

Marc HERRMANN, Siegen & Frederik DILLING, Siegen

Ist die Nutzung digitaler Medien themenspezifisch? – Ergebnisse einer Schulbuchuntersuchung

Motivation

Digitale Medien haben in den letzten Jahren im Mathematikunterricht zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dennoch hat das Schulbuch als analoges Medium weiterhin eine zentrale Rolle im Unterricht und gilt als Leitmedium (Glattfeld, 1981), welches der Lehrperson zur Vorbereitung des Unterrichts dient und von den Schüler*innen auf verschiedene Weise in mathematischen Lernprozessen genutzt wird. Hieraus entstand das Forschungsinteresse der Autoren dieses Beitrags, welches in der Verbindung des Mediums Schulbuch mit digitalen Medien liegt. Im Fokus stehen explizite Verweise auf digitale Medien, welche im Rahmen von deskriptiven Schulbuchuntersuchungen identifiziert und interpretiert werden. Eine erste Untersuchung machten Dilling und Witzke (2022) im Bereich der Sekundarstufe II für den Einsatz des Grafikfähigen Taschenrechners in Aufgabenformaten. In diesem Beitrag sollen erste Ergebnisse einer weiterführenden Studie vorgestellt werden, in der unterschiedliche digitalen Medien in Büchern für die Jahrgangsstufe 7 in den Blick genommen werden.

Methodik

Zur Untersuchung wurde ein Mixed-Methods-Ansatz ausgewählt, welcher eine qualitative Analyse mit quantitativen Auswertungsmethoden verbindet. Mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) wurden fünf Schulbücher der Jahrgangsstufe 7 untersucht, wobei die Kategorien im Vorhinein deduktiv entwickelt wurden. Im Fokus stand die Mikroebene der Schulbücher, auf welcher Rezat (2008) acht Strukturelemente unterscheidet. Da die von Rezat definierten Kategorien nicht disjunkt sind und in Teilen nur in einzelnen Schulbüchern auftauchen, wurde die Entscheidung getroffen, sich auf die folgenden fünf disjunkten Kategorien zu beschränken:

- Kernwissen bezeichnet die von Büchern häufig „Merkkästen“ genannten, besonders hervorgehobenen Kästen, welche mathematische Inhalte in kurzer Form vermitteln.
- Lehrtexte bezeichnen alle Texte außerhalb von Kernwissen, welche mathematische Inhalte vermitteln.
- Musterbeispiele zeigen beispielhaft die schrittweise Lösung von Aufgaben oder die Anwendung eines mathematischen Inhalts.

- Wiederholungsaufgaben bezeichnen jene Übungsaufgaben, welche Inhalte vergangener Kapitel wiederholen.
- Aufgaben meinen alle Aufgaben und Aktivitäten, welche nicht durch die vorherigen Kategorien abgedeckt sind.

Für jedes Strukturelement in den fünf Büchern wurde untersucht, ob und wenn ja, welche digitale Medien in diesem vorkommen.

Erste Ergebnisse der Untersuchung

Ein erster Überblick in Tabelle 1 zeigt, dass mit 76,4% (4165/5452) die Aufgaben den größten Teil aller Strukturelemente in den Büchern ausmachen. Bei den Strukturelementen mit digitalen Medien entfällt sogar ein noch größerer Anteil auf die Aufgaben (86%). Die einzelnen Schulbücher unterscheiden sich bezogen auf den generell niedrigen Anteil digitaler Medien an allen Strukturelementen (4,0%) auch wesentlich. So liegt dieser für die Elemente der Mathematik (EM) nur bei 2,9%, während er beim Lambacher Schweizer (LS) bei 6,7% liegt. Auch hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien in den einzelnen Strukturelementen unterscheiden sich die Schulbücher deutlich. Während digitale Medien im Lambacher Schweizer in 23,5% der Musterbeispiele vorkommen, ist dies in den Elementen der Mathematik und Sekundo (SE) gar nicht der Fall. Im Gegenzug treten digitale Medien in den Lehrtexten dieser beiden Bücher mit 10,0% bzw. 11,1% auf, während dieser Anteil im Lambacher Schweizer nur bei 2,8% liegt. Mit jeweils nur einem Element in den Fundamenten der Mathematik (FM) und Mathematik: Neue Wege (NW) steht das Strukturelement Kernwissen nur marginal mit digitalen Medien in Verbindung. Für Wiederholungsaufgaben konnte sogar an keiner Stelle ein Verweis auf digitale Medien festgestellt werden.

In Tabelle 2 sind für die fünf untersuchten Schulbücher die Strukturelemente mit Verweis auf digitale Medien aufgeschlüsselt. Zu erkennen ist, dass insbesondere Tabellenkalkulationsprogramme (79 Strukturelemente), Dynamische Geometriesoftware (63 Strukturelemente) und Taschenrechner (50 Strukturelemente) genannt werden. Weniger häufig treten Internetrecherchen, Funktionenplotter, CAS oder andere Medien auf. In der Tabelle sind die Medienverweise zudem in Bezug zu den mathematischen Gebieten Algebra, Stochastik und Geometrie gesetzt. Zu diesem Zweck wurden die Kapitelthemen den einzelnen Gebieten zugeordnet. Es zeigt sich, dass viele digitale Medien spezifisch in einem bestimmten mathematischen Gebiet oder zwei Gebieten eingesetzt werden. Dynamische Geometriesoftware wird beispielsweise ausschließlich in der Geometrie eingesetzt, während Tabellen-

kalkulationsprogramme und Taschenrechner fast ausschließlich in der Algebra und der Stochastik Verwendung findet. Internetrecherchen verteilen sich relativ gleichmäßig auf alle drei Gebiete.

Ausblick

Die in diesem Beitrag präsentierten Ergebnisse der Schulbuchuntersuchung lassen bereits erste Schlüsse auf die Verbindung von Schulbüchern mit digitalen Medien zu. Durch die Erhebung verschiedener weiterer Parameter und die Betrachtung unterschiedlicher Kombinationen dieser Parameter können auf der bestehenden Datenbasis noch tiefergehende Analysen des Zusammenhangs vorgenommen werden. Neben den Büchern zur Jahrgangsstufe 7 werden auch alle weiteren Sekundarstufen-Bücher der fünf betrachteten Schulbuchreihen untersucht. Das beschriebene Vorgehen ermöglicht neben der Auswertung der Medienverweise unter anderem auch eine in der mathematikdidaktischen Forschung bisher noch nicht zu findende quantitative Erhebung der Häufigkeiten verschiedener Strukturelemente auf der Mikroebene von Schulbüchern. Neben einer Untersuchung der Mikroebene sollen des Weiteren auch die Meso- und Makroebene in den Blick genommen werden. Die Forschung findet im Rahmen des Projekts DigiMath4Edu statt (Dilling et al., 2022).

Literatur

- Baumert, T., Lenze, M., Welzel, P. & Wurl, B. (2020). *Sekundo Mathematik 7. Differenzierende Ausgabe Nordrhein-Westfalen*. Westermann.
- Braun, A., Giersmehl, I. et. al. (2020). *Lambacher Schweizer 7. Mathematik für Gymnasien – G9*. Ernst Klett Verlag.
- Dilling, F., Hörnberger, K., Reifenrath, M., Schneider, R., Vogler, A. & Witzke, I. (2022). Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt DigiMath4Edu. In F. Dilling, F. Pielsticker & I. Witzke (Hrsg.), *Neue Perspektiven auf mathematische Lehr-Lern-Prozesse mit digitalen Medien* (S. 73–84). Springer Spektrum.
- Dilling, F. & Witzke, I. (2022). Veränderung der Schulbuchaufgaben durch den Einsatz des grafikfähigen Taschenrechners im Analysisunterricht? *Mathematica Didactica*, 45, 1–19.
- Glatfeld, M. (1981). *Das Schulbuch im Mathematikunterricht*. Vieweg.
- Körner, H., Lergenmüller, A. et. al. (2020). *Mathematik – Neue Wege 7*. Westermann.
- Lösche, M. & Suhr, F. (Hrsg.). (2020). *Elemente der Mathematik 7*. Westermann.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Beltz.
- Pallack, A. (Hrsg.). (2019). *Fundamente der Mathematik. Nordrhein-Westfalen – Gymnasium G9 – 7. Schuljahr*. Cornelsen.
- Rezat, S. (2008). Die Struktur von Mathematikschulbüchern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 29(1), 46–67.

Schul- bücher	Aufgabe	Kern- wissen	Lehr- text	Wiederho- lungsauf- gabe	Muster- beispiel	Gesamt pro Buch
EM	28/766	0/87	2/20	0/40	0/127	30/1040
FM	32/947	1/84	4/53	/99	3/73	40/1256
NW	26/635	1/72	0/7	0/94	1/59	28/867
SE	50/968	0/82	1/9	0/106	0/72	51/1237
LS	53/849	0/38	1/36	0/61	16/68	70/1052
Gesamt pro Ele- ment	189/4165	2/363	8/125	0/400	20/399	219/5452

Tab. 2: Anteile der Strukturelemente mit digitalen Medien an allen Strukturelementen der jeweiligen Kategorie

Medien	Algebra	Stochastik	Geometrie	Gesamt
Tabellenkalkulation	36	43	0	79
DGS	0	0	63	63
Taschenrechner	27	22	1	50
Internetrecherche	6	9	5	20
Funktionenplotter	7	0	0	7
CAS	3	0	0	3
Sonstige	2	2	2	6
Summe	81	76	71	228

Tab. 2: Strukturelemente mit Verweis auf digitale Medien geordnet nach mathematischen Gebieten