

Anika DREHER, Sebastian KUNTZE, Ludwigsburg

Mit vielfältigen Repräsentationen umgehen können

Für den Aufbau mathematischer Kompetenz ist es besonders wichtig, Verknüpfungen zwischen Repräsentationen mathematischer Objekte zu erkennen und zwischen Repräsentationen wechseln zu können (Duval, 2006; Lesh, Post & Behr, 1987; Ainsworth, 2006; Kuntze, 2013). Damit Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern in diesem Bereich gezielt unterstützt werden, brauchen nicht zuletzt auch Mathematiklehrkräfte spezifisches professionelles Wissen.

Darüber hinaus sind Erkenntnisse über Lernumgebungen von großem Interesse, in denen das Wechseln zwischen und das Verknüpfen von Repräsentationen trainiert wird. Zur Evaluation solcher Lernumgebungen können nicht nur Ergebnisse von Tests, sondern auch Daten aus dem Arbeitsprozess herangezogen werden.

Schließlich dürfte es beim Umgang mit vielfältigen Repräsentationen auch auf Reflexion, Planung und Monitoring ankommen. Dies legt die Vermutung nahe, dass metakognitive Strategien eine Schlüsselrolle beim Kompetenzaufbau spielen und Problemlösungsprozesse unterstützen.

In allen diesen Bereichen gibt es bislang noch keine befriedigende empirische Erkenntnisbasis. Die hier vorgestellte moderierte Sektion betrachtet daher einerseits Kompetenzen von Lernenden im Umgang mit vielfältigen Repräsentationen, insbesondere auch mit Blick auf Lernumgebungen und bezüglich metakognitiver Strategienutzung, andererseits spezifisches auf das Nutzen von Repräsentationen gerichtetes professionelles Wissen von Mathematiklehrkräften.

Eine recht breite Perspektive bietet der Vortrag von Anika Dreher, Sebastian Kuntze und Kirsten Winkel, bei dem Kompetenzen von Lernenden mit professionellem Wissen von Mathematiklehrkräften empirisch verknüpft werden. Die vorgestellten Ergebnisse aus dem Projekt La viDa-M zeigen nicht nur, dass ein theoriegeleitet konzipiertes Kompetenzmodell empirisch mit einer hierarchischen Fähigkeitsdimension beschrieben werden kann. Verknüpfungen mit unterrichtsbezogenen Sichtweisen von Lehrkräften weisen darüber hinaus Zusammenhänge mit den Kompetenzmittelwerten der von den Lehrkräften unterrichteten Klassen auf.

Der Vortrag von Kirsten Winkel, Anika Dreher und Sebastian Kuntze knüpft mit dem Fokus auf Schülerinnen und Schüler an diese Ergebnisse an und vertieft den Bereich der Nutzung von Metakognition insbesondere bei Aktivitäten des Darstellens, Argumentierens und Reflektierens. Anhand der

vorgestellten Ergebnisse zu qualitativen Analysen von Antworten von Schülerinnen und Schülern auf Aufgaben im Bereich der Bruchrechnung wird deutlich, dass die Nutzung metakognitiver Strategien für die Lernenden und erfolgreiche Lösungen von großer Bedeutung sein kann.

Andreas Bauer betont in seinem Vortrag ebenfalls die Seite der Lernenden, wenn diese in Lernumgebungen mit multiplen externen Repräsentationen arbeiten. Dabei wird als ein wesentliches zusätzliches Merkmal betrachtet, ob Repräsentationen dynamisch sind oder nicht. Diese Studie knüpft an einen wichtigen Forschungsstrang an und kann durch ihren fachdidaktischen Fokus ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Generierung unterrichtspraxisrelevanten Wissens leisten.

Sebastian Kuntze und Anika Dreher stellen schließlich Ergebnisse zu Sichtweisen von Mathematiklehrkräften vor, die die Bedeutung des Umgangs mit vielfältigen Repräsentationen auch in Vergleich zu anderen Merkmalen und Unterrichtszielen einschätzen sollten. Entsprechend der zu erwartenden Komplexität dieses Themas zeigen die Ergebnisse, die dem Projekt ABCmaths entstammen (www.abcmaths.net) ein je nach Befragungsformat abweichendes Bild. Offenbar wurde die Bedeutung des Umgangs mit vielfältigen Repräsentationen nicht immer als groß angesehen und oft im Vergleich zu anderen Aspekten nahezu vernachlässigt.

Insgesamt ist festzuhalten, dass der Umgang mit vielfältigen Repräsentationen nicht nur großes Potential für begriffliches und metakognitives Lernen im Mathematikunterricht bietet, sondern dass die Förderung diesbezüglicher Kompetenzen eine echte Herausforderung darstellt. Gerade im Hinblick auf konkrete einzelne Inhaltsbereiche sollten Lehrkräfte über professionelles fachdidaktisches Wissen verfügen und die Bedeutung des Umgangs mit vielfältigen Repräsentationen wahrnehmen. Dies dürfte eine wichtige Grundlage für die Gestaltung von Lernanlässen im Unterricht sein.

Literatur

- Ainsworth, S. E. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16, 183–198.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 103-131.
- Kuntze, S. (2013). Vielfältige Darstellungen nutzen im Mathematikunterricht. In Wagner, A. et al. (Hrsg.). In J. Sprenger, A. Wagner, M. Zimmermann (Hrsg.). *Mathematik lernen, darstellen, deuten, verstehen* (S. 17-34). Wiesbaden: Springer.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33–40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.