SCHEIBELEIN, Lena & VOGEL, Rose F.
Frankfurt am Main

Mathematische Bilderbücher- Lernanlässe im Mathematikunterricht der Grundschule?!

Während die Nutzung mathematischer Bilderbücher für die frühe mathematische Bildung gut dokumentiert und untersucht ist, bleibt weitgehend ungeklärt, inwieweit Bilderbücher auch für Lernende im Grundschulalter ein geeignetes mathematikdidaktisches Werkzeug darstellen. Ziel ist es, die Potenziale und Herausforderungen dieses Mediums im Kontext des mathematischen Lernens in einer fortgeschrittenen Phase der grundschulischen Entwicklung zu beleuchten. Der Beitrag widmet sich der Fragestellung, wie mathematisch bebilderte Geschichten für diesen Altersbereich gestaltet sein könnten.

1. Mathematische Bilderbücher und mathematisches Lernen

In der frühen mathematischen Bildung ist der Einsatz von Bilderbüchern zur Stimulation des mathematischen Denkens schon ein fester Bestandteil. Bilderbücher bieten eine kraftvolle Möglichkeit, frühkindliche mathematische Bildung durch Geschichten anzustoßen und zu begleiten. Die Bilder und Geschichten fungieren als "kognitiver Anker" und fördern so das mathematische Denken der Kinder (van den Heuvel-Panhuizen et al., 2019). Durch den Einsatz von Bilderbüchern in der frühen Bildung werden die Lernenden mit mathematischen Konzepten konfrontiert, ohne dass diese explizit benannt und herausgearbeitet werden. Dies schafft eine Lernumgebung, in der die Kinder frühzeitig und informell mit Mathematik in Berührung kommen und Erfahrungen mit mathematischem Denken machen können. Van den Heuvel-Panhuizen et al. (2009) betonen hierbei, dass Bilderbücher strategisch eingesetzt werden sollen, um mathematische Diskussionen zu fördern. So kann das mehrfache Lesen desselben Buches eine Möglichkeit darstellen, erste mathematische Konzepte aufzubauen. „Clearly, the peer group interaction, stimulated by the picture book, can play a vital role in children's conceptual and language development.“ (van den Heuvel-Panhuizen et al., 2009, S. 37). Die Autoren heben außerdem hervor, welche Faszination Geschichten in Bilderbüchern ausüben und wie sie die Fantasie der Kinder anregen. Hier zeigt sich die Bedeutung der Geschichten für diese Art von Büchern, die sich zwar unter anderem mit mathematischen Inhalten beschäftigen, aber auch fiktive Elemente enthalten. Die von Ginsburg (1996) in einer Fallstudie herausgearbeiteten Merkmale mathematischen Denkens in nicht schulischen Lernkontexten zeigt genau hier die Passung. Ginsburg (1996) charakterisiert

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.
58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
https://doi.org/10.37626/GA9783959873307.0

mathematisches Denken als in Teilen an Dialoge mit Erwachsenen oder anderen Kindern gebunden und als zum Teil sehr individuell, informell und intuitiv.

2. Theoretische Rahmung für die Gestaltung mathematischer Bilderbücher

Welche Gestaltungselemente sind für Bilderbücher, die für mathematische Lernprozesse genutzt werden können, zu nennen? Im Bereich der frühen mathematischen Bildung formuliert van den Heuvel-Panhuizen et al. (2009) folgende Aspekte: „a good story, engaging for the children, and with mathematics readily available but not too blatant. Further, picture books that open children's eyes to a wide range of mathematical topics are preferable to simply using only counting books.“ (S. 38). Hier werden vor allem inhaltliche Aspekte herausgearbeitet, die in der Ausgestaltung von Text und Bild umgesetzt werden sollen. Vogtländer (2020) beschreibt das Bilderbuch in Anlehnung an die Kinderliteraturforschung als ein Buch, das „durch das Zusammenspiel von verbalen und visuellen Komponenten Bedeutung schafft und vermittelt“ (S. 21). Daneben gibt es auch Bilderbücher, in denen die Bilder bzw. der Text im Vordergrund stehen (Vogtländer, 2020). Beide Komponenten (Bild und Text) stellen zunächst getrennte Kommunikationsformen dar, da sie in zwei getrennten kognitiven Systemen verarbeitet werden (Hettmannsperger, 2015). Dies stellt eine zentrale Herausforderung und gleichzeitig eine Besonderheit für die Rezeption dar. Erst durch die kognitive Verarbeitung der Rezipierenden werden Bild und Text zu einem Gesamteindruck zusammengefügt. Dazu wurde von Schnotz (2005, in Anlehnung an Hettmannsperger 2015) ein „integratives theoretisches Rahmenmodell“ entwickelt, das zeigt, wie Text und Bild im Arbeitsgedächtnis verschränkt verarbeitet werden. In diesem Zusammenhang zeigen Schnotz und Bannert (2003) empirisch, dass Textinformationen besser behalten werden, wenn sie durch Bilder illustriert werden, als wenn keine Bilder vorhanden sind.

Das Geschichtenerzählen ist im Kontext von schulischem Mathematiklernen nicht sehr populär (Zazkis & Liljedahl, 2019). Die Initiierung von mathematischen Lernprozessen wird oftmals sehr knapp und zielgerichtet gestaltet. In Mathematikschulbüchern findet man Aufgaben, die in mathematischen Symbolen (Zahlen, Rechenzeichen) dargestellt sind und deren Bearbeitung anhand eines Beispiels veranschaulicht wird. Die Geschichte zur Bearbeitung fehlt. Auch Textaufgaben, die von einer Geschichte ausgehen, sind eher knapp formuliert. Für das Verständnis der situativen Zusammenhänge müssen die Kinder die Geschichten zu den Aufgaben selbst erfinden oder rekonstruieren und z.B. durch Bilder oder Skizzen anreichern. Die eigenständige Anfertigung von Skizzen oder Zeichnungen aus Textaufgaben stellt jedoch

eine hohe Anforderung an die Kompetenz der Lernenden dar. Häufig gelingt es den Lernenden dabei nicht, sich auf die wesentlichen Informationen zu konzentrieren, was zu übermäßig detaillierten oder unproportionalen Darstellungen führen kann, die den Lösungsprozess auch wieder beeinträchtigen können (Franke & Ruwisch, 2010). Laut Zazkis und Liljedahl (2019) sollten Geschichten auf eine prägnante und ansprechende Weise präsentiert werden, um die Vorstellungskraft der Lernenden zu fördern. Dabei spielen die Interaktion und die aktive Einbindung der Lernenden eine zentrale Rolle, um deren Aufmerksamkeit zu steigern. Zudem sei eine humorvolle Gestaltung des mathematischen Problems von Bedeutung. Selbst wenn die zugrunde liegende Situation nicht humorvoll ist, kann dieser Effekt beispielsweise durch die kreative Wahl von Namen oder Schauplätzen erzielt werden (Zazkis & Liljedahl, 2019). Als erweitertes Bilderbuch mit speziellen Charakteristika, z.B. das Arrangement von Einzelbildern in Panels, kann der Comic angesehen werden. Comics stellen ein verbindendes Element zwischen der Bild- und Textebene dar und schaffen ebenfalls einen Zugang zu narrativen Texten (Giesa, 2020). Laut Giesa (2020) müssen in Comics die Bilder gelesen und die Texte betrachtet werden.

3. Gestaltung von bebilderten Geschichten für fortgeschrittene Grundschüler*innen: Konsequenzen und Perspektiven

Es zeigt sich, dass bebilderte Geschichten als Ergänzung zu Schulbüchern und Arbeitsblättern einen wertvollen Beitrag zur Unterstützung des mathematischen Lernprozesses leisten können. Sie verbinden erzählerische und visuelle Elemente, um mathematische Inhalte auf anschauliche und ansprechende Weise darzustellen. Als Konsequenz aus der theoretischen Auseinandersetzung lassen sich drei zentrale Komponente beschreiben: (1) Die erzählerische Komponente (Text) eröffnet durch z.B. humorvolle Erzählungen einen Sachkontext, der die Aufmerksamkeit der Lernenden fesselt. Außerdem bietet die sprachliche Komponente die Möglichkeit, fachsprachliche Elemente, wie mathematische Begriffe und Notationen, zu formulieren und Partizipationsmöglichkeiten anzubieten, um die Lernenden aktiv einzubinden. Die Geschichten fungieren als dialogische Vorbilder und zeigen, wie man über mathematische Sachverhalte sprechen kann. Gleichzeitig werden Alltags- oder in Fantasiewelten entworfen, in denen mathematische Zusammenhänge lebendig werden können. (2) Die visuellen Darstellungen (Bild) übernehmen in den bebilderten Geschichten entweder eine eigenständige Funktion oder dienen als Visualisierung für den Text und haben damit eine „Mitwirkung an der Gesamtaussage“ (Ewers, 2024, S. 5). Als eigenständige Komponente tragen sie wesentlich zur Sinnbildung bei. In mathematisch bebilderten Geschichten „ähneln die Einzelbilder in der Gegenstands- bzw. der

Themenpräsentation und stimmen hinsichtlich des Zeichen- und Malstiles überein“ (Ewers, 2024, S. 5). Die dargestellten Bilder reichen von realistischen Fotos bis hin zu fiktiven Zeichnungen oder mathematischen Figuren (z.B. Dreiecke), die zum Leben erweckt werden. Bilder dynamisieren durch ihre Anordnung, Farbgestaltung und Komposition das beschriebene Geschehen. (3) Ein zentrales Gestaltungsmerkmal bebilderter Geschichten ist die Verknüpfung von Bild und Text. Diese kann in unterschiedlicher Art und Weise erfolgen: durch Comics, bei denen Text- und Bildsprache gleichwertig interagieren, oder durch Bild-Begleittexte, bei denen die Bildsprache dominiert und der Text ergänzend oder erläuternd wirkt. Entscheidend dabei ist, dass die Lesenden beide Ebenen betrachten und deren Zusammenspiel aktiv entschlüsseln, um die beabsichtigte mathematische Botschaft zu verstehen.

Dieser Beitrag ist im Kontext des Projekts MaLeLiOS entstanden, das im IDeA Zentrum Frankfurt verankert ist.

Literatur

Ewers, H.-H. (2024). *Bild/Text – Text/Bild: Werkgerechte Rezeption von Bilderbüchern und illustrierten Kinderbüchern in bildlinguistischer Perspektive*. In Abhandlungen zur Literaturwissenschaft (1st ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-69592-0

Franke, M., & Ruwisch, S. (2010). Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule [Cd]. In F. Padberg (Hrsg.), *Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II* (2nd ed.). Spektrum Akademischer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2695-6

Giesa, F. (2020). Comic, Manga und Graphic Novel. In T. Kurwinkel & P. Schmerheim (Hrsg.), *Handbuch Kinder- und Jugendliteratur* (pp. 220–229). J.B. Metzler. https://doi.org/10.1007/978-3-476-04721-2_25

Ginsburg, H. P. (1996). Toby's math. In R. J. Sternberg & T. Ben-Zeev (Hrsg.), *The nature of mathematical thinking* (pp. 175–202). Lawrence Erlbaum Associates.

Hettmannsperger, R. (2015). *Lernen mit multiplen Repräsentationen aus Experimenten: Ein Beitrag zum Verstehen physikalischer Konzepte* (1. Aufl.). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07436-4

Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representations. *Learning and Instruction*, 13(2), 141–156. https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00017-8

van den Heuvel-Panhuizen, M., van den Boogaard, S., & Doig, B. (2009). Picture books stimulate the learning of mathematics. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(3), 30–39. https://doi.org/10.1177/183693910903400305

Vogtländer, A. (2020). *Bilderbücher im Kontext früher mathematischer Bildung. Eine Untersuchung zum Einsatz von Bilderbüchern im Kindergarten*. Springer Fachmedien.

Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2019). *Teaching mathematics as storytelling* [Cd]. Sense Publishers. https://doi.org/10.1163/9789087907358