

Die Bedeutung des Mathematikschulbuchs in Zeiten der Ressourcenvielfalt

Die Rolle digitaler Ressourcen neben den traditionellen hat im Mathematikunterricht in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Schüler*innen haben heute Zugriff auf eine Vielzahl von Unterstützungsangeboten für das Mathematiklernen, darunter viele Internetressourcen. Bisher fehlt ein umfassender Überblick darüber, welche Rolle die Ressourcen, die Schüler*innen außerhalb des Mathematikunterrichts nutzen, im Vergleich zum Mathematikschulbuch spielen. Andersherum betrachtet stellt sich die Frage: Welche Bedeutung hat das Mathematikschulbuch in Zeiten der Ressourcenvielfalt? Dieser Frage wird in diesem Beitrag nachgegangen.

Theoretischer Hintergrund

Adler (2000) hebt die Vielfalt der Ressourcen im Kontext der mathematischen Bildung hervor. In Anlehnung an ihre Kategorisierung von Ressourcen unterscheiden wir zwischen materiellen Ressourcen, sozialen Ressourcen und kognitiven Ressourcen. Zu den materiellen Ressourcen zählen sowohl curriculare als auch allgemeine Ressourcen. Curriculare Ressourcen umfassen alle Arten analoger oder digitaler Materialien, die das Curriculum vermitteln (Rezat, 2024) und zu allgemeinen Ressourcen zählen solche, die nicht auf den Lehrplan bezogen sind, aber von Schüler*innen selbständig, ohne Anleitung durch die Lehrkraft mobilisiert werden (Pepin & Kock, 2021). Soziale Ressourcen umfassen alle formellen und informellen menschlichen Interaktionen in Bezug auf das Mathematiklernen und der Begriff „kognitive Ressourcen“ umfasst mathematische Konzepte, mit denen Lernende arbeiten (Pepin & Kock, 2021).

Methode

Die Forschungsfrage wird mit Hilfe eines quantitativen Forschungsdesigns beantwortet. Auf Grundlage bestehender Forschungsergebnisse wurde ein Fragebogen entwickelt und im Rahmen einer Validierungs- und Reliabilitätsstudie geprüft und überarbeitet (Stallmeister & Rezat, 2024). Der Fragebogen besteht aus drei inhaltlichen Blöcken, die in Anlehnung an die oben dargestellte Konzeptualisierung die Nutzung von materiellen und sozialen Ressourcen sowie deren Zusammenspiel thematisieren. Kognitive Ressourcen wurden nicht berücksichtigt. Die Inhaltsblöcke zur Nutzung materieller und sozialer Ressourcen umfassen Items zur Nutzungshäufigkeit, zu den Zwecken der Nutzung und zur Einschätzung der Unterstützung. Der letzte

Inhaltsblock erfasst ressourcenbasierte Vorgehensweisen von Schüler*innen, wenn sie außerhalb des Unterrichts auf Schwierigkeiten stoßen oder eine inhaltliche Frage haben. Für die Auswertung im Zusammenhang mit der obigen Fragestellung sind die folgenden Items relevant: 1) die Nutzungshäufigkeiten materieller Ressourcen inner- und außerhalb des Unterrichts, 2) die Zwecke der Nutzung materieller Ressourcen und 3) die ressourcenbasierten Vorgehensweisen beim Auftreten von Schwierigkeiten. Die Nutzungshäufigkeit wird mit einer fünfstufigen Ratingskala von "nie" bis "jedes Mal, wenn ich mich mit Mathematik beschäftige" erfasst. Die potenziellen Zwecke orientieren sich unter anderem an den von Rezat (2009) rekonstruierten Aktivitäten der Schulbuchnutzung. Die ressourcenbasierten Vorgehensweisen der Schüler*innen beim Auftreten von Schwierigkeiten werden mit einem Drag-and-Drop-Item erfasst, in dem die Schüler*innen drei Aussagen auswählen und diese in eine Reihenfolge bringen, die ihr Vorgehen am besten beschreibt.

Die Stichprobe umfasst 1101 Schüler*innen von sechs Gymnasien, zwei Gesamtschulen und zwei Realschulen aus Nordrhein-Westfalen. 46,6% der Befragten waren in der Jahrgangsstufe 6; 32,1% in der Jahrgangsstufe 9 und 21,3% in der Q1/Q2. Die Daten werden mit deskriptiven und inferenzstatistischen Verfahren ausgewertet. Da es sich bei der Nutzungshäufigkeit um eine ordinalskalierte Variable handelt, kommen nichtparametrische Verfahren zum Einsatz, u. a. Kruskal-Wallis H-Tests und Kendalls Tau Korrelationsanalysen. Das Item zur Rangfolge ressourcenbasierter Vorgehensweisen wird ausgewertet, indem für jede Ressource ein Relevanzscore berechnet wird, der auf der Gewichtung der Ränge und ihrer relativen Häufigkeit basiert. Der theoretische Maximalwert des Relevanzscores beträgt 3 und wird erreicht, wenn alle Schüler*innen eine Ressource auf Rang 1 wählen.

Ergebnisse

Abbildung 1 stellt die Ergebnisse der Gesamtstichprobe hinsichtlich der *Nutzungshäufigkeiten* materieller Ressourcen dar. Das Mathematikschulbuch ist die meistgenutzte materielle Ressource außerhalb des Mathematikunterrichts. Über 60% der Schüler*innen nutzen das Mathematikschulbuch mindestens einmal in der Woche. Jede*r dritte Schüler*in nutzt das Mathematikschulbuch, das eigene (Schreib-)Heft und/oder digitale Notizbuch jedes Mal beim Mathematiklernen. Korrelationsanalysen zeigen, dass digitale Ressourcen wie ein digitales Notizbuch, eine Internet-Suchmaschine und Mathematiksoftware von Schüler*innen höherer Jahrgangsstufen häufiger genutzt werden als von jüngeren Schüler*innen ($.35 < r < .55$, $p < .01$). Vor diesem Hintergrund wurde geprüft, ob Schüler*innen der Jahrgangsstufe Q1/Q2 seltener das Mathematikschulbuch nutzen. Auf der Grundlage des

Kruskal-Wallis Tests wurden jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Jahrgangsstufen festgestellt ($p = .279$). Zwischen der inner- und außerunterrichtlichen Nutzungshäufigkeit materieller Ressourcen zeigen sich mittlere bis starke Zusammenhänge ($.40 < r < .73$, $p < .01$). Die einzige Ausnahme bilden Lernvideos, bei denen die inner- und außerunterrichtliche Nutzungshäufigkeit nur gering korrelieren ($r = .17$, $p < .01$).

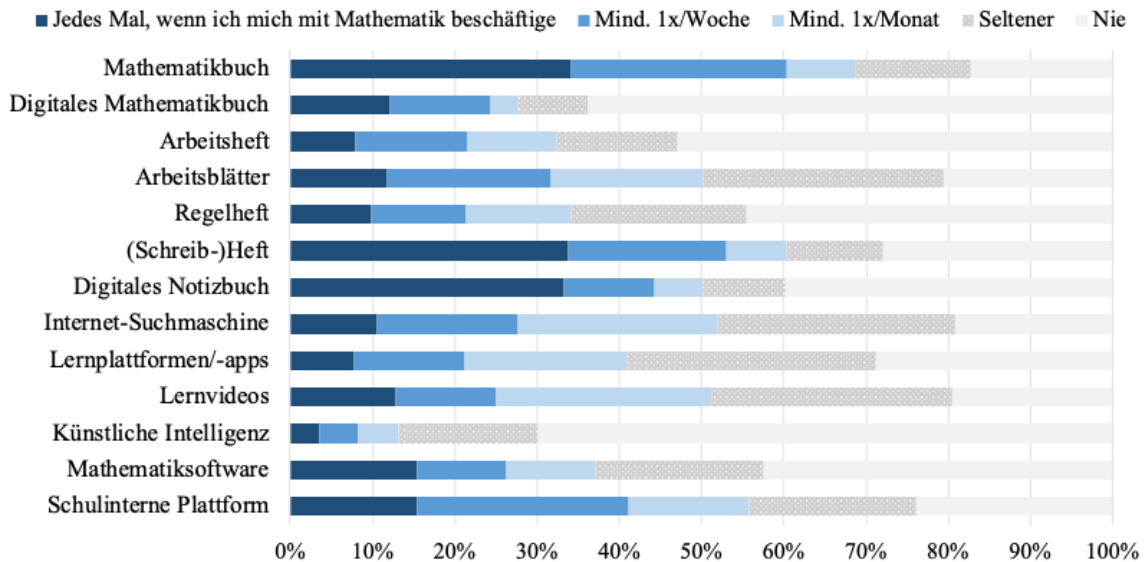


Abb. 1: Nutzungshäufigkeiten materieller Ressourcen außerhalb des Unterrichts

Die Auswertung der Items hinsichtlich der *Nutzungszwecke* zeigt, dass das Mathematikschulbuch die beliebteste materielle Ressource "als Hilfe zum Bearbeiten von Hausaufgaben", "zum Lernen für Tests und Klassenarbeiten", "zum Nachschauen einer Regel, eines Verfahrens oder eines Begriffs" und "zum Lernen neuer Inhalte" ist. Auch hier zeigen sich Unterschiede zwischen den Jahrgangsstufen, denn Schüler*innen der Q1/Q2 nutzen für diese Zwecke noch eher Lernvideos oder ihre eigenen Hefte bzw. Notizbücher. "Zum besseren Verstehen" werden in der Jahrgangsstufe 9 und Q1/Q2 von den meisten Schüler*innen Lernvideos geschaut.

Das Item zu den ressourcenbasierten *Vorgehensweisen* verdeutlicht ebenfalls, dass das Mathematikschulbuch die favorisierte Ressource bei Schwierigkeiten ist. Danach folgen selbst erstellte Dokumente wie das (Schreib-)Heft, das digitale Notizbuch oder ein Regelheft, und Familienangehörige. Es zeigen sich auch hier Unterschiede zwischen den Jahrgangsstufen. Zu den Top-3-Ressourcen zählen in Jahrgangsstufe 6 das Mathematikschulbuch, Familienangehörige und Lehrer*innen, in Jahrgangsstufe 9 das Mathematikschulbuch, selbst erstellte Dokumente und Internet (inkl. Lernplattformen, Lern-Apps, Lernvideos und KI) und in Jahrgangsstufe Q1/Q2 selbst erstellte Dokumente, Internet und Mitschüler*innen.

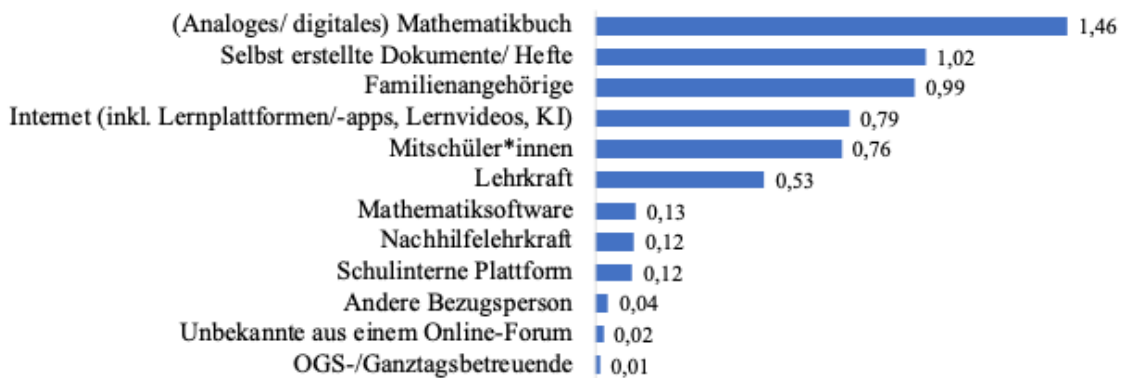


Abb. 2: Relevanzscores der Ressourcen, die Schüler*innen bei Schwierigkeiten außerhalb des Mathematikunterrichts vorrangig heranziehen (theoretischer Maximalwert: 3)

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass das Mathematikschulbuch auch in Zeiten der Ressourcenvielfalt nicht an Bedeutung verloren hat. Trotz des vielfältigen Angebots erweist sich das Mathematikschulbuch in dieser Stichprobe als die am häufigsten genutzte Ressource außerhalb des Unterrichts. Vor allem für jüngere Schüler*innen scheint das Mathematikschulbuch die wichtigste Ressource für verschiedene Zwecke zu sein. Ältere Schüler*innen nutzen neben dem Mathematikschulbuch vermehrt noch Web-Ressourcen, wie Lernvideos oder Internet-Suchmaschinen, oder ihre eigenen Hefte und Notizbücher. Dass sich die Nutzungshäufigkeit des Mathematikschulbuchs zwischen den Jahrgangsstufen nicht signifikant unterscheidet, deutet darauf hin, dass ältere Schüler*innen über ein größeres Ressourcensystem verfügen, in dem das Mathematikschulbuch eine von mehreren zentralen Ressourcen ist.

Literatur

- Adler, J. (2000). Conceptualising Resources as a Theme for Teacher Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(3), 205–224. <https://doi.org/10.1023/a:1009903206236>
- Pepin, B., & Kock, Z.-J. (2021). Students' Use of Resources in a Challenge-Based Learning Context Involving Mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 7(2), 306–327. <https://doi.org/10.1007/s40753-021-00136-x>
- Rezat, S. (2009). *Das Mathematikbuch als Instrument des Schülers. Eine Studie zur Schulbuchnutzung in den Sekundarstufen*. Vieweg+Teubner.
- Rezat, S. (2024). Research on curriculum resources in mathematics education: a survey of the field. *ZDM Mathematics Education*, 56, 223–237, <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01559-x>
- Stallmeister, L. & Rezat, S. (2024). *Secondary school students' resource systems for learning mathematics* [Paper accepted for publication]. 15th International Congress on Mathematical Education, Sydney, Australia.