

Anika DREHER, Lars HOLZÄPFEL, Freiburg,  
Andreas EICHLER, Kassel, Stefan KRAUSS, Regensburg &  
Stanislaw SCHUKAJLOW, Münster

## **Visualisierungen mathematischer Konzepte als Hilfen für das Mathematiklernen**

Visualisierungen wird ein entscheidender Beitrag zum Lernen von Mathematik und zur Ausbildung fachspezifischer Überzeugungen zugesprochen. Tatsächlich ist aber eine Visualisierung nicht per se von Nutzen, sondern ihre Wirkung entfaltet sich beispielsweise erst durch die Art, in der die Informationen transportiert werden oder auch durch den Zeitpunkt, zu dem sie eingesetzt werden. Es kann also sein, dass Visualisierungen nicht nur unterstützend wirken, sondern auch Lernhürden darstellen. In der Sektion sollen Überlegungen zu geeigneten Visualisierungen und insbesondere Studien, die auf die Wirkung verschiedener Visualisierungen fokussieren, diskutiert werden.

Über die Bedeutung von externalen graphischen Repräsentationen (hier als Visualisierungen bezeichnet) für den Wissenserwerb und die Ausbildung fachspezifischer Überzeugungen beim Mathematiklernen besteht – in der allgemeinen wie auch in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung – breiter Konsens (vgl. hierzu u.a. Ainsworth et al., 2002; Presmeg, 2006, Schnotz & Bannert, 2003). Dass Visualisierungen jedoch nicht per se unterstützend wirken, sondern auch Lernhürden darstellen, wurde in diversen Forschungsarbeiten festgestellt (z. B. Seufert, 2003; Ainsworth, 2006). Zudem stellen sie einen zusätzlichen Lerngegenstand dar und auch dies kann ein Hindernis für das Lernen sein. Verschiedene Studien in der Pädagogischen Psychologie legen nahe, dass eine Visualisierung ihre Wirkung beispielsweise erst durch die Art, in der die Informationen transportiert werden, oder auch durch den Zeitpunkt, in dem eine Visualisierung eingesetzt wird, entfalten.

Um zu ermitteln, ob eine Visualisierung den gewünschten Lerneffekt auslösen kann, ist einerseits eine fachliche Analyse notwendig, andererseits aber auch eine empirische Prüfung. In diesem Feld soll das Minisymposium einen Beitrag leisten, indem mathematikdidaktische sinnvolle Visualisierungen empirisch auf Ihre Wirkung untersucht werden.

Im Minisymposium wird auch unterschieden, in welcher Weise Visualisierungen verwendet werden: diese können durch Lernende interpretiert, verwendet und eigenständig konstruiert werden. Ferner können sie sowohl als Lernhilfe (z. B. als Strategie zur Problemlösung) wie auch im engeren Sinne als Lerngegenstand aufgefasst werden (Ainsworth, 2006). Und nicht zu-

letzt kann unterschieden werden zwischen Visualisierungen, die kurzfristig benötigt werden, um einen Sachverhalt nachvollziehen und verstehen zu können, und solchen, die auch langfristig beibehalten und auch später noch genutzt werden.

### **Vorträge im Minisymposium**

- Willms, A., & Ufer, S.: Das Prozentband als Arbeitsmittel im Mathematikunterricht der Sekundarstufe. Ergebnisse einer Interventionsstudie zur Prozentrechnung in Klasse 6
- Reinhold, F., Hoch, S., Werner, B., Richter-Gebert, J., & Reiss, K.: Konzeptuelles Verständnis von Brüchen mit Visualisierungen auf iPads fördern: Eine empirische Studie [Fostering conceptual understanding of fractions using visualizations on iPads: an empirical study]
- Holzäpfel, L., Dreher, A., & Gretsch, P.: Unterstützen Visualisierungen konzeptuelles Wissen zentraler mathematischer Konzepte der Sekundarstufe I bei Oberstufenschüler(inne)n?
- Grünig, F., Ollesch, J., Dörfler, T., & Vogel, M.: Dynamisierte Darstellungsumgebungen – zur Einschätzung von computergestützten Lernmaterialien durch Mathematiklehrkräfte
- Böcherer-Linder, K., & Eichler, A.: Anteile und Wahrscheinlichkeiten visualisieren
- Binder, K., & Krauss, S.: Bayesianische Aufgaben mit mehreren Testergebnissen – Wann sind Baumdiagramme in komplexeren medizinischen Entscheidungsfindungsprozessen hilfreich?
- Bräuer, V., & Leiss, D.: Erfolgreiches Modellieren mit Skizze? – Effekte des Zeichnens von Skizzen bei Modellierungsaufgaben zum Satz des Pythagoras und linearen Funktionen
- Rellensmann, J., Schukajlow, S., Blomberg, J., & Leopold, C.: Zeichne eine Skizze = Wirkungsvolle Intervention? Effekte von Visualisierungsaufforderungen beim mathematischen Modellieren

### **Literatur**

- Ainsworth, S. (2006). A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16, 183-198.
- Ainsworth, S., Bibby, P., & Wood, D. (2002). Examining the effects of different multiple representational systems in learning primary mathematics. *Journal of the Learning Sciences*. 11(1), 25-62.
- Presmeg, N. (2006). Research on Visualization in Learning and Teaching Mathematics. In A. Gutiérrez, & P. Boero (Hrsg.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future* (S. 205-236). Rotterdam: Sense.
- Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction*, 13, 141-156.
- Seufert, T. (2003). Supporting coherence formation in learning from multiple representations. *Learning and Instruction*, 13(2), 227-237.