

Gilbert GREEFRATH, Münster, Hans-Stefan SILLER, Würzburg & Katrin VORHÖLTER, Hamburg

Empirische Studien zum mathematischen Modellieren in der Schule

Mathematisches Modellieren gilt als weltweit akzeptiertes Forschungsgebiet in der Mathematikdidaktik. In den letzten Jahrzehnten veränderten sich die Forschungen dazu im deutschsprachigen Raum von lediglich qualitativen Einzelfallstudien zu größeren Forschungsprojekten. Aktuelle Studien fokussieren auf Akteure von Modellierungsprozessen, also Lernende unterschiedlicher Altersstufen und (deren) Lehrende. Hilfsmittel, Scaffolding-Maßnahmen und Interventionsmaßnahmen beim mathematischen Modellieren im Unterrichtsfach Mathematik sind zunehmend Gegenstand weiterer (empirischer) Untersuchungen. Auch äußeren Rahmenbedingungen, welche den erfolgreichen Erwerb von Modellierungskompetenzen beeinflussen, wird zunehmend Aufmerksamkeit gewidmet.

Das Minisymposium gibt ein Überblick über unterschiedliche Forschungsprojekte sowie aktuelle und zukünftige Aktivitäten zum Modellieren in Deutschland. Perspektiven für weitere Forschungsansätze werden diskutiert.

In einem ersten Block werden Aspekte professioneller Kompetenz zum Lehren mathematischer Modellierung diskutiert. Die Beiträge von Weiß et al. und Klock et al. geben Einblicke in Lehr-Lern-Labore, die im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung an den Standorten Koblenz und Münster entwickelt wurden. Es werden Diagnose- und Aufgabenkompetenz angehender Lehrkräfte einerseits und adaptive Interventionskompetenz andererseits diskutiert.

Im Beitrag von Hagena wird diskutiert, welche spezifischen fachlichen Kompetenzen im Detail erforderlich sind, um mathematische Modellierungsprozesse erfolgreich ausführen zu können. Man kann vermuten, dass Größenvorstellungen zu denjenigen spezifischen Kompetenzen gehören, die erforderlich sind, um mathematische Modellierungsprozesse erfolgreich zu bewältigen. Hierzu wurde eine Interventionsstudie mit angehenden Mathematiklehrkräften durchgeführt, in der eine Wirkung von Größenvorstellungen auf mathematische Modellierungskompetenzen empirisch überprüft wird.

Im Projekt LIMo („Lösungsinstrumente beim Modellieren“) wird untersucht, inwieweit der Einsatz bestimmter Hilfsmittel beim Modellieren die Modellierungskompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Klasse 9 fördert. Dabei liegt der Fokus zum einen auf der dynamischen Geometriesoftware

GeoGebra und zum anderen auf dem metakognitiven Strategieinstrument „Lösungsplan“. Im Frühjahr 2016 wurde eine quantitative empirische Studie in 44 Klassen nordrhein-westfälischer Gymnasien durchgeführt und anhand eines zuvor entwickelten Modellierungskompetenztests mittels Item Response Theory evaluiert. Im Beitrag von Adamek und Hertleif werden zentrale Ergebnisse dieser Interventionsstudie präsentiert und diskutiert.

Metakognitive Kompetenzen sind für die Entwicklung von Modellierungskompetenzen von großer Bedeutung. Im Beitrag von Vorhölter werden erste Ergebnisse der Interventionsstudie MeMo dargestellt, die die Erfassung und Förderung metakognitiver Modellierungskompetenzen zum Ziel hat. Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Struktur selbstberichteter metakognitiver Modellierungskompetenzen von Schülerinnen und Schülern. Im Beitrag von Wendt und Krüger wird anhand von Fallbeispielen aufgezeigt, wie Lehrende und Lernende die Anwendung metakognitiver Strategien beim Modellieren bewerten und ob sich ihre Sichtweisen durch das Bearbeiten mehrerer Modellierungsaufgaben ändern.

Im mathematischen Lehr-Lern-Labor der Universität Würzburg werden Lernende anhand von Stationsarbeitsheften angeleitet, Phänomene aus verschiedenen Alltagsbereichen zu modellieren und zu untersuchen. Im Beitrag von Beck et al. werden unterschiedliche Herangehensweisen von Lernenden an diese Art des angeleiteten Modellierens untersucht und typisiert. Besonderes Augenmerk liegt auf der Frage, welche Arten von Modellen jeweils eingesetzt werden und welche Funktionen sie im konkreten Kontext erfüllen.

Vorträge im Minisymposium

Weß, R., Klock, H., Greefrath, G.: Metawissen zum mathematischen Modellieren – Aspekte professioneller Diagnose- und Aufgabenkompetenz zum Lehren mathematischen Modellierens im Lehr-Labor

Klock, H., Weß, R., Siller, H.-S.: Förderung adaptiver Interventionskompetenz in komplexen kooperativen Modellierungsprozessen – ein Aspekt professioneller Kompetenz zum Lehren mathematischer Modellierung

Hagena, M., Besser, M.: Die Wirkung von Größenvorstellungen auf mathematische Modellierungskompetenz: Ergebnisse einer Interventionsstudie

Adamek, C., Hertleif, C.: Digitale und strategische Instrumente beim mathematischen Modellieren – Ergebnisse aus dem Projekt LIMO

Vorhölter, K.: Analyse der Struktur selbstberichteter metakognitiver Modellierungskompetenzen

Wendt, L., Krüger, A.: Bedeutung und Nutzen metakognitiver Strategien beim Bearbeiten mathematischer Modellierungsaufgaben aus der Sicht von Lehrkräften und Lernenden

Beck, J., Günster, S., Wörler, J. F.: Geleitetes Modellieren – Einsatz von Modellen im Schülerlabor