

OPPMANN, Maria-Martine; BEEGE, Maik & REINHOLD, Frank
Pädagogische Hochschule Freiburg

Kognitives und behaviorales Engagement mediiert die Wirkung digitaler Tools im Bruchrechnenunterricht

Adaptive Aufgabenschwierigkeit und individuelles Feedback bergen Potenziale für den Mathematikunterricht (Hillmayr et al., 2020) und zeigen sich beim Bruchrechnenlernen empirisch wirksam (Reinhold et al., 2020). Lehr- lernpsychologische Wirkmechanismen, die diese positiven Effekte erklären, sind Gegenstand aktueller Diskussion. Ein von uns vorgeschlagener Erklärungsansatz ist, dass diese Features motivierend wirken und damit die Angebotsnutzung (Helmke, 2010) der Lernenden positiv beeinflussen, was zu lernförderlichen Effekten führt (Heckhausen & Heckhausen, 2010): Wir argumentieren, dass adaptive Unterstützung und individuelles Feedback bei Übungsphasen im Mathematikunterricht positiv auf wahrgenommene Kompetenz-, Autonomieunterstützung und negativ auf Überforderung wirken – was zu einer höheren Angebotsnutzung (operationalisiert durch behaviorales und kognitives Engagement) führt und so höhere Lernzuwächse erklärt.

Diese Mediationshypothese konnten wir in einer randomisierten kontrollierten Studie (N = 300) zum Erweitern und Kürzen von Brüchen in 13 sechsten Klassen mittels indirekter Pfade in Strukturgleichungsmodellen bestätigen. Dabei hat die Experimentalgruppe eine adaptive digitale Lernumgebung zum Üben von Bruchrechnen und die Kontrollgruppe eine nicht-adaptive, papierbasierte Lernumgebung derselben Übungsaufgaben genutzt.

Während der Intervention wurden dazu Prozessdaten zum behavioralen und kognitiven Engagement anhand von Logdaten erhoben, wodurch wir sechs Cluster von Nutzer:innen identifizieren konnten. Diese Cluster wurden mit unterschiedlichen Niveaus an wahrgenommener Autonomie- und Kompetenzunterstützung sowie wahrgenommener Überlastung und folglich mit Lernergebnissen in Verbindung gebracht.

Literaturverzeichnis

- Heckhausen, J., & Heckhausen, H. (2010). *Motivation und Handeln: Einführung und Überblick*. Springer.
- Helmke, A. (2010). Unterrichtsqualität. *Pädagogische Psychologie*, 4, 886-895.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897.
- Reinhold, F., Hoch, S., Werner, B., Richter-Gebert, J., & Reiss, K. (2020). Learning fractions with and without educational technology: What matters for high-achieving and low-achieving students? *Learning and Instruction*, 65, 101264.

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.