnet dargeboten werden, z. B. die Liste der Zahlen bei der Addition benannter Zahlen (b 4v), das Gewicht der einzelnen Lagen bei der Feigenaufgabe (1 7r) oder die verschiedenen Güteklassen der Korallen mit den Preisen (v 2r-v 3r). Diese Tabellen gehen über in Schemata, die den Aufbau oder den Lösungsweg einer Rechenaufgabe abstrahiert wiedergeben; in diesen Schemata wird dem Leser noch einmal das zuvor verbal Dargestellte veranschaulicht und es wird hervorgehoben, auf welche Daten es ankommt, wie sie kombiniert und nacheinander berechnet werden müssen, um auf schnellem und sicherem Weg zum Ergebnis zu kommen. Die Schemata wiederholen sich innerhalb einer Textstrecke, die inhaltlich den gleichen Aufgabentyp behandelt, mehrmals, jeweils mit anderen konkreten Zahlen. Typische Beispiele sind: das *Exempel* bei der Addition von ganzen Zahlen (b 2r), die verschiedenen Arten, eine beliebige Multiplikation durchzuführen (c 4v, c 5v, c 6v), ebenso bei der Division (d 1r-d 2r), die Anordnung der Posten bei der Tolletrechnung (f 6v), die Äpfel-Töchter-Aufgaben (r 6v-r 7r) und die Alligationsaufgaben (v 7r). Die meist größeren und komplizierteren Schemata dienen der Zusammenfassung des im Text Gesagten, sie ordnen die Sachverhalte an und machen die dahinterstehenden Strukturen deutlich. Schlichtere Beispiele sind hierzu die Anweisungen zur Schreibweise der Zahlen (b 1r-b 1v) oder auch die Zusammenstellungen der unterschiedlichen Proportionen mit Zahlenbeispielen (h 4r, h 7r) usw. Bekannt sind auch heute noch die Multiplikationstafeln (b 8r-c 1r), eindrucksvoll und nicht mehr auf den ersten Blick verständlich die Figuren der Proportionalen (d 8r, d 9v). Sehr oft kommen besonders am Anfang schematische Zusammenfassungen der Proben vor (b 3r), die nicht erläutert und damit ihrem Zweck nicht voll gerecht werden.

3.5.1.4 Figuren

Typisch für ein mathematisches Lehrwerk ist sicher auch die Verwendung schematischer Darstellungen von geometrischen Figuren, die dem

Leser eine Vorstellung der Figuren vermitteln und so eine Verbindung zwischen den abstrakten Gebilden der Geometrie und bekannten Gegenständen aus der Umwelt herstellen. In den ersten beiden Teilen des Rechenbuches sind zwei Abbildungen bei der Behandlung der Quadrat- und Kubikwurzel eingefügt: ein Würfel und ein Quader (d 6v).⁴⁹ Viele Figuren finden sich jedoch im Teil III, der Geometrie, hier besonders in der theoretischen Einleitung, in der die Figuren der Geometrie von der ersten bis zur dritten Dimension nacheinander eingeführt, erläutert und zur Anschauung als schematische Darstellungen abgebildet werden (ab C 3v). Diese Erläuterung ist in einzelnen Fällen wie etwa bei dem rechtwinkligen Dreieck ziemlich genau bis hin zur Bezeichnung der einzelnen Teile der Figur *basis*, *cathetus*, *hypotenusa* (C 6v/7r), die ebenfalls in die Zeichnung eingefügt werden. Im Aufgabenteil der Geometrie (E 2r) werden in die schematischen Zeichnungen die Zahlen aus der Aufgabenstellung eingetragen. Sie dienen der Veranschaulichung der besprochenen und verwendeten geometrischen Figur. Bei den Aufgaben aus dem Bereich der Landvermessung, die also nicht abstrakte Figuren, sondern Gegenstände (Garten, Turm) behandeln, dienen die Figuren zudem einer Schematisierung des Gegenstandes, durch die die Ähnlichkeit mit den vorher behandelten theoretischen Aufgaben verdeutlicht wird (E 4v, E 6r). Diese Figuren — oder wie man heute sagen würde: Skizzen — lehren also indirekt auch die Umsetzung von realen Problemen in abstrakte Probleme und den mit ihnen verbundenen Lösungsweg über die Anschauung; eine Anweisung, wie die Skizze anzufertigen ist, findet sich nur in Ausnahmefällen (E 5r).

3.5.1.5 Bilder

Schließlich sind auch einige Bilder in den Rechenbuchtext eingegliedert. Diese sind meist recht kleine, einfache Holzschnitte, die bei einer Aufgabe neben der Überschrift am Rand der Seite eingefügt sind.⁵⁰ Es sind realistische Abbildungen der Gegenstände, mit denen in der Aufgabe gerechnet wird: Schuhe (s 2r), Türme (t 4r, F 5v, F 6r/v) oder Herringstone (s 2r).⁵¹ Die Abbildungen bieten keinerlei Information zum

⁴⁹ Die Darstellung des Würfels ist durch ungeschickte Wahl des Anschauungswinkels und Einzeichnen der unsichtbaren Kanten verunglückt, sie gleicht einem gleichmäßigen Sechseck.

⁵⁰ Einige von ihnen werden im Text auch mehrfach verwendet: Zollhaus (s 7r, v 3v, x 1v), Haus (t 3r, F 1r), Türme (t 4r, F 5v, E 8v, F 4r).

⁵¹ Die Nachdrucke haben Anordnung und Inhalt der Abbildungen übernommen, die Holzschnitte aber ersetzt.

mathematischen Inhalt oder zum Aufbau des Buches, sie dienen allein der Auflockerung des Textes und der Motivierung des Lesers.⁵²

Tabellen, Schemata, Figuren und Bilder befinden sich in direkter Umgebung des Textabschnittes, zu dessen Illustrierung sie dienen. Textbezug ist in vielen Fällen gegeben durch Wendungen wie *als hie nieden geschrieben ist* (a 8v), *als dan diese figur außweist* (q 2v) oder kurz *also* (C 3r), *als hie* (D 6r). Rechenschemata, die nicht allein der Veranschaulichung dienen, sondern zur Rechnungsausführung vom Textrezipienten erlernt werden müssen, werden teils eingeleitet mit *vnd secz [...] alsz vnden stet* (b 3r). Auf die Bilder wird im Text kein Bezug genommen. Generell bleibt der Text informativ überwertig bis auf zwei Ausnahmen in der Geometrie, in denen die Form der zu berechnenden Fläche und Zahlenangaben nur aus der Skizze zu entnehmen sind: *Item eyn ertrich ist als gestalt* (E 5r).

3.5.2 Terminologie

Der Wortschatz bildet denjenigen Teil eines Sprachsystems, in dem sich Fachsprachlichkeit vielleicht am auffälligsten in den fachspezifischen Termini manifestiert.⁵³ Gerade bei Texten, die in die Zeit der Ausbildung einer Fachsprache fallen, ist interessant, woher diese Termini stammen und wie sie im Text eingeführt und gebraucht werden. Am Text des Rechenbuches lassen sich diesbezüglich vielfältige Beobachtungen anstellen, die hier allerdings nur skizziert werden können.

3.5.2.1 Herkunft der Termini

Latein: Fremdwörter und Lehnwörter

Der Großteil der Termini ist aus der schon vorhandenen lateinischen mathematischen Terminologie übernommen.⁵⁴ Eine Unterscheidung dieser Termini in Fremd- und Lehnwörter ist dabei im Falle des Rechenbuches schwierig, da eine Veränderung der Drucktype (Antiqua für Fremdwörter, gotische Type für gemeinsprachliche Wörter) für diese Zwecke nicht genutzt wurde, d. h. die Einstufung durch den frühneuhochdeutschen Verfasser nicht dokumentiert ist. Von JOHANNES WIDMANN deutlich als fremdsprachlich gekennzeichnet sind allein drei lateinische Wortgruppen

⁵² Dies wird deutlich an den Bildern, die nicht mit dem Inhalt der Aufgabe übereinstimmen wie dem runden und quadratischen Turm (t 4r) und dem zwei- bzw. dreimastigen Segelschiff (s 1v).

⁵³ Zu Fachsprache und dem Begriff 'Terminus' s. S. 308.

⁵⁴ Zu Herkunft und Gebrauch im Einzelfall s. auch in die Angaben im Glossar.

(a 5v), denen er eine Übersetzung anschließt. Weitere metakommunikative Bemerkungen zu dieser Frage fehlen.⁵⁵ Aussagen über den Integrationsgrad genuin lateinischer Termini im Deutschen lassen sich daher hier nur über die Wortform gewinnen.

Mathematische Termini werden teilweise noch als Fremdwörter gebraucht: *Numeratio* (a 8r), *Additio* (b 1v) und werden auch im Text zwar in dem von der deutschen Syntax erforderlichen Kasus, aber in lateinischer Flexion verwendet: *addir aream superficialem* (D 2v), *addier zu basim* (D 7r); bei diesen Fachwörtern, die dem Text teilweise den Charakter einer Mischsprache vermitteln, handelt es sich fast ausschließlich um Substantive mathematischen Inhalts oder formelhafte Ausdrücke wie *facit* oder *pro*.⁵⁶

Tendenzen zur Eindeutschung zeigen sich aber schon bei einer Reihe von Substantiven, die sowohl in lateinischer wie in deutscher Flexion gebraucht werden: *positio* (t 7r) vs. *positien* (r 2v); *diametrum* (C 7r) vs. *dyameter* (C 7v);⁵⁷ hier zeichnet sich der Übergang zum Lehnwort ab, wie auch in den zahlreichen hybriden Formen, d. h. Lexemen, die nach einer Wortbildungsfuge die Sprache wechseln (Polenz 1991, 238).⁵⁸ Besonders häufig zeigt sich dieser Status bei den Verben mit lateinischem Wortstamm und dem deutschen Wortbildungssuffix *-ieren*:⁵⁹ *addieren* (b 1v), *multipizieren* (b 7r), *procedieren* (e 8r); aber auch bei den Substantiven finden sich Beispiele: *duplat* (d 4v), *multiplicat* (r 5r). Bei einigen Wörtern wie z. B. *probe* vs. *proba*⁶⁰ herrscht die Verwendung als Lehnwort sogar vor, wobei es sich in diesen Fällen meist um Wörter handelt, die schon vor der Übertragung einer genuin lateinischen, mathematischen Terminologie (durch WIDMANN) in die deutsche Spra-

⁵⁵ Solche metakommunikativen Äußerungen über den Gebrauch von Termini können nach Döring/Eichler (1994, 16) Merkmale von Fachlichkeit sein.

⁵⁶ Nur selten verwendet WIDMANN einen lateinischen Ausdruck außerhalb des mathematischen Wortschatzes wie *piper* (A 7r) im Wechsel mit *Pfeffer*. Die Nachdrucke haben *pro* fast durchweg durch das deutsche Äquivalent *für* ersetzt.

⁵⁷ Dieser Integrierungsprozeß ist besonders in den Nachdrucken von 1508 und 1519 weiter fortgeschritten; s. z. B. die Verwendung von *proportion*, wie sie im Apparat der Edition dokumentiert ist.

⁵⁸ Eine Unterscheidung zwischen hybriden Formen und Lehnwörtern, wie Kelle (1994, 425/6) sie aufgrund von verändertem Schrifttyp trifft, ist hier nicht möglich.

⁵⁹ Ab dem 12. Jh. gebraucht für Ableitungen aus dem Französischen wird diese Wortbildung ab dem 14. Jh. im Frühneuhochdeutschen zunehmend eingesetzt (Wegera 1985, 1353).

⁶⁰ Tendenziell wird in diesem Fall das Fremdwort in Überschriften und Schenata, das Lehnwort im Fließtext gebraucht. Ähnlich verhält es sich bei *regel* vs. *regula*.

che integriert worden waren. Bei diesen zeigt sich teilweise auch schon ein weiterer Schritt der Terminologisierung, indem sie nämlich in diesem mathematischen Text in eingeschränkter Bedeutung verwendet werden (s. dazu auch unten): *figur* ist schon im Mhd. in der Bedeutung ›Gestalt, Geschöpf, Symbol, Ding‹ (Lexer 3, 346) vorhanden und wird im dritten Teil, der Geometrie, auch in dieser Bedeutung verwendet. Innerhalb des arithmetisch ausgerichteten ersten Teils dient *figur* jedoch zur Bezeichnung der neu eingeführten indisch-arabischen Ziffer.

Einige wenige Termini stammen auch aus anderen Sprachen, sind aber meist durch das Lateinische übermittelt wie die ursprünglich arabischen Wörter *Algobre* (a 2r), *Helmuariphā* (C 6r) oder das griechische *Orthogonium* (C 5v). Nur *coß* für die *Sache* (E 1r) lässt sich direkt auf das Italienische zurückführen.

Deutsch: Bedeutungseingrenzung und Wortbildungen

Zugleich mit der aus dem Lateinischen übernommenen Terminologie wird im Rechenbuch eine deutsche gebraucht bzw. eingeführt. Dies geschieht zum einen über die Terminologisierung vorhandener, gemeinsprachlicher Wortschatzeinheiten, d. h. über die Einschränkung der Bedeutung oder eine Neubelegung eines schon vorhandenen Wortes, wie etwa *zusammengeben* (b 1v) und *wegnemen* (e 1r); während uns heute diese Nuancen innerhalb des semantischen Feldes dieser Wörter geläufig sind, mußten WIDMANN und die Autoren anderer Rechenbücher der Frühen Neuzeit in vielen Fällen davon ausgehen, daß diese Bedeutungen bei den Textrecipienten nicht unbedingt als bekannt vorausgesetzt werden durften. Dies gilt in stärkerem Maße natürlich für Neubelegungen, die in diesen Texten vorgenommen werden wie *wurzel* (d 6r) in der Lehnbedeutung *Wurzel einer Zahl* für das lateinische *radix*.

Zum anderen werden auch die Wortbildungsmöglichkeiten der deutschen Sprache zur Terminologiebildung benutzt, allerdings in geringerem Maße, als man aufgrund der hohen Produktivität von Wortbildungen generell im Frühneuhochdeutschen annehmen könnte.⁶¹ So sind vergleichsweise wenig Derivationen mittels des Suffixes *-er* zur Bildung von Nomina agentis belegt: *nennen* (e 6r), *zeler* (e 6r); auch die im Frühneuhochdeutschen außerordentlich produktive Ableitung abstrakter Adjektive auf *-bar* findet sich kaum im mathematischen Wortschatz des Rechenbuches (*nuczparlich* (d 4r) ist Element der Gemeinsprache und trägt hier auch keine spezifisch mathematische Bedeutung); oben schon angesprochen wurden die zahlreichen Verben auf *-ieren*. Die Möglich-

⁶¹ Wegera 1985, 1349; zu Wortbildungsmustern in Fachtexten s. Habermann/Müller 1987; Wolf 1987; Eichler 1993; Müller 1993a und Doerfert 1994.

keit der Komposition wird zwar genutzt, ist aber wegen der ungeregelten Gewohnheiten im Bereich der Zusammen-/Getrenntschreibung schlecht von festen Wortgruppen zu unterscheiden: *eyn mol eyns* (b 8r), *gemeyn nennen* (g 4v).⁶² Belegt sind natürlich auch Fälle von Kombinationen dieser Wortbildungsmöglichkeiten wie *achtecket* (q 3r). Ein textspezifisches Wortbildungsschema⁶³ lässt sich anhand dieses Textes jedoch nicht erstellen.

3.5.2.2 Einführung und Gebrauch

Einführung

Bei der Einführung der mathematischen Termini standen die Textproduzenten von Rechenbüchern vor zwei Problemen: Zum einen stammten die Wörter teils aus einem fremden Sprachmaterial, weswegen bei ihrer Aufnahme und Verwendung durch die Textrezipienten mit zusätzlichen Schwierigkeiten gerechnet werden mußte. Zum anderen handelte es sich bei diesen Rezipienten um Laien, nicht nur in bezug auf das Thema des Textes, die Mathematik, sondern in bezug auf wissenschaftliche Bildung, den Umgang mit derselben und ihre schriftliche Darstellung überhaupt. Beides führte in Lehrtexten oftmals zu einem vulgärsprachlichen Terminologiesystem, das parallel neben dem fremdsprachlichen gebraucht wurde; diese Doppelterminologie hatte aber in vielen Fällen eher Unverständlichkeit als eine leichtere und bessere Verständlichkeit zur Folge.

Die Einführung der Termini bewältigte JOHANNES WIDMANN sowohl explizit durch die Erläuterung des neuen Terminus durch Paraphrase oder implizit mittels einer Doppelformel mit *und* bzw. *ader*. Erstere Methode bestimmt WIDMANNS Umgang mit zentralen Begriffen der Rechenkunst. Als Überschrift eines jeden Kapitels mit einem neuen mathematischen Inhalt wählt er den (lateinischen) Terminus *Additio*, der dann zu Anfang des eigentlichen Textes, allerdings in einer anderen Wortart definiert bzw. näher erläutert wird: *addieren heyst zusammengeben ein zal zu der andern, das ein sum daraus werde* (b 1v). Auf das Wort *heißen* läßt WIDMANN jedoch nicht allein das deutsche Äquivalent *zusammengeben* folgen, sondern zudem eine sachbezogene Erläuterung unter Einführung eines — im Rechenbuch neuen, in der Gemeinsprache jedoch

⁶² Das unterschiedlich zusammen und getrennt geschriebene *hauptgut* (n 1r) gehört weniger dem mathematischen als dem handelstypischen Wortschatz an, der hier nicht weiter untersucht werden soll; seine Bedeutung für die Besonderheit der Rechenbücher steht jedoch fest.

⁶³ Ein solches bestände in einer Zusammenstellung der regulären Zusammenhänge zwischen Bildungen von Wortbildungsstrukturen und den dargestellten Begriffen, s. etwa Eichler 1996a, 275.

vorhandenen — Terminus *sum*.⁶⁴ Auffällig oft gebraucht WIDMANN eine Doppelformel mit *und* oder *ader*, in der ein lateinisches Wort einem Lexem aus der Volkssprache gegenübergestellt wird (a 2r, a 4v). Diese Doppelformel kann die Funktion einer Definition erfüllen,⁶⁵ dient aber in den meisten Fällen, wenn nach der Einführung des Terminus verwendet, der Erinnerung und damit der Memorierung durch Wiederholung. Stammen beide Lexeme in einer Doppelformel aus der Volkssprache *felt oder erdrich* (E 2r), so bezweckt WIDMANN damit eine Verallgemeinerung, eine Erweiterung des Bezugsbereiches in die alltägliche Umwelt.⁶⁶

Frequenz

Insgesamt ist die Frequenz mathematischer Termini hoch, auch wenn noch nicht von einem komprimierten Stil geredet werden kann. Sie ist jedoch abhängig von der Zugehörigkeit des Abschnittes zu einem Teiltexttyp: In allen lehrenden Abschnitten ist die Frequenz höher als in den Aufgaben, in denen der mathematische Wortschatz nur einen Teil der Wörter bestimmt.⁶⁷ Unterschiedlich fällt auch das Verhältnis der deutschen zu den genuin lateinischen Termini aus. Obwohl die formelhaften Ausdrücke *facit* bzw. *pro* den deutschen Entsprechungen *macht* bzw. *für* vorgezogen werden, kann man von einem überwiegenden Gebrauch des Lateinischen bei Formelhaftem (Habermann 1996, 37/8) durch WIDMANN nicht sprechen. Der Vorzug der lateinischen Termini ist eher an den Grad der Abstraktion des behandelten Themas gebunden. Deutlich wird dies bei einem Vergleich der Erläuterung der Bruchrechnung mit der Proportionen, einem theoretischen, für die Praxis wertlosen Themengebiet.⁶⁸

Synonymie

Im Vergleich mit anderen Fachschriften der Frühen Neuzeit zeigt dieser Mathematiklehrtext nur wenige Fälle von Synonymie.⁶⁹ Dabei folgt Syn-

⁶⁴ S. auch entsprechende Notizen bei Guentherodt 1986, 37–41.

⁶⁵ Zu Doppelterminologie in Fachtexten heute s. Thurmaier 1995.

⁶⁶ Eine Konkretisierung des Sachverhalts durch Zwillingssformeln, wie sie in der Rechtssprache dieser Zeit üblich waren, ist hier nicht nötig, ein Einsatz als reine Variation zur *delectatio* aber sicherlich nicht sinnvoll. Auch Besch (1964, 203; 206) sieht die zweigliedrigen Ausdrücke als Reflex auf die großen *Unruhen im Wortschatz des 15. Jhs.*, sie entsprangen allein der Verstehensnotwendigkeit (203; 206).

⁶⁷ Eine Segmentierung des Textes anhand der Frequenz mathematischer Termini wäre also möglich.

⁶⁸ Ein Zusammenhang des Gebrauchs einer Terminologie mit der Funktion eines Textabschnitts ist dabei nicht festzustellen.

⁶⁹ Man vergleiche etwa mit den zahlreichen verschiedenen Bezeichnungen von Pflanzen während der Frühen Neuzeit, wie sie Marzell 1943ff. dokumentiert.

onymie im vorliegenden Text vielfach aus dem Nebeneinander der beiden Terminologien. Funktionell bedingt und begründbar dokumentiert sie sich in den Doppelformeln. Jedoch wechselt JOHANNES WIDMANN auch innerhalb eines Abschnittes zwischen lateinischen und deutschen Termi ni, ja er benutzt sogar verschiedene muttersprachliche Lexeme für den gleichen Sachverhalt *Subtrahiren, ab zihen, nemen* (b 3v).⁷⁰ Keine Synonymie liegt jedoch bei den Bezeichnungen der Bruchzahlen und der Proportionen vor; obwohl hiermit tatsächlich das gleiche bezeichnet scheint, sind es mathematisch gesehen andere Bezugsgrößen, die sich nur gleich verhalten.

Besonders auffällig ist die Anzahl der Äquivalente für das lateinische *facit*; WIDMANN verzichtet hier auf die Terminologisierung eines gemeinsprachlichen Wortes und bedient sich abwechselnd der Lexeme *machen* (l 3r), *werden* (b 5r), *bleiben* (b 5r), *kommen* (l 3r), *sein* (b 5r) und *geben* (l 3v). Ebenfalls eine erstaunliche Vielfalt zeigt sich bei den Präpositionen zu den genuin lateinischen Verben zur Bezeichnung der einzelnen Rechenarten: *Multiplizieren* kann man eine Zahl *durch, in, mit, wider* (s. Glossar) eine andere.

Polysemie

Ein Terminus, der bei J. WIDMANN in zwei verschiedenen mathematischen Bedeutungen verwendet wird, ist *meren*: Dieses Wort bezeichnet sowohl allgemein die Vermehrung einer Zahl als auch speziell ihre Multiplikation (s. Glossar). Man könnte die Bedeutung aber auch fassen als *Ergebnis eines vermehrenden Rechenvorgangs* und hätte so unter Aufgabe der Präzision die Polysemie getilgt. Anders liegt der Fall bei *machen*, das als Äquivalent für *prozedieren* die gemeinsprachliche Bedeutung ›machen, vorgehen, durchführen‹ trägt (53, 36), als Äquivalent für *facit* aber die mathematische Bedeutung ›ergeben‹ (l 3r). Polysemien dieser Art finden sich mehrfach (*radix/wurzel*), sind aber kontextuell monosemiert und stören somit nicht den Verstehensvorgang.

⁷⁰ Synonymie und Polysemie können noch im 16. Jh. im Gegensatz zu heute bewußt gesetzt sein, haben *durchaus kognitive und kommunikative Aufgaben zu erfüllen* (Sattler 1985, 120 am Beispiel der Druckerspache); beider Einsatz steht dabei aber im Zusammenhang mit verschiedenen Kommunikationskreisen mit unterschiedlicher Fachlichkeit. Wenn wie bei WIDMANN nur ein Textrezipientenkreis angesprochen wird, die Terminologie aber dennoch wechselt, ist dies allein als nachteilig zu werten.

3.6 Von den Teilstexten zum Gesamttext

3.6.1 Textinterne Merkmale des Rechenbuches

(MI) J. WIDMANN: <i>Rechenbuch</i> (1489)		
GG	Titel (a 1r) // Vorwort (a 2r) // Inhaltsangabe (a 4r) // Rechnen mit den indisch-arabischen Ziffern (a 8r) // Aufgabensammlung (k 1r) // Geometrie (C 2v) // Nachrede (G 3r) // Kolophon (G 3v)	
TT	Lehrtext	Regel
Pr	MITTEILEN, AUFFORDERN, ANLEITEN	ANLEITEN, ILLUSTRIEREN, AUFFORDERN
Th	einf. lin. Progr., Pr. mit gesp. Rhema; them. Leerstellen, Schleifen	einf. lin. Progr.; Wdg. des thematischen Musters, Verkürzung durch Nichtangabe von Themata, parallele T-R-Einheiten
Gr	geringe Lexemvarianz; Akt., (Präs., Ind.), 2. P./Imp. bzw. 3. P. mit math. Subjekt; Parataxe mit <i>und</i> , Hypotaxe bei Differenzierung, versch. NSarten; Ziffern, Schemata	geringe Lexemvarianz, auch Handelsws.; Akt., Imp. (bisweilen Umschr. mit <i>sollen</i>); Parataxe, paralleler, elliptischer Satzbau, versch. NSarten; Ziffern, Schemata, Bilder

3.6.2 Korrespondenzen zwischen den Textebenen

Thematisch-grammatische Phänomene

Der Teilstexttyp 1 besitzt größtenteils Vollverben, die semantisch gesättigt oder allein durch eine Ortsangabe erweitert sind *kumpt* {P} *eyne* {O} (R_3). *die* {O} (T_4) *schreib* {P} (R_4); die Verben tragen dann das Rhema, das über das Thema, das Objekt des Satzes, ausgesagt wird. Diese Verbindung von thematischer Entfaltung und Satzgliedern findet sich besonders in den anleitenden Abschnitten. In den mitteilenden Teilen kann auch das Subjekt (oft ein mathematischer Sachverhalt) Träger des Themas sein — dann bildet das Objekt das Rhema oder der gesamte Hauptsatz wird zum Thema, über das in einem Nebensatz (Relativsatz, Objektsatz) eine rhematische Äußerung erfolgt (Bsp.: R_2, R'_3 in Teil A).

Teilstexttyp 2 wird insgesamt durch einfach lineare Progression geprägt, die sich in kurzen, parataktisch angeordneten und parallel kon-

struierten Sätzen manifestiert (besonders deutlich in Teil B und C). Die kausalen Nebensätze in Teil C sind genauso wie die Relativsätze in Teil B Rückgriffe auf nicht explizit genannte Themen, daher also für die aktuelle thematische Progression nicht von Bedeutung.

Bei beiden Typen bürgen Isotopieketten für die thematische Abgeschlossenheit des Teiltextes; grammatisch gesehen handelt es sich bei diesen Isotopieketten um eine Teilmenge aus dem mathematischen Fachwortschatz des Textes, deren Elemente durch synonyme oder antonyme Beziehungen verbunden sind und die somit eine von den anderen Fachwörtern abgeschlossene Klasse bildet.

Pragmatisch-grammatische Phänomene

Als dominierende Sprachhandlungen ließen sich in Teiltexttyp 1 MITTEILEN und auch ANLEITEN bestimmen; beiden Sprachhandlungstypen lassen sich bestimmte grammatische Merkmale zuordnen. Die anleitenden Sprachhandlungen werden meist in kürzeren Sätzen wiedergegeben, die parataktisch angeordnet und parallel gebaut sind entsprechend den in der Realität chronologisch hintereinander ablaufenden Handlungen. Die 2. Person Singular Imperativ Präsens Aktiv herrscht als finite Form des Verbs vor, dementsprechend ist meist das Pronomen *du* das Subjekt. In den mitteilenden Abschnitten kann die Syntax hingegen komplexer gestaltet sein. Die Subjektpause ist mit mathematischen Sachverhalten oder Gegenständen gefüllt, die finite Verbform ist die 3. Person Singular Indikativ Präsens Aktiv. Der Fachwortgebrauch in diesen beiden Teilen unterscheidet sich nicht in der Frequenz, wohl aber in der Art des Umgangs mit ihnen: Fachwörter werden in den mitteilenden Abschnitten eingeführt und erläutert, in den anleitenden gebraucht.

Auch in Teiltexttyp 2 korrespondieren anweisende Sprachhandlungen mit dem Gebrauch der 2. Person Singular Imperativ — allerdings ersetzt durch das Modalverb *sollen* —, die jedoch im Wechsel steht mit der 3. Person Singular Indikativ für die konstatierenden Sprachhandlungen. Die Aufgabenstellung als mitteilender Abschnitt ist wieder ganz durch den Gebrauch der 3. Person Singular Indikativ geprägt, wobei hier nicht mehr unbedingt mathematische Sachverhalte und Gegenstände, sondern beliebige Substantive aus dem Bereich des Handels und des Alltags das Subjekt sein können. Insgesamt lässt sich feststellen, daß die Sprachhandlungen deutlich mit grammatischen Mitteln zum Ausdruck gebracht werden und selten indirekte Sprachhandlungen zu verzeichnen sind.

Thematisch-pragmatische Phänomene

Klare Parallelen prägen auch den Zusammenhang zwischen der thematischen Entfaltung und der Wahl der Sprachhandlungen. Die anweisenden

Abschnitte des ersten Teiltextrtyps zeigen einfach lineare Progressionen, teils mit Rückkoppelungen an frühere Ergebnisse (s. Teil C) versetzt. Die mitteilenden Abschnitte besitzen in beiden Teiltextrtypen einfach lineare Progressionen, die durch Differenzierungen bzw. Progressionen mit gespaltenem Rhema oder Erläuterungen bzw. Progressionen einer tieferen Stufe durchbrochen sein können.

Der thematische Teiltext entspricht jedoch nicht den Teiltexten, die man mit Hilfe der Sprachhandlungen festlegen kann; er umfaßt ein Bündel pragmatischer Teiltexte in bestimmter Reihenfolge, wobei einzelne Teiltexte oder Teiltextrgruppen wiederholt werden können: Bei Teiltexten des Typs 2 können beliebig viele Aufgaben an eine Regel gebunden sein; zu jeder dieser Aufgaben kann zudem noch eine Probe gestellt werden. Die generelle Abfolge: Lehrtext - Aufgabe - Probe ist aber kennzeichnend für den Teiltextrtyp 2 und somit kann auch bei diesen Teiltexten von (indirekt) pragmatisch bestimmten Teiltexten gesprochen werden. Bei den in 2.1 definierten Teiltextrtypen handelt es sich also um grammatisch, thematisch und pragmatisch abgrenzbare Teiltexte.

Formale Ebene

Eine weitere Untergliederung dieser Teiltexte kann jedoch nicht nur pragmatisch oder thematisch (Teilisotopien) vorgenommen werden, sondern wird vor allem auch durch die graphische Gestaltung nahegelegt. Als Gestaltungsmittel dienen hier hauptsächlich Absatz und Überschrift. Da die Überschrift in bezug auf Auftreten überhaupt, Schriftgröße, Zentrierung und Interpunktions unregelmäßig ausgeführt ist, liefert sie keinerlei Hinweise auf eine mögliche Reihenfolge (Sequenzierung) oder Hierarchisierung der mit ihr bezeichneten Abschnitte. Beide Teiltextrtypen sind z. B. durch Überschriften und Absätze deutlich in drei Teile geteilt — sie entsprechen den pragmatischen Teiltexten —, denen man rein formal einen Zusammenhang aber nicht ansieht; die Verknüpfung geschieht allein durch die Thematik und die spezifische Wiederholung der pragmatischen Struktur.

Sowohl gliedernd als auch verbindend wirken die Sequenzierungssignale der Enumeration in den Kapitelüberschriften *Das erst Capitel* (e 6r), *Das ander Capitel* (e 8r), Diese Numerierung ist aber erstens nicht konsequent durchgezogen — in Teil I.1 beginnt sie z. B. erst mit dem fünften Kapitel (s. Tabelle in Kapitel 3.1.3) —, zweitens sind die verschiedenen Stufen der Gliederung graphisch nicht eindeutig markiert: *ander [...] teyl* steht sowohl als Überschrift zu Teil II (f 8v) als auch zu Teil II.2 (g 7v). Für den Textrezipienten ist so die Zählung nicht durchsichtig, sondern führt eher zu Verwirrungen.

Die Absätze sind weiter markiert durch Initiatoren (Inzipitformeln) und Terminatoren (Explizitformeln). Diese dienen nicht nur der Delimi-

tation, sondern zeigen auch die Art des Abschnittes an, korrespondieren also mit der dominierenden Sprachhandlung. Mitteilende Absätze (Lehrtexte) beginnen oft mit Formulierungen wie *Nu soltu wissen*, anweisende (Aufgaben) mit *Wiltu wissen* oder *Item*, Proben mit *Wiltu probieren*. Als Explizitformel dient generell *Und ist recht* oder *Und ist gemacht*.⁷¹ Formelsätze dieser Art machen eine weitere Unterteilung dieser Absätze möglich, indem z. B. die Aufgabe aus einem mitteilenden Teil besteht, der eigentlichen Aufgabenstellung, und einem anleitenden, der mit den Formeln *nu ist die frag*, *Mach also* oder *Machs nach der regel* als Binneninzipit eingeleitet werden kann.

3.6.3 Kohärenz und Makrostruktur

Wie aus dem Vorhergehenden zu sehen, beruht die Kohärenz vordergründig hauptsächlich auf der Thematik. Die Kohärenz des Teiltexttyps 1 ist durch das gemeinsame Thema eines mathematischen Sachverhalts gegeben; in Teiltexttyp 2 ist das Thema die Regel, d. h. eine bestimmte Art und Weise der mathematischen Problemlösung. Auch die weitere Hierarchisierung und Verknüpfung der Teiltexte lässt sich mit Hilfe der Thematik vornehmen: Vertreter des Teiltexttyps 1 finden sich in den Textteilen I.1 (Rechnen mit ganzen Zahlen), I.2 (mit Bruchzahlen), II.1 (mit bezeichneten Zahlen) und II.2.2 (mit Proportionen). Bis auf den letzten Fall besitzen alle diese Teiltexte den Grad 2; sie folgen nach einer kurzen Einführung in die Gesamtthematik (meist im ersten Teiltext) unverbunden nacheinander, jeweils in der gleichen Reihenfolge (Numerieren bis Radizieren), manchmal unter Auslassung einzelner Teiltexte bzw. Rechenarten oder auch in stark verkürzter Form (II.1 und II.2.2). Auch formal und pragmatisch ähneln sich diese vier Textteile und würden sich sinnvoll zu einem Textteil höheren Grades zusammenfügen. J. WIDMANN trennt sie jedoch und fügt statt dessen in seinen ersten Teil als Beispiel zur Anwendung und Einübung des zuvor Gelernten einen Abschnitt über die Tolletrechnung ein (I.3). Dadurch bekommt die Gesamtthematik der ersten Teils — theoretische Grundlagen und Methoden der Mathematik — einen Bruch, da die Tolletrechnung dem praktischen Rechnen zugehört; die Einfügung ist also ein Vorgriff auf das Thema des zweiten Teils. In dieses fügt sich nun wieder der Abschnitt II.2.2 über die Proportionen nicht ein, welcher sich auch von seiner sprachhandlungstypischen Seite aufgrund der dominant mitteilenden Sprachhandlungen unmittelbar an I.2 anschlosse.⁷²

⁷¹ Diese Explizitformeln sind in den Nachdrucken oft gekürzt, wenn nicht gar ganz gestrichen.

⁷² Dadurch würde auch die inhaltliche Ähnlichkeit beider Abschnitte klarer, vielleicht wollte der Autor dies aber auch gerade vermeiden.

Der zweite Teil des Rechenbuches ist thematisch ansonsten auf die Übertragung der Theorie auf praktische Probleme ausgerichtet; seine häufigsten Teiltexte sind Aufgaben, für deren Lösung man eine Regel braucht, die den Teiltext einleitet und auf die in den Aufgaben ständig Bezug genommen wird.⁷³ Diese Teiltexte werden wieder ohne Verbindung aneinandergereiht, wobei die Reihenfolge in einzelnen Fällen wegen mathematischer (*Regula detri* am Anfang, da bei weiteren Regeln eingesetzt) oder didaktischer (vom Einfachen zum Komplizierten) Gründe angeraten erscheint, aber nicht zwangsläufig festgelegt ist. Auch die Anzahl und Auswahl der Aufgaben ist mehr oder weniger beliebig, wobei eine gewisse Streuung bezüglich Methoden und Objektbeispielen nötig ist. Auffällig ist der Reichtum an Regeln mit eigenem Namen, bei dem sich J. WIDMANN kaum weiter um eine Zusammenfassung bemüht. Sie scheinen vielmehr nach Art der Zeit aus beliebigen arithmetischen Problemen abstrahiert und nachträglich als Regel diesen vorangestellt worden zu sein. So liefert eine Regel mitunter nur die Rechenvorschrift für eine einzige Aufgabe, Übertragungen oder Verallgemeinerungen werden nicht explizit durchgeführt. Im Gegensatz zum Teil I appelliert Teil II damit mehr an das Gedächtnis als an den Verstand. Auch dieses wird jedoch überfordert, zumal sowohl gleiche Lösungsmethoden unter verschiedenen Namen (ohne Verweis) aufgeführt werden (*Regula Excessus*, p 5v und *Regula lucri*, q 6v)⁷⁴ als auch ein und derselbe Name mehrmals erscheint (*Regula pulchra*, m 8v, n 8v, p 1v, p 7v, q 1r): *Patet tales regulas omnino inutiles esse* (Drobisch 1840, 26).

Im dritten Teil beginnt mit der Geometrie eine neues Thema; auch dieses wird wieder zuerst theoretisch, mathematisch behandelt, bevor ein praktisch orientierter Teil mit Aufgaben aus der Praxis der Landvermessung folgt. Der letzte Teil bildet den Abschluß des Buches mit Aufgaben aus der Unterhaltungsmathematik.

Es wurde deutlich, daß neben der thematischen Kohärenz auch die stereotype Wiederholung bestimmter Abfolgen von pragmatischen Teiltexten (Lehrtext, Aufgabe, Probe)⁷⁵ verbindungsstiftend wirkt, im Formalen verstärkt durch die Rekurrenz der Inzipit- und Explizitformeln. Auch die anaphorischen (*hinden pey dem ende dieseß buchleß* (k 3r) und

⁷³ Auch diese Verweisstruktur zeigt eine strukturelle Ähnlichkeit zwischen den Teiltexten im zweiten Teil und I.3, der ebenfalls schon im Vorausgriff auf diese Regeln verweist.

⁷⁴ Cantor (2¹⁹⁰⁰, 234) sieht in dieser mehrfachen Beschreibung einer Lösungsmethode einen bewußten Akt des Autors, da die betroffenen Regeln sich auf verschiedene — theoretische / mathematische / allgemeine — Hintergründe beziehen. Mag dies für die Zeit um 1500 noch gelten, so lehnt schon STIFEL 1544 jene *regulas ridicula ferentes nomina* (Ar. int. 22v) deutlich ab.

⁷⁵ Aus der Perspektive der Mathematikgeschichte kann die Probe im 16. Jh. noch als Teil der Ausrechnung gelten (Deubner 1970, 481). Vom linguistischen Standpunkt aus ist sie jedoch als eigener Textabschnitt zu werten.

kataphorischen (*als dan oben gemelt*, n 2v; *machs nach der regel*, m 8v) Verweise dienen zur Kohärenzbildung.

Auch die semantische Kohärenz entspricht den drei Teilen: Der theoretisch orientierte Wortschatz im ersten Teil wird im zweiten durch den praktischen ergänzt und abgelöst; im dritten kommt die geometrische Terminologie dazu. Im Gesamttext ist jedoch jederzeit die mathematische Fachsprache präsent, wie das Thema des Buches auch die Einführung in die Grundlagen der Mathematik und ihre Anwendungen ist.

JOHANNES WIDMANNS Rechenbuch übertrifft seine Vorgänger an Umfang und Verbreitung bei weitem. Dennoch fällt seine Bewertung gerade auch im Vergleich mit einigen der späteren Rechenbücher sowohl durch Zeitgenossen (A. RIES, M. STIFEL) als auch durch moderne Leser nicht allzu positiv aus. Einige Gründe für Bedenken und Mißtrauen ließ die obige Analyse erkennen: Deutlich sind die Brüche im Aufbau des Rechenbuchtextes, für die sich zwar mögliche Rechtfertigungen finden ließen, die den Textrezipienten des Rechenbuches jedoch aus der gedanklichen Bahn werfen. Dies verstärken die Abschnitte mit über den praktischen Nutzen hinaus wissenschaftlich-theoretischem Inhalt. Die starke Strukturierung des Buches, die der Durchdringung des mathematischen Hintergrundes und der Einordnung der jeweiligen Abschnitte in diesen dienen sollte, ist ohne wissenschaftliche Vorbildung bei einmaliger Lektüre unverständlich und trägt zur Beherrschung der Rechenmethoden daher wenig bei. In seltsamem Gegensatz steht hierzu noch die ungeordnet scheinende Menge an Regeln und Aufgaben mit ihren ungekennzeichneten Wiederholungen. Dies alles trägt zu einer Verminderung der Klarheit bei, die nicht zuletzt durch die Art der sprachlichen Darstellung mit ihren Ellipsen und umständlichen Formulierungen getrübt wird. *Luculenter enim appareat auctorem quam maximam quidem operam dedisse, ut recte intelligeretur, sed vernaculaam linguam nostram illo tempore ad notiones abstractas concinne definiendas et luculenter explicandas nondum satis cultam fuisse* (Drobisch 1840, 19). Auch Wussing (1989, 47) gibt der frühneuhochdeutschen Sprache, die *ungelenk, dem Sachverhalt nicht gewachsen* sei, die Schuld. J. WIDMANN hat nicht vermocht, diese Ungelenkigkeit zu beseitigen.