

Jennifer POSTUPA, Erlangen-Nürnberg

## **Mathematikschulbücher – mehr als nur fachliche Inhalte**

Grundrechenarten, Prozentrechnung, direkte Proportionalität usw. sind die Inhalte die man in einem Schulbuch für den Mathematikunterricht erwartet. Der Blick in ein beliebiges Schulbuch zeigt jedoch, dass mehr als nur fachliches, innermathematisches Wissen transportiert wird. So wird etwa innerhalb von Sachaufgaben Wissen über unterschiedliche Sachkontexte vermittelt oder es soll durch die Art der Aufgabenstellung eine bestimmte Haltung, bspw. zum Umgang mit Geld, erzeugt werden. Solche Aspekte in Schulbüchern, die nicht in direktem Zusammenhang mit einem bestimmten innermathematischen Inhalt stehen, werden im Folgenden als außermathematisch bezeichnet. Im Fokus des Dissertationsprojekts der Autorin steht die Veränderung solcher außermathematischen Aspekte in den vergangenen 70 Jahren. Mit einem eigens entwickelten Analyseinstrument sollen solche Aspekte messbar gemacht werden, um Aussagen zu deren Häufigkeit sowie zur Stärke der Veränderung treffen zu können. Im Folgenden wird die Funktionsweise des Analyseinstruments knapp angedeutet (für genauere Informationen vgl. Postupa 2014) und mögliche Fragestellungen sowie erste Trends vorgestellt.

### **Das Analyseinstrument**

Für die in den Schulbüchern enthaltenen Schulbuchelemente (unterschieden werden - in Anlehnung an Valverde 2002 - Abbildungen, Erklärungen und Aufgaben) werden verschiedene Merkmale, wie etwa der Sachkontext, die Gegenwarts- bzw. Zukunftsbedeutung oder die Offenheit der Aufgaben, erfasst. Dadurch erhält man für jedes Schulbuchelement eine Art Strichcode, mit rund 200 Einträgen. Durch Auszählen einzelner Merkmale oder Merkmalskombinationen über alle Elemente eines Schulbuchs oder einer Epoche erhält man Häufigkeitsverteilungen, die einen Vergleich der Lehrwerke untereinander oder der Schulbücher verschiedener Erscheinungszeitpunkte ermöglichen. Zusätzlich werden Aussagen zur Gewichtung von Merkmalen innerhalb eines Buches oder einer Epoche möglich, also bspw. aus welchen Lebensbereichen die eingesetzten Sachkontexte stammen.

### **Datenbasis**

Bisher liegen rund 13.000 Datensätze mit jeweils ca. 200 Merkmalsausprägungen vor. Diese stammen von zehn ausgewerteten bayerischen Hauptschulbüchern von 1940 bis 2009. Um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit zu erzielen, wurden nur Schulbücher für die 7. Jahrgangsstufe berücksichtigt. Die Auswertung der Daten erfolgt für einen ersten Zugang nur in Hin-

blick auf die unterschiedlichen Epochen. Dabei werden folgende Zeitabschnitte unterschieden: NS-Zeit (1933-1945), Nachkriegszeit (1945-1950), Wirtschaftswunder (1950-1970), neue Mathematik (1970-1980), Wiedervereinigung (1980-2000) und aktuelle Lehrwerke (ab 2000).

### **Mögliche Fragestellungen**

Am deutlichsten sind außermathematische Inhalte in Mathematikschulbüchern in den **Sachkontexten erkennbar**. Im Rahmen von zumeist Textaufgaben wird z.B. Wissen zu Steuern, Geographie oder Technik vermittelt. Es werden Fragen zu gesunder Ernährung, zum verantwortungsbewussten Umgang mit Geld oder zu statistischen Daten der Region oder des Landes gestellt und mit (meist) mathematischen Mitteln von den Lernenden beantwortet. Für konkrete Beispiele solcher Sachkontexte reicht der Blick in ein beliebiges Mathematikschulbuch. Spannend ist allerdings die Frage welche Sachkontexte tatsächlich Eingang in Mathematikschulbücher finden, inwiefern sich diese im Lauf der Jahrzehnte deutscher Schulgeschichte verändern und welche Themen immer wieder bzw. nur in bestimmten Zeiten auftreten, also typisch für eine Epoche sind. Dabei soll nicht beim Auffinden qualitativer Einzelfälle stehengeblieben werden, sondern auf Basis einer numerischen Erfassung Auftretenshäufigkeiten angegeben werden, bspw. zum Anteil politischer Aufgaben in der NS-Zeit.

Höchst unterschiedlich sind auch die **Intentionen** hinter den verwendeten Sachkontexten. Neben dem traditionellen Ziel, der Vorbereitung auf das spätere Berufsleben, finden sich auch Aufgaben, die Situationen aus dem Alltag der Lernenden aufgreifen und zur Lebensbewältigung beitragen sollen. Dabei kann die Vermittlung von Faktenwissen im Vordergrund stehen, das heißt die Daten werden in neutraler, sachlicher Weise präsentiert. Durch Vergleiche, den Bezug der Daten auf die eigene Person oder Aufforderungen zur Interpretation der Daten unter einer bestimmten Perspektive werden aber ggf. nicht nur Fakten vermittelt, sondern Wertungen und Meinungen nahegelegt bzw. vorgegeben (vgl. Beispiel 1).

„Bei Schulden auf dem Girokonto muss man oft 10% Schuldzinsen pro Jahr bezahlen. ... Ein Verbraucherkredit kostet nur halb so viel Zinsen, wie viel Euro sind das? Wieso macht es also Sinn, nicht das Girokonto zu überziehen?“

**Beispiel 1: Potenziell meinungsbildende Aufgabe (Barzel 2014, 84)**

Es handelt sich um potenziell meinungsbildende Aufgaben, in denen implizit oder explizit unterschiedliche Erziehungsziele verfolgt werden. Neben dem Umgang mit Geld geht es dabei bspw. um Umwelt- oder Gesundheits-erziehung (vgl. Wiater 2013). Der Anteil solcher Aufgaben, ließe sich mit Hilfe des Analyseinstruments bestimmen.

Eng damit verbunden ist die Frage nach den Funktionen des Sachrechnens (vgl. Winter 1985), das heißt zu welchem Zweck die Sachkontexte eingesetzt werden und wie viel an Wissen über die Welt daraus entnommen werden soll. Dabei handelt es sich um eine eindeutig fachdidaktische Fragestellung, die über die reinen innermathematischen Inhalte, wie etwa Prozentrechnung, hinausgeht. Für weitere Beispiele zu außermathematischen Aspekten unter einem *fachdidaktischen* Blickwinkel denke man etwa an die Bildungsstandards. Diese sind zwar fachspezifisch formuliert, aber dennoch nur vor dem Hintergrund eines bestimmten Menschenbildes und bestimmter Anforderungen von außerhalb der Mathematik, z.B. zum lebenslangen Lernen, politisch gewollt und umsetzbar. So stellt sich in diesem Zusammenhang und in Hinblick auf die Entwicklung von Schulbüchern die Frage, ob aktuelle Forderungen, bspw. nach mehr offenen Aufgaben, beachtet werden und ob, im Vergleich zu vorhergehenden Lehrwerksausgaben, tatsächlich ein Anstieg bzw. eine Weiterentwicklung solcher Aufgaben erkennbar wird.

### Erste Trends

Einen zunächst sehr groben Überblick über die vorkommenden Sachkontexte gewinnt man, indem diese nur nach Lebensbereichen sortiert werden. Aufgaben die dem privaten Umfeld der Lernenden entstammen, wie bspw. zu Ernährungs- und Haushaltsfragen oder verschiedenen Freizeitaktivitäten, werden unterschieden von Aufgaben aus dem gewerblichen Wirtschaftsleben. Hierzu zählen etwa Aufgaben zu Produktionskosten oder Gewinnen und Verlusten. Der dritte Lebensbereich beinhaltet gesellschaftliche Aufgaben zu statistischen Angaben, wie etwa Bevölkerungszahlen, Steuereinnahmen oder durchschnittliche Lebenserhaltungskosten. Die Auswertung der vorliegenden Daten deutet hier einen Anstieg von Themen aus dem privaten Umfeld der Lernenden von ca. einem Drittel in der NS-Zeit hin zu über 60% in aktuellen Schulbüchern an.

Beispielhaft für die Entwicklung der *Intentionen* kann der Anteil potenziell meinungsbildender Aufgaben (von allen Aufgaben die Sachinformationen enthalten) analysiert werden.

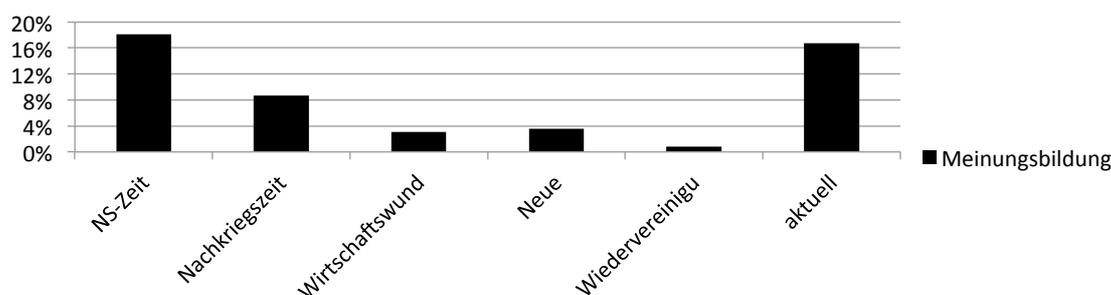


Abbildung 1: Anteil potenziell meinungsbildender Aufgaben

Die Vermutung, dass dieser in der NS-Zeit relativ hoch ist, liegt nahe. Überraschen mag dagegen der hohe Anteil meinungsbildender Aufgaben in aktuellen Schulbüchern. Hier könnten sich die Überprüfung an weiteren Schulbüchern, sowie die Analyse der angesprochenen Themen anschließen.

Für die Entwicklung einer *fachdidaktischen Fragestellung* soll exemplarisch aufgezeigt werden, welche Vermutungen die bisherigen Auswertungen in Bezug auf Aufgaben zum Beschreiben/Begründen (im Vergleich mit Aufgaben, bei denen eine kalkülhafte Bearbeitung ausreicht) nahelegen.

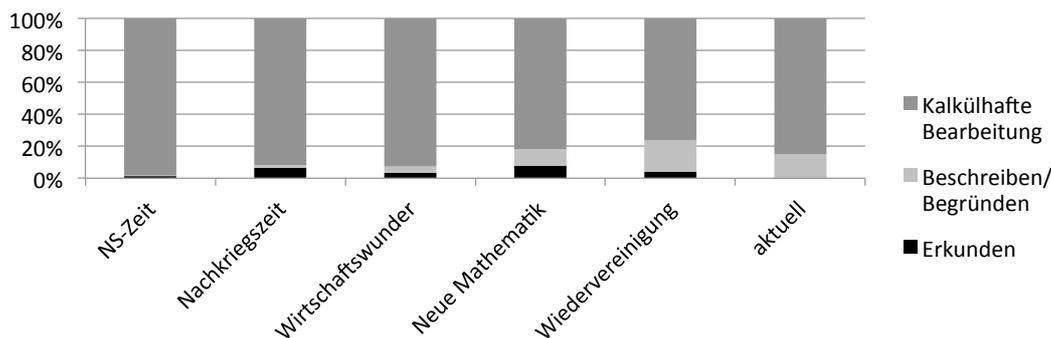


Abbildung 2: Anforderungen in Aufgaben

Auffällig sind hier der insgesamt hohe Anteil von Kalkülaufgaben sowie die numerisch belegbare Zunahme an Aufgaben zum Beschreiben/Begründen seit den 70er Jahren.

## Fazit

Außermathematische Aspekte, die in den eingesetzten Sachkontexten, der zugrundeliegenden (erzieherischen) Intention sowie fachdidaktischen Fragestellungen deutlich werden, unterliegen Veränderungen. Diese lassen sich mit dem dargestellten Analyseinstrument quantitativ erfassen und durch Angabe von absoluten und relativen Häufigkeiten beschreiben. Darüber hinaus können Entwicklungen solcher Aspekte numerisch nachverfolgt und subjektive Hypothesen überprüft werden.

## Literatur

- Barzel, B. u.a. (2014). *Mathewerkstatt 7*. Berlin: Cornelsen.
- Valverde, G. u.a. (2002). *According to the book*. London: Kluwer.
- Postupa, J. (2014). Analyse von (historischen) Rechenbüchern unter außermathematischen Aspekten. In Roth, J. & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014 – Band 2*. Münster: WTM Verlag, 927-930.
- Winter, H. (1985). *Sachrechen in der Grundschule*. Frankfurt: Cornelsen.
- Wiater, W. (2013). *Erziehen und Bilden*. Donauwörth: Auer.