

Katrin VORHÖLTER, Alexandra KRÜGER, Lisa WENDT, Hamburg

Förderung metakognitiver Modellierungskompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Theoretischer Hintergrund

Beim mathematischen Modellieren geht es um die Bearbeitung realer, außermathematischer Probleme mit Hilfe mathematischer Verfahren (Kaiser et al. 2015). Die hierfür notwendige Modellierungskompetenz wird in der Forschung unterteilt in Teilkompetenzen entlang des Modellierungskreislaufs und globale Modellierungskompetenz. Letztere umfasst u.a. metakognitive Modellierungskompetenzen, die sich wiederum unterteilen lassen in deklaratives und prozedurales Wissen, welches metakognitive Strategien anspricht. Eine Ausdifferenzierung bedeutsamer metakognitiver Strategien findet sich in Vorhölter & Kaiser (2016). Die Verwendung metakognitiver Strategien hilft bei der Überwindung möglicher kognitiver Hürden, welche in jedem Schritt des Modellierungskreislaufs auftreten können. Lehrkräfte können ihre Schülerinnen und Schüler bei der Überwindung von Schwierigkeiten durch angemessene Interventionen unterstützen. (Blum 2015) Diese können im Allgemeinen auf unterschiedlichen Ebenen erfolgen (Zech 2002), wobei das Prinzip der minimalen Hilfe berücksichtigt werden sollte. Als besonders hilfreich für die eigenständige Bearbeitung mathematischer Modellierungsaufgaben haben sich strategische Hilfen erwiesen (Stender & Kaiser 2015).

Das Projekt MeMo

Für den Bereich der mathematischen Modellierung gibt es inzwischen eine Anzahl an Studien, die darlegen, dass der metakognitiven Komponente von Modellierungskompetenz eine hohe Bedeutung zukommt (vgl. Blum 2015). Dennoch ist bislang ungeklärt, wie diese Teilfacette von Modellierungskompetenz gefördert werden kann und welche Sichtweise Lernende und Lehrkräfte auf den Einsatz metakognitiver Strategien haben.

Kern der geplanten Studie ist die Erprobung einer Lernumgebung, in der sechs Modellierungsaktivitäten in einem Zeitraum von einem halben Jahr durchgeführt werden. Eine der Teilstudien zielt auf die Überprüfung der Effektivität dieser Lernumgebung zur Förderung metakognitiver Modellierungskompetenzen. Hierzu werden die teilnehmenden 24 Klassen in eine Interventions- und eine Kontrollgruppe geteilt. In der Interventionsgruppe wird in der Besprechung der Aufgabenbearbeitung mit den Schülerinnen und Schülern der Einsatz metakognitiver Strategien thematisiert, in der Kontrollgruppe die verwendeten mathematischen Verfahren. In einer wei-

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

teren Teilstudie wird die Sichtweise der beteiligten Schülerinnen und Schüler auf die angewendeten eigenen metakognitiven Strategien, aber auch die der anderen rekonstruiert. Darüber hinaus soll in einer weiteren Teilstudie analysiert werden, inwiefern die im Rahmen des Projekts durchgeführte Lehrerfortbildung zu strategischen Interventionen beim mathematischen Modellieren Einfluss auf das Lehrerverhalten während der Modellierungstätigkeiten, aber auch in ihrem weiteren Unterricht hat.

Methodisches Vorgehen

Zur Überprüfung der Effektivität der Lernumgebung wird in einem Pre-Post-Design die Modellierungskompetenz wie metakognitive Kompetenz der Schülerinnen und Schüler vor Beginn der Intervention sowie nach der Intervention erhoben. Während der Durchführung der Lernumgebung wird der Bearbeitungsprozess ausgewählter Kleingruppen videografiert. Im Anschluss wird in Anlehnung an das Drei-Stufen-Design von Busse & Borromeo Ferri (2003) mit den betroffenen Lernenden ein NLD durchgeführt, an das sich ein Interview anschließt. Die Lehrerperspektive wird auf dieselbe Art erhoben, wofür ihnen ausgewählte Interventionsszenen vorgespielt werden, an denen sie beteiligt waren.

Literatur

- Blum, W. (2015). Quality Teaching of Mathematical Modelling: What Do We Know, What Can We Do? In: S. J. Cho (Hg.): The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education. Cham: Springer International Publishing, S. 73–96.
- Busse, A.; Borromeo Ferri, R. (2003). Methodological reflections on a three-step-design combining observation, stimulated recall and interview. In: *ZDM* 35 (6), S. 257–264.
- Kaiser, G.; Blum, W.; Borromeo Ferri, R.; Greefrath, G. (2015). Anwendungen und Modellieren. In: R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme und H.-G. Weigand (Hrsg.): *Handbuch der Mathematikdidaktik*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (S. 357–383).
- Stender, P. & Kaiser, G. (2015). Scaffolding in complex modelling situations. In: *ZDM Mathematics Education* 47 (7), S. 1255–1267.
- Vorhölter, K.; Kaiser, G. (2016). Theoretical and Pedagogical Considerations in Promoting Students' Metacognitive Modeling Competencies. In C. Hirsch (Hrsg.) *Annual Perspectives in Mathematics Education 2016: Mathematical Modeling and Modeling Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics (S. 273-280).
- Zech, F. (2002). *Grundkurs Mathematikdidaktik. Theoretische und praktische Anleitungen für das Lehren und Lernen von Mathematik*. Weinheim [u.a.]: Beltz.