

## **Kaufmännischer Kontext im Mathematikunterricht – Eine Lehrbuch- und Aufgabenanalyse**

Der allgemeinbildende Mathematikunterricht soll im Sinne der Bildungsstandards auch der Berufsvorbereitung dienen. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmend auftretenden Passungsprobleme (hohe Anzahl erfolglos suchender Bewerber/-innen trotz hoher Anzahl unbesetzter Lehrstellen) am Übergang Schule – Beruf wichtig (zsf. Matthes & Ulrich, 2014). Zudem treten zusätzlich hohe Ausbildungsabbruchquoten von 25 % auf, von denen rund ein Drittel auf das erste Ausbildungsjahr fallen und auf Defizite in der Berufsorientierung hinweisen (Beicht & Walden, 2013). Ausbildungsberufe aus dem kaufmännischen Bereich weisen curricular (KMK, 2002) einen hohen Mathematikgehalt auf und eignen sich so für eine Betrachtung des Übergangs aus mathematikdidaktischer Sicht. Weiter deckt der Sektor *Industrie & Handel* über die Hälfte aller Ausbildungsplätze in Deutschland ab und sollte daher adäquat vorbereitet werden. Dies führt zur Frage, ob speziell für kaufmännische Berufe der allgemeinbildende Mathematikunterricht hinreichend Gelegenheit zur Berufswahlorientierung bietet.

### **Theoretischer Hintergrund**

Zur Charakterisierung des Übergangs allgemeinbildende Schule – Beruf aus fachlicher Sicht unterscheiden Neumann et al. (2013) in ihrem Strukturmodell drei verschiedene Kompetenzdimensionen. Allgemeine mathematische Kompetenzen stellen die schulrelevanten Kompetenzen dar, die in den Bildungsstandards für die allgemeinbildende Schule fachbezogen erläutert sind. Berufliche Kompetenzen hingegen werden von den in den jeweiligen Berufen notwendigen Anforderungssituationen aus definiert. Dazwischen stehen die berufsfeldbezogenen mathematischen Kompetenzen, die notwendig sind, um berufliche Anforderungen zu bewältigen, welche auf fachlicher Ebene auch mit Hilfe allgemeiner mathematischer Kompetenzen abgedeckt sind. Sie fallen den anderen beiden Kompetenzdimensionen gleichermaßen zu.

Da die Lerngelegenheiten im Unterricht (als implementiertes Curriculum) schwierig zu erfassen sind, kann als erster Ansatzpunkt auf Lehrbücher als Annäherung im Sinne des potentiell implementierten Curriculums zurückgegriffen werden. Dies legitimiert einerseits die Tatsache, dass ein großer Teil der Mathematiklehrkräfte in Deutschland im Rahmen ihrer Unterrichtsvorbereitung vorrangig didaktisch aufbereitete Lehrbücher verwendet (Mullis et al., 2012). Zudem hängt der Umfang eines Themas im Lehrbuch mit dem Umfang der unterrichtlichen Behandlung zusammen (Schmidt et al., 2001).

Die mathematikdidaktische Lehrmittelforschung untersucht bislang weniger fachlich-inhaltliche Aspekte von Lehrbüchern, sondern fokussiert vornehmlich Strukturmerkmale auf Aufgaben-, Kapitel- oder Buchebene (z. B. Rezat, 2009). Insbesondere eine Analyse mathematischer Lehrbücher, die Gelegenheiten zur Berufswahlorientierung im Rahmen des Fachunterrichts der allgemeinbildenden Schule untersucht, bleibt bislang aus. Für den kaufmännischen Bereich, der ob seiner Mathematik-Nähe exemplarisch erscheint, sollen hier also folgende Fragestellungen behandelt werden:

Wie hoch ist der Anteil der Aufgaben in Mathematik-Lehrbüchern, die in einem kaufmännischen Zusammenhang stehen?

Wie viele dieser Aufgaben befassen sich speziell mit mathematikhaltigen Situationen aus kaufmännischen Berufen?

### **Methodisches Vorgehen**

Für die Analyse wurden 18 Mathematik-Lehrbücher für die Sekundarstufe I mit insgesamt ca. 20 000 Aufgaben untersucht. Dabei fallen der Einfachheit halber sämtliche Lerngelegenheiten – also auch Beispiele und Informationstexte – unter den Terminus *Aufgabe*. Obgleich der mittlere Schulabschluss als Eingangsvoraussetzung für eine kaufmännische Berufsausbildung ausreichend ist, verfügt die Mehrheit der Auszubildenden über die allgemeine Hochschulreife (vgl. Volodina et al., 2015). Als erste Annäherung wurden in der berichteten Studie vornehmlich Lehrbücher der Sekundarstufe, die auch an Gymnasien zum Einsatz kommen, betrachtet. Es handelt sich dabei um vier Lehrbuch-Reihen aus drei unterschiedlichen Verlagshäusern, wobei jede Reihe von Klassenstufe 6 bzw. 7 bis Klassenstufe 10 lückenlos untersucht wurde.

Sämtliche Aufgaben sollen in einem gemeinsamen Identifikations- und Kategorisierungsschritt einerseits hinsichtlich des kaufmännisch-mathematischen Inhalts und andererseits hinsichtlich des Grads der Berufsbezogenheit untersucht werden. Die inhaltliche Unterteilung erfolgte auf Basis der für die Berufsausbildung der Kaufleute und insbesondere Industriekaufleute curricular festgestellten mathematischen Inhalte in die vier Bereiche *Kostenrechnung*, *Leistungsrechnung*, *Abschreibung* sowie *Finanzierung/Investition*. Als Kategorien für die Berufsbezogenheit wurden die Bereiche *industriekaufmännisch* und *andere kaufmännische Branchen* genutzt. Weiter gibt es eine Alternativkategorie, in die alle Aufgaben aus dem *privaten* oder aus einem *uneindeutigen* Bereich kategorisiert wurden. Dabei decken die ersten beiden Kategorien genau die Aufgaben ab, die auf die berufsspezifischen mathematischen Kompetenzen aus dem Strukturmodell von Neumann et al.

(2013) abzielen, während für die Lösung der Aufgaben aus der Alternativkategorie allgemeine mathematische Kompetenzen notwendig sind. Ein Leitfragenkatalog ermöglichte eine bessere Orientierung bei der Einordnung der Aufgaben in die insgesamt zwölf Kategorien.

Für die Auswertung unterscheiden wir zwischen der (Nicht-)Aufnahme einer Aufgabe als Identifikations- und der konkreten Einordnung einer aufgenommenen Aufgabe als Kategorisierungsschritt. Als Analyseeinheiten bezeichnen wir die Menge der aufgenommenen Aufgaben. Aus jeder Lehrbuchreihe wurde je ein Buch zweitkodiert, sodass bei über 20 % der Aufgaben eine Zweitkodierung vorliegt und entsprechende Interrater-Reliabilitäten sowohl für die Aufgabenidentifikation als auch -kategorisierung betrachtet werden können. Im Folgenden werden Ergebnisse dieser Lehrbuch- und Aufgabenanalyse präsentiert.

### Auswertung

Die Aufgabenidentifikation lieferte zunächst eine Gesamtzahl von 1 154 Aufgaben mit kaufmännischem Berufsbezug im weiteren Sinne. Dies sind etwa 6 % der betrachteten Aufgaben.

	industriekaufmännisch	andere kaufmännische Branchen	privat/uneindeutig
Kostenrechnung	29	37	371
Leistungsrechnung	53	35	265
Abschreibung	0	0	12
Finanzierung/ Investition	49	6	297
Gesamt	131	78	945

Tabelle 1: Kategorisierung der Analyseeinheiten (absolute Werte)

Tabelle 1 liefert die Verteilung aller Analyseeinheiten auf die zwölf verschiedenen Kombinationen aus den vier inhaltlichen und den drei kontextuellen Kategorien. Zur Überprüfung der Interrater-Reliabilität wurde die prozentuale Übereinstimmung sowie Cohens Kappa berechnet. Für die Identifikation der Analyseeinheiten ergaben sich sehr hohe Übereinstimmungen ( $p_0 = .99$ ,  $\kappa = .95$ ). Die Kategorisierung weist ebenfalls eine hohe Interrater-Reliabilität auf ( $p_0 = .82$ ,  $\kappa = .76$ ).

## Diskussion

Die Lehrbuch- und Aufgabenanalyse zum kaufmännischen Kontext im Mathematikunterricht konnte durch eine umfangreiche Kategorisierung von etwa 20 000 Mathematikaufgaben erste Antworten auf die vorliegenden Forschungsfragen geben. So kann der prozentuale Anteil der Aufgaben in den genutzten gängigen Mathematik-Lehrbüchern für Sekundarstufen, die in einem kaufmännischen Kontext stehen, mit 6 % angegeben werden. Lediglich 18 % der so identifizierten 1 154 Aufgaben, d. h. ca. 1 % aller Aufgaben, befassen sich dabei konkret mit kaufmännischen Inhalten aus einer beruflichen Perspektive. Insgesamt wird der kaufmännische Kontext mit zu den häufigsten Anwendungskontexten im Mathematikunterricht gehören, da er z. B. bei den Inhalten *Bruchrechnung*, *Messen*, *Prozentrechnung*, *Dreisatz* und *Funktionen* verwendet wird. Vor diesem Hintergrund kann festgestellt werden, dass trotz einer nicht geringen Anwendungsorientierung im Unterricht (6 % der Aufgaben haben einen kaufmännischen Kontext), nur ein verschwindend geringer Anteil tatsächlich einen Berufsbezug aufzeigt und so im engeren Sinne potenziell zur Berufswahlorientierung beitragen kann.

## Literatur

- Beicht, U. & Walden, G. (2013). Duale Berufsausbildung ohne Abschluss. Ursachen und weiterer bildungsbiografischer Verlauf. *BIBB Report*, 21, 1–6.
- KMK. (2002). *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/Industriekauffrau: (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.06.2002)*.
- Matthes, S. & Ulrich, J. G. (2014). Wachsende Passungsprobleme auf dem Arbeitsmarkt. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 43(1), 5–7.
- Mullis, I., Martin, M., Foy, P. & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, USA: Boston College.
- Neumann, K., Vollstedt, M., Lindmeier, A., Bernholt, S., Eckhardt, M., Harms, U. et al. (2013). Strukturmodelle allgemeiner Kompetenz in Mathematik und den Naturwissenschaften und Implikationen für die Kompetenzentwicklung im Rahmen der beruflichen Ausbildung in ausgewählten kaufmännischen und gewerblich-technischen Berufen. In R. Nickolaus, J. Retelsdorf, E. Winther, & O. Köller (Hrsg.), *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik Beihefte: Vol. 26. Mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung. Stand der Forschung und Desiderata* (S. 113–137). Stuttgart: Steiner.
- Rezat, S. (2009). *Das Mathematikbuch als Instrument des Schülers. Eine Studie zur Schulbuchnutzung in den Sekundarstufen*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Schmidt, W. H., Curtis, C. M., Houang, R. T., Wang, H. C., Wiley, D. E., Cogen, L. S., et al. (2001). *Why schools matter: A crossnational comparison of curriculum and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Volodina, A., Nagy, G., & Köller, O. (2015). Success in the first phase of the vocational career: The role of cognitive and scholastic abilities, personality factors, and vocational interests. *Journal of Vocational Behavior*, 91, 11-22.