

Jennifer POSTUPA, Erlangen-Nürnberg

Analyse von (historischen) Rechenbüchern unter außermathematischen Aspekten

Um an aktuelle Entwicklungen angepasst zu bleiben, unterliegen Schulbücher einem ständigen Wandel. Neben den mathematischen Inhalten, die durch Lehr- und Bildungspläne reguliert werden, zeigen sich solche Veränderungen auch in außermathematischen Aspekten. Dazu zählen beispielsweise die in den Schulbüchern auftretenden Sachkontexte. Auch innerhalb der didaktischen Umsetzung der mathematischen Inhalte ergeben sich Unterschiede. Diese werden zum einen in Aufbau und Gestaltung der Lehrgänge deutlich, spiegeln sich aber auch in einzelnen didaktischen Ideen, wie zum Beispiel der Offenheit von Aufgaben, wieder.

Entwicklungen in (historischen) Rechenbüchern

Ziel einer Analyse von bayerischen Volksschulrechenbüchern der vergangenen 100 Jahre ist es, Veränderungen solcher außermathematischer Aspekte in Rechenbüchern aufzuzeigen. Betrachtet werden, neben ausgewählten didaktischen Ideen, auch Veränderungen in den dargestellten Sachkontexten. Spekulationen zu Besonderheiten in den einzelnen Epochen existieren viele. So lassen sich etwa in der NS-Zeit verstärkt Aufgaben mit politischem Hintergrund vermuten. Bisher kaum untersucht ist, ob dies tatsächlich zutrifft oder nur durch extrem plakative „Einzelfälle“, wie im folgenden Beispiel, hervorgerufen wird.

„Eine durch Geisteskrankheit erblich belastete Person kostet bis zum Alter von 60 Jahren dem Staat rd. 50 000 M. Wieviel [sic] gesunde Kinder könnten aus dieser Summe eine Unterstützung von je 125 M zu ihrer Ausbildung erhalten?“ (Rechenbuch für die bayerischen Volksschulen 8, 1943, 11)

Ebenfalls unklar ist, wie groß der Anteil solcher Aufgaben ist, das heißt wie stark Rechenbücher von solchen außermathematischen Aspekten beeinflusst sind, und ob auch in aktuellen Büchern politische Aufgaben auftreten.

Weitere beispielhafte Fragestellungen beziehen sich auf die Umsetzung unterschiedlicher didaktischer Ideen. Sind offene Aufgaben eine Entwicklung der Neuzeit? Treten handlungsorientierte Aufgaben verstärkt in Zusammenhang mit geometrischen Inhalten auf und gibt es dabei Unterschiede zwischen den Epochen? Welche Rollenbilder werden in den verschiedenen Epochen und in aktuellen Büchern vermittelt? Um solche außermathematische Entwicklungen quantitativ messbar, und damit unabhängig von

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 927–930).
Münster: WTM-Verlag

subjektiven Wahrnehmungen zu machen, wurde das im Folgenden näher beschriebene Instrument entwickelt.

Schulbuchelemente

In Anlehnung an Sträßer (1974) werden in dem Analyseinstrument drei Schulbuchelemente unterschieden. Zum einen werden *Aufgaben* analysiert, also solche Textteile, bei denen die Lernenden zu konkreten Handlungen aufgefordert sind. Die bei Sträßer getrennt betrachteten situations- und mathematikpräsentierenden Texte werden aufgrund des geringen Auftretens in Volksschulbüchern zu dem Element *Erklärungen* zusammengefasst. Ergänzend zu dieser Einteilung werden *Abbildungen* als drittes Element betrachtet. In dem folgenden Ausschnitt aus dem Schulbuch „Die Welt der Zahl – Neu“ (1978, 74) werden diese drei Elemente deutlich.

Das Gewicht einer Ware einschließlich der Verpackung nennt man Bruttogewicht, das Gewicht der Verpackung die Tara. Das Nettogewicht ist das Gewicht einer Ware ohne Verpackung.

| | |
|---------------|------|
| Brutto (100%) | |
| Netto | Tara |

1. Ein Händler erhält 20 Kisten Äpfel mit einem Gesamtgewicht von 200 kg. Eine leere Kiste wiegt 750 g. Bestimme die Tara und das Nettogewicht der Lieferung.

Im linken oberen Bereich ist eine Erklärung zum Sachkontext des Wiegens erkennbar. Diese Erklärung wird durch die nebenstehende Abbildung ergänzt. Im Anschluss an diese Einführung werden mehrere Aufgaben angegeben, von denen die erste im Ausschnitt zu sehen ist.

Merkmale und Ausprägungen

Um Veränderungen in Rechenbüchern anhand dieser Elemente erheben zu können, werden einzelne *Merkmale* dieser Elemente näher betrachtet. In der didaktischen Literatur existiert eine Vielzahl an Kategorisierungen der einzelnen Elemente nach unterschiedlichen Schwerpunkten. (Zum Beispiel unterscheidet Hayen (1987) Aufgaben unter anderem nach ihrer Funktion innerhalb des Lehrgangs.) Eine umfassende Theorie zu relevanten Merkmalen, beispielsweise von Aufgaben, liegt allerdings nicht vor. Daher werden zum einen in einer Vorstudie qualitativ gewonnenen Merkmale, wie etwa Typ und Funktion der Elemente, berücksichtigt. Zum anderen werden aber auch exemplarisch einzelne Merkmale aus der aktuellen Diskussion, wie zum Beispiel die Offenheit von Aufgaben, aufgegriffen, um deren Entwicklung in Schulbüchern über einen längeren Zeitraum zu verfolgen.

Jedes dieser so gewonnenen Merkmale tritt in zuvor festgelegten *Ausprägungen* auf. Dies sei am Beispiel des Merkmals *Aufgabentyp* (das zum Element Aufgabe zählt) näher erläutert. Während für Sachaufgaben oder offene Aufgaben eine Vielzahl an Typisierungen in der fachdidaktischen

Diskussion vorliegt (vgl. u.a. Radatz 1983, Bruder 2008, Greefrath 2010), sind Einteilungen geschlossener Aufgaben ohne Sachbezug eher selten zu finden. Um Entwicklungen in den Schulbüchern, beispielsweise zur Häufigkeit von Sachaufgaben, zu erfassen, ist aber zunächst ein grober Überblick über die vorkommenden Aufgabentypen nötig. Herget (2010) schlägt eine Einteilung nach der äußeren Gestaltung und den zugrundeliegenden Schülertätigkeiten vor. In Anlehnung daran werden in dem Analyseinstrument sechs Aufgabentypen unterschieden. *Aufgaben mit Sachbezug*, wie in der obigen Beispielaufgabe, erfordern zumindest in einem gewissen Maß die „Übersetzung des Textes in die entsprechenden mathematischen Objekte“ (Greefrath 2010). Dagegen steht bei *Rechenpäckchen* die mehrfache schematische Ausführung von Kalkülaufgaben im Vordergrund. Dies liegt zum Beispiel vor, wenn mehrfach aus kontextlos gegebenen Brutto- und Prozentwerten die Nettowerte bestimmt werden sollen. Geht es dabei hauptsächlich um das Rechnen mit Größen, handelt es sich um ein *Rechenpäckchen mit Größen*. *Verbalisierte Zahlaufgaben* beschränken sich hingegen meist auf einzelne Routineaufgaben. Im Gegensatz dazu fordern *Aufgaben zum Erforschen* und *Aufgaben zum Beschreiben* verstärkt prozessbezogene Kompetenzen ein. Dies liegt beispielsweise vor, wenn die Begriffe Brutto und Netto ausgehend von einer Abbildung erklärt werden sollen.

Mittels dieser Einteilung in Merkmale und Ausprägungen ist es möglich, für jedes Element eines Schulbuchs einen eindeutigen „Strichcode“ zu erstellen, auf dem die jeweiligen Merkmale in ihrer spezifischen Ausprägung erkennbar sind. Für die Beispielaufgabe ergibt sich folgender Strichcode.



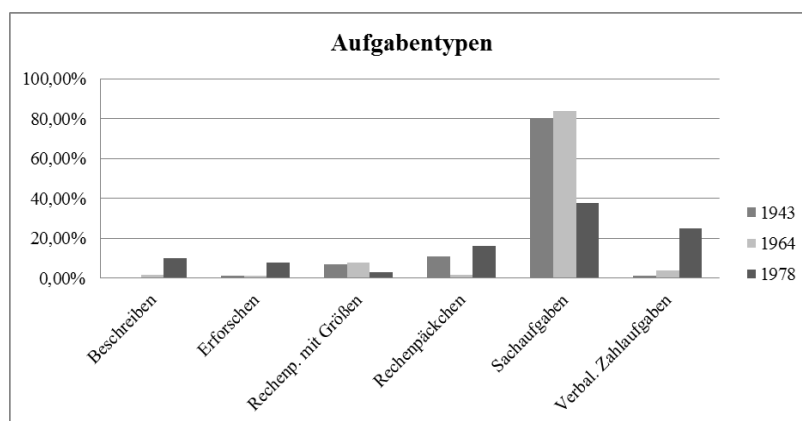
Die beiden vorderen Abschnitte des Codes liefern Informationen zu den Elementen Erklärung und Abbildung, der hintere zu Aufgaben. Innerhalb dieser Abschnitte lassen sich die Ausprägungen der einzelnen Merkmale ablesen. Neben dem *Aufgabentyp* (im Beispiel: Aufgabe mit Sachbezug), oder der *Präsentation* (in Textform) ist unter anderem auch die *Handlungsorientierung* (Rechnen) dargestellt.

Ähnliche Überlegungen wie hier für Aufgaben beschrieben, gelten auch für die Merkmale von Abbildungen und Erklärungen.

Anwendung

Um mit Hilfe des Analyseinstruments Aussagen über zeitliche Unterschiede und Entwicklungen einzelner Merkmale treffen zu können, werden nicht

nur Einzelaufgaben verglichen, sondern alle Elemente eines beziehungsweise mehrerer Bücher einer Epoche erfasst. Im Vergleich mit anderen Epochen lassen die so gewonnenen absoluten und relativen Häufigkeiten erste Entwicklungen erkennen. So wird durch untenstehenden Vergleich von drei Rechenbüchern aus unterschiedlichen Epochen die Vermutung gestützt, dass der Anteil an Sachaufgaben stark zurückgeht, während Aufgaben, die prozessbezogene Kompetenzen erfordern, zunehmen.



Diese ersten Eindrücke müssen nun durch die Auswertung weiterer Schulbücher gestützt werden. Im Anschluss daran kann dann die Interpretation der Befunde, beispielsweise zu Aufgaben mit politischen Inhalten, erfolgen, um letztendlich Aussagen über die Entwicklung von Schulbüchern unter außermathematischen Aspekten zu treffen.

Literatur

- Bruder, R. (2008). Vielseitig mit Aufgaben arbeiten. In R. Bruder et al., *Mathematikunterricht entwickeln*. Bausteine für kompetenzorientiertes Unterrichten (S. 18–52). Berlin: Cornelsen.
- Greefrath, G. (2010). *Didaktik des Sachrechnens in der Sekundarstufe*. Heidelberg: Springer.
- Hayen, J. (1987). *Planung und Realisierung eines mathematischen Unterrichtswerkes als Entwicklung eines komplexen Systems*. Stuttgart: Klett.
- Herget, W. (2010). Typen von Aufgaben. In W. Blum et al. (Hrsg.), *Bildungsstandards Mathematik: konkret*. Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregungen, Fortbildungsideen (S. 178–193). Berlin: Cornelsen.
- Schauberger, M. & al (1943). *Rechenbuch für die bayerischen Volksschulen*. 8. Heft. München: F. P. Datterer.
- Oehl, W., Palzkill, L. (1978). *Die Welt der Zahl – Neu*. 7. Jahrgangsstufe. Ausgabe Bayern. München: Oldenburg.
- Radatz, H. (1983). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Hannover: Schroedel.
- Sträßer, R. (1974). *Mathematik und ihre Verwendung- eine Analyse von Schulbüchern*. Münster: Westfälische Wilhelms-Universität zu Münster.