

Andreas OBERSTEINER, Jana BEITLICH, München

Psychologische Theorien zur Erklärung von Strategien beim Bearbeiten mathematischer Aufgaben

Die Psychologie ist eine wichtige Bezugsdisziplin der Mathematikdidaktik. Um mathematisches Lernen besser zu verstehen, sind Kenntnisse der dabei wirksamen kognitiven Mechanismen von großer Bedeutung. Dies trifft auch und besonders für die Anwendung von Strategien beim Bearbeiten von Mathematikaufgaben zu. Viele Aufgaben können nämlich durch ganz unterschiedliche Strategien gelöst werden, die wiederum unterschiedliche kognitive Anforderungen stellen.

In dieser Sektion wird der Frage nachgegangen, inwiefern Theorien und Modelle der kognitiven Psychologie hilfreich sind, Strategien beim Bearbeiten mathematischer Aufgaben zu erklären. Die Studien decken eine Breite an mathematischen Inhaltsbereichen ab. Sie reichen von der Anzahlerfassung im Grundschulalter bis zum Lesen mathematischer Beweise bei Studierenden. In allen Beiträgen wird die Bedeutung der verwendeten psychologischen Theorien oder Modelle explizit diskutiert.

Der Beitrag von Vogel geht vom psychologischen Konstrukt der mentalen Modelle (z. B. Dutke, 1994) aus und stellt einen Bezug zu mathematischen Themen der Sekundarstufe her. Mit mentalen Modellen versucht man, die Struktur mentaler Abbilder realer oder imaginärer Objekte zu beschreiben. Mittlerweile ist theoretisch und zunehmend auch empirisch belegt, dass es eine strukturelle Analogie zwischen mentalen Modellen und den repräsentierten Objekten gibt. Auf Grund dieser Annahme ist die Betrachtung mentaler Modelle für die Mathematikdidaktik hoch relevant. Vogel stellt eigene Studien vor, in denen versucht wird, mentalen Modellen von Lernenden empirisch näher zu kommen.

Obersteiner und Kollegen berichten über die Strategien von Grundschulkindern bei der Analyse von Vierfeldertafeln. Sie setzen schriftliche Tests und individuelle Interviews ein, um zu analysieren, ob diese Strategien durch psychologische Theorien über Bias und Intuition erklärt werden können. Bei der Analyse von Vierfeldertafeln ist nämlich aus früheren Studien bekannt, dass Personen zu systematischen Fehleinschätzungen kommen, welche mit einem kognitiven Bias begründet werden können (Batanero, Estepa, Godino & Green, 1996). Für manche Aufgabentypen ist die Inhibition eines Bias notwendig, was sich in typischen Verhaltensmustern äußert. Obersteiner und Kollegen bestätigen diese Annahmen durch quantitative Analysen von Lösungsraten sowie durch qualitative Betrachtungen von Schüleräußerungen.

In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x–y). Münster: WTM-Verlag

Im Beitrag von Lindmeier und Kollegen geht es um die empirische Prüfung theoretischer Annahmen zur Anzahlerfassung bei strukturierten Mengendarstellungen. Die Verwendung von Strukturen sollte es Personen ermöglichen, Anzahlen quasisimultan wahrzunehmen (Clements, 1999). Bislang ist aber kaum belegt, dass dies tatsächlich der Fall ist. Lindmeier und Kollegen messen mit Eye-Tracking die Blickbewegungen von Erstklässlern und Erwachsenen, um auf die angewendeten Strategien zu schließen.

Beitlich und Reiss setzen ebenfalls Eye-Tracking ein, um Blickbewegungen von Studierenden beim Lesen mathematischer Beweise zu erfassen. Den theoretischen Rahmen der Studie stellen psychologische Theorien zum Lernen aus Text und Bild dar (z. B. Schnotz, 2005). Obwohl das Lernen aus unterschiedlichen Modalitäten hilfreich sein sollte, ist bisher kaum untersucht, ob Lernende speziell beim mathematischen Lernen Visualisierungen überhaupt nutzen. Beitlich und Reiss gehen auch der Frage nach, ob Lernende versuchen, die Information aus Text und Bild zu integrieren, indem sie zwischen beiden Darstellungsmodalitäten hin und her springen. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass dies tatsächlich der Fall ist.

Sektionsvorträge

- Vogel, M.: Mentale Modelle als Mittel der Beschreibung in der Mathematikdidaktik.
- Obersteiner, A. Bernhard, M. & Reiss, K.: Strategien bei der Analyse von Vierfeldertafeln in der Grundschule: Die Rolle von Intuition und Bias.
- Lindmeier, A., Dunekacke, S. & Heinze, A.: Strategien bei der Anzahlerfassung in strukturierten Zahldarstellungen – eine vergleichende Eye-Tracking Studie.
- Beitlich, J. & Reiss, K.: Blickbewegungen von Studierenden auf Text und Bild beim Lesen mathematischer Beweise.

Literatur

- Batanero, C., Estepa, A., Godino, J. D., & Green, D. R. (1996). Intuitive strategies and preconceptions about association in contingency tables. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 151–169.
- Clements, D. H. (1999). Subitizing: what is it? Why teach it? *Teaching Children Mathematics*, 5, 400–405.
- Dutke, S. (1994). *Mentale Modelle: Konstrukte des Wissens und Verstehens: kognitionspsychologische Grundlagen für die Software-Ergonomie*. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie.
- Schnotz, W. (2005). An Integrated Model of Text and Picture Comprehension. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 49-69). Cambridge: Cambridge University Press.