

Maxim BRNIC, Münster & Gilbert GREEFRATH, Münster

Die selbstständige Nutzung eines digitalen Mathematikschulbuchs im Distanzunterricht

Einleitung

Das *Net-Mathebuch* (m2.net-schulbuch.de) ist ein digitales Mathematikschulbuch für die gymnasiale Oberstufe, welches sich durch seine Interaktivität, multimedialen Elemente, Feedbackoptionen und durch die Integration von GeoGebra auszeichnet (Brnic & Greefrath, 2022). Im Projekt KomNet-Math wird Lehrkräften und ihren Schüler*innen diese digitale Curriculum Ressource für ein Schuljahr zur Verfügung gestellt. Somit konnte das Net-Mathebuch auch im durch die Covid-19 Pandemie bedingten Distanzunterricht in diesen Mathematikkursen als Ressource zum Lehren und Lernen genutzt werden. Da wir dieses digitale Schulbuch aufgrund seiner Potenziale und dessen Einfluss auf den Lernerfolg als besonders geeignet für den Distanzunterricht einstufen (Brnic & Greefrath, 2022) und das Schulbuch als Schlüsselressource im Mathematikunterricht angesehen wird (Rezat et al., 2021), ist es von besonderem Interesse, ob und auf welche Weise dieses tatsächlich eingesetzt wurde. Dabei stellt sich die zentrale Frage, ob das digitale Schulbuch im Distanzunterricht lediglich für Wiederholungen und Übungen oder auch für das Erarbeiten neuer Themen genutzt wurde. Dies ist vor dem Hintergrund zu eruieren, dass Schüler*innen nicht im gewohnten Klassenraumsetting, sondern beispielsweise in asynchronen Lernformaten selbstständig arbeiten mussten. Eine solche Untersuchung ist von besonderer Relevanz, um einerseits mehr über den Einfluss der Pandemie auf den Mathematikunterricht zu erfahren, andererseits aber auch um Konsequenzen für zukünftige Distanzunterrichtsszenarien oder asynchrone Lernformate mit digitalen Unterrichtsmaterialien zu ziehen.

Herausforderungen und Technologieeinsatz im Distanzunterricht

Der durch die Covid-19 Pandemie bedingte Distanzunterricht hatte zur Folge, dass Lehrkräfte ihren Unterricht unmittelbar ändern mussten (Engelbrecht et al., 2020) und zum Beispiel vermehrt auf asynchrone Unterrichtsformate umgestellt wurde. Dabei hatte insbesondere der Einsatz von Technologien eine zentrale Bedeutung. Hierbei kann zwischen Technologie unterschieden werden, die zur Kommunikation der Unterrichtsinhalte genutzt wurde, wie z.B. Videoplattformen oder Lernmanagementsystemen, und Curriculum Ressourcen, d.h. Materialien, die zum Lernen und Lehren von Mathematik entwickelt wurden (Rezat et al., 2021), wie z.B. ein (digitales) Schulbuch und digitale Mathematikwerkzeuge. Erste Studien deuten

aber darauf hin, dass gerade die mathematikspezifischen Technologien in den ersten Distanzunterrichtsmonaten seltener als im vorigen Präsenzunterricht genutzt wurden, dagegen mathematikunspezifische (Kommunikations-)Tools häufiger genutzt wurden (Drijvers et al., 2021). Außerdem ist im Vergleich zu anderen Ländern in Deutschland erkennbar gewesen, dass eher Inhalte wiederholt und geübt statt neue Inhalte eingeführt wurden (Drijvers et al., 2021). Dies spiegelt sich auch in den von Aldon et al. (2021) identifizierten Herausforderungen von Lehrkräften im Distanzunterricht wider. Zu diesen zählt u.a., dass Lehrkräfte Schwierigkeiten hatten, typische mathematische Prozesse zu initiieren. In den Vorstellungen der Lehrkräfte eignete sich der Distanzunterricht eher für Lehr- und Lernsettings, in denen Prozeduren und Algorithmen geübt und fokussiert wurden, als für den Einsatz komplexer Aufgaben oder dem Aufbau von konzeptuellem Verständnis (Aldon et al., 2021; Drijvers et al., 2021). Darüber hinaus wird aus Sicht der Lehrkräfte das selbstständige Lernen als eine weitere Herausforderung angesehen, welches insbesondere in den höheren Schultypen und Jahrgangsstufen erfordert war, zugleich aber meist zuverlässig erfolgte (Helm et al., 2021). Ein ungleicher Zugang zu unterstützenden Technologien und divergente Unterstützungsmöglichkeiten aus dem sozialen Umfeld, z. B. durch die Eltern und Geschwister, können dabei Hürden beim selbstständigen Lernen im Distanzunterricht sein und soziale Unterschiede verstärken (Engelbrecht et al., 2020; Helm et al., 2021). Diese können sich beispielsweise in divergierenden Mathematikkompetenzen der Schüler*innen ausdrücken, die im nachpandemischen mathematikdidaktischen Diskurs zu berücksichtigen sind. Unter Berücksichtigung des theoretischen Hintergrunds soll der Frage nachgegangen werden, inwiefern Schüler*innen im Distanzunterricht selbstständig für den Mathematikunterricht lernten und ein digitales Schulbuch mit integrierten Mathematikwerkzeugen als Ressource nutzten.

Methode

Die bisherigen Studien zum Distanzunterricht im Fach Mathematik setzten sich vorwiegend mit der Perspektive der Lehrkräfte auseinander (u.a. Aldon et al., 2021; Drijvers et al., 2021). Dagegen werden in dieser Studie Schüler*innen zum Distanzunterricht und zur Nutzung des digitalen Mathematikschulbuchs Net-Mathebuch befragt. Den am Projekt teilnehmenden Mathematikkursen der gymnasialen Oberstufe wird dieses digitale Schulbuch für ein vollständiges Schuljahr zur Nutzung zur Verfügung gestellt. In diesem Zeitraum füllen die Schüler*innen zu mehreren Zeitpunkten Fragebögen aus, um den langfristigen Einsatz des digitalen Schulbuchs und dessen Einfluss auf die Schüler*innen zu evaluieren. Im Schuljahr 2019/20 wurde der Fra-

gebogen aus dem Mai/Juni 2020 mit zusätzlichen Items zum Distanzunterricht erweitert, da die Schüler*innen aufgrund von Schulschließungen in Nordrhein-Westfalen zu Hause unterrichtet wurden. Die hier dargestellten Ergebnisse entstammen dem Item (IT1): "Wofür hast du das digitale Schulbuch Net-Mathebuch vorwiegend genutzt (während der Schulschließungen durch die COVID-19-Pandemie)?" Die Schüler*innen konnten dabei mehrere Antwortmöglichkeiten im Multiple-Response-Format ankreuzen (vgl. Abbildung 1). Außerdem wurden die Schüler*innen zur Einordnung des Ergebnisses befragt, wie oft sie selbstständig und eigenverantwortlich in der Schule arbeiten (IT2; 1 = nie, ... , 5 = immer) und mit einer 6-stufigen Likert-Skala (IT3, 1 = trifft gar nicht zu, ... , 6 = trifft vollkommen zu), ob sie die Aufgaben für den Mathematikunterricht im Distanzunterricht stets alleine bearbeitet haben. Der Fragebogen wurde zu diesem Zeitpunkt von 88 Schüler*innen (46 weiblich, 40 männlich, 2 divers) ausgefüllt. Die Schüler*innen waren in der Einführungsphase am Gymnasium bzw. der Gesamtschule (10. bzw. 11. Klasse) und hatten ein Durchschnittsalter von $M = 16.39$ ($SD = .68$).

Ergebnisse

In der Abbildung 1 sind die Ergebnisse des IT1 dargestellt.

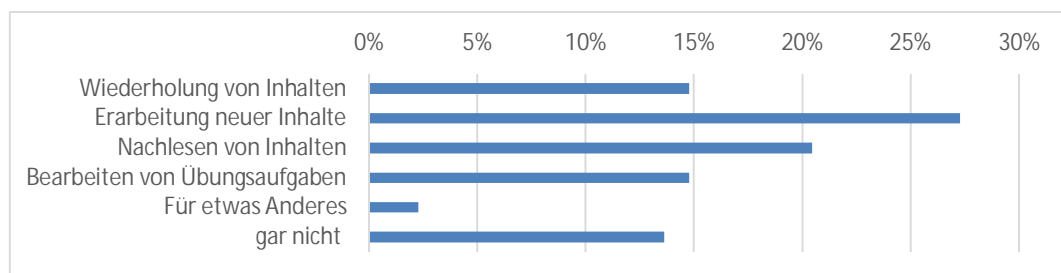


Abb. 1: Vorwiegende Nutzung des Net-Mathebuchs im Distanzunterricht

Bezüglich des IT3 gaben 72% der Schüler*innen an, dass sie häufig (7%) oder immer (65%) selbstständig und eigenverantwortlich arbeiten. Weitere 20% arbeiten gelegentlich auf diese Weise, der Rest selten (6%) bzw. nie (2%). Außerdem berichteten die Schüler*innen mit einer Zustimmung von $M = 4.72$ ($SD = 1.94$) bei IT3, dass sie die Aufgaben für den Mathematikunterricht stets alleine in Distanz bearbeitet haben.

Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass sich die Schüler*innen der untersuchten Stichprobe im Distanzunterricht zumeist allein mit den Aufgaben für den Mathematikunterricht auseinandergesetzt haben, aber zugleich auch bereits zuvor regelmäßig selbstständig und eigenverantwortlich arbeiten mussten. Dies entspricht der Analyse anderer Studien, dass insbesondere in den

höheren Jahrgangsstufen, wie hier in der gymnasialen Oberstufe, ein höheres Maß an selbstständigem Lernen zu erwarten ist (Helm et al., 2021). In dieser Studie war von speziellem Interesse, wofür das digitale Schulbuch, welches als Curriculum Ressource im Mathematikunterricht eine hohe Bedeutung hat (Rezat et al., 2021), genutzt wurde. Aufgrund der Herausforderungen, die Lehrkräfte beim selbstständigen Lernen im Distanzunterricht sehen (vgl. Aldon et al., 2021), könnte davon ausgegangen werden, dass die Schüler*innen das digitale Schulbuch vorwiegend zum Wiederholen, Nachlesen von Inhalten oder zur Bearbeitung von Übungsaufgaben genutzt haben. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass das digitale Schulbuch auch für das Erarbeiten neuer Inhalte genutzt wurde. Dies deutet darauf hin, dass Lehrkräfte selbstständige Lernprozesse initiieren konnten, wenngleich in dieser Studie keine Aussagen über den Lernerfolg getroffen werden konnten (i. G. z. Brnic & Greefrath, 2022). Außerdem ist davon auszugehen, dass die Schüler*innen ebenso auf andere Curriculum Ressourcen, z. B. Arbeitsblätter, zurückgegriffen haben. Es ist jedoch nicht selbstverständlich, dass mathematikspezifische Ressourcen und Tools im Distanzunterricht tatsächlich auch eingesetzt werden (Drijvers et al., 2021). Die Daten dieser Studie deuten aber darauf hin, dass das digitale Schulbuch mit dessen integrierten Werkzeugen für das Lernen von Mathematik auf Distanz eine zentrale Bedeutung hatte.

Literatur

- Aldon, G., Cusi, A., Schacht, F. & Swidan, O. (2021). Teaching Mathematics in a Context of Lockdown: A Study Focused on Teachers' Praxeologies. *Education Sciences*, 11(2), 38. <https://doi.org/10.3390/educsci11020038>
- Brnic, M. & Greefrath, G. (2022). *Distance learning versus face-to-face classroom learning: Student achievement in conditional probability when using a digital textbook with integrated digital tools*. CERME12.
- Drijvers, P., Thurm, D., Vandervieren, E., Klinger, M., Moons, F., van der Ree, H., Mol, A., Barzel, B. & Doorman, M. (2021). Distance mathematics teaching in Flanders, Germany, and the Netherlands during COVID-19 lockdown. *Educational Studies in Mathematics*, 108, 35–64. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10094-5>
- Engelbrecht, J., Borba, M. C., Llinares, S. & Kaiser, G. (2020). Will 2020 be remembered as the year in which education was changed? *ZDM*, 52(5), 821–824. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01185-3>
- Helm, C., Huber, S. & Loisinger, T. (2021). Was wissen wir über schulische Lehr-Lern-Prozesse im Distanzunterricht während der Corona-Pandemie? – Evidenz aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(2), 237–311. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01000-z>
- Rezat, S., Fan, L. & Pepin, B. (2021). Mathematics textbooks and curriculum resources as instruments for change. *ZDM – Mathematics Education*, 53(6), 1189–1206. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01309-3>