

Frank REINHOLD, München & Andreas OBERSTEINER, Freiburg

Neue Perspektiven auf Bruchzahlen

Ein Verständnis für den Bruchzahlbegriff gilt als zentrales Lernziel im Inhaltsbereich Zahl (Kultusministerkonferenz, 2003) und als Erfolgsindikator für spätere mathematische Leistungen (Bailey et al., 2012). Jedoch sehen sich zahlreiche Schülerinnen und Schüler beim Erlernen des Bruchzahlbegriffs großen Schwierigkeiten gegenüber (Lortie-Forgues et al., 2015). Auf Grund ihrer „Schlüsselrolle“ für das Lernen von Mathematik (Siegler et al., 2012) stellen Bruchzahlen traditionell ein zentrales Forschungsfeld der nationalen wie internationalen Fachdidaktik dar (Padberg & Wartha, 2017), sind aber gleichzeitig auch im Fokus kognitionspsychologischer – und seit einigen Jahren auch neurowissenschaftlicher – Studien (Obersteiner et al., 2019). Diese interdisziplinären Forschungsarbeiten haben das Potenzial, den Erwerb des Bruchzahlbegriffs aus neuen Perspektiven zu betrachten, aus denen sich möglicherweise neue Handlungsempfehlungen für den Mathematikunterricht ableiten oder Fehlvorstellungen von Schülerinnen und Schülern erklären lassen.

In diesem Minisymposium möchten wir neue Erkenntnisse zum Bruchzahlbegriff, zu Fehlvorstellungen und zu spezifischen Fördermöglichkeiten vor dem Hintergrund interdisziplinärer Forschungsarbeiten oder neuartiger Forschungsmethoden diskutieren.

Ein Merkmal aktueller Studien zu Bruchzahlen ist der Fokus auf die Erfassung und Interpretation individueller Unterschiede von Schülerinnen und Schülern, auch unter Verwendung personenzentrierter Forschungsansätze. Lenz & Wittmann stellen Ergebnisse einer Clusteranalyse vor, die den Schluss erlaubt, dass sich konzeptuelles und prozedurales Wissen von Bruchzahlen nicht zwingend gleichzeitig, sondern bei einzelnen Schülerinnen und Schülern durchaus auch getrennt voneinander entwickeln können. Die Studie von Obersteiner & Rosenkranz fokussiert speziell auf die Erfassung von Größenvorstellungen zu Bruchzahlen mit Hilfe computerbasierter Erhebungsmethoden. Dabei zeigen sich bedeutende individuelle Unterschiede bei Schülerinnen und Schülern zu Beginn der sechsten Jahrgangsstufe. Reinhold, Hoch & Reiss kommen durch die Anwendung einer Clusteranalyse zu dem Schluss, dass solche individuellen Unterschiede in Größenvorstellungen mit spezifischen Antwortmustern bei Bruchvergleichsaufgaben einhergehen. Fellmann nähert sich den individuellen Unterschieden im Bruchzahlverständnis unter der Perspektive der Subjektiven Erfahrungsbereiche nach Bauersfeld, die in Einzelinterviews identifiziert werden.

Ein weiteres Merkmal aktueller Forschung ist die Untersuchung der Effekte unterschiedlicher Aufgabenformate sowie unterschiedlicher Arten des Vorwissens. Schadl & Ufer untersuchen in ihrer Studie, inwiefern unterschiedliche statistische Auswertungsmodelle geeignet sind, die Bedeutung spezifischer Facetten des Vorwissens für den Lernzuwachs in der Bruchrechnung zu identifizieren. Schreiter, Vogel & Rehm betrachten die Perspektive der Lehrkräfte beim Identifizieren möglicher Schwierigkeiten bei Aufgaben zu Brüchen. In ihrer Studie kommen sie zu dem Schluss, dass Lehrkräfte dabei eher fachliche und kaum instruktionale Aufgabenmerkmale berücksichtigen.

Vorträge im Minisymposium

- Lenz, K. & Wittmann, G.: Wissensprofile bezüglich des prozeduralen und konzeptuellen Wissens zu Brüchen
- Obersteiner, A. & Rosenkranz, J.: Größenvorstellungen zu Bruchzahlen – eine Pilotstudie im sechsten Schuljahr
- Reinhold, F., Hoch, S. & Reiss, K.: Der Natural Number Bias und die Verarbeitung der Größenordnung von Bruchzahlen
- Schadl, C. & Ufer, S.: Innovative Modellierungen von bivariaten Zusammenhängen im Bereich der Bruchrechnung
- Fellmann, A.: Verschiedene Lösungswege zum Bruch als Anteil nach dem Konzept der SEB von Bauersfeld
- Schreiter, S., Vogel, M. & Rehm, M.: Diagnostische Lehrerurteile zur Schwierigkeit von Bruchrechenaufgaben

Literatur

- Bailey, D. H., Hoard, M. K., Nugent, L. & Geary, D. C. (2012). Competence with fractions predicts gains in mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113(3), 447–455. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.06.004>
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2003). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss*. München: Luchterhand.
- Lortie-Forgues, H., Tian, J. & Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult? *Developmental Review*, 38, 201–221. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.008>
- Obersteiner, A., Dresler, T., Bieck, S. M. & Moeller, K. (2019). Understanding Fractions: Integrating Results from Mathematics Education, Cognitive Psychology, and Neuroscience. In A. Norton & M. W. Alibali (Hrsg.), *Constructing Number* (S. 135–162). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00491-0_7
- Padberg, F. & Wartha, S. (2017). *Didaktik der Bruchrechnung* (5. Aufl.). Berlin, Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-52969-0>
- Siegler, R. S., Duncan, G. J., Davis-Kean, P. E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M., Susperreguy, M. I. & Chen, M. (2012). Early Predictors of High School Mathematics Achievement. *Psychological Science*, 23(7), 691–697. <https://doi.org/10.1177/0956797612440101>