

Arbeitskreis: Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik

Online, Frühjahrstagung, 29. 4. 2022

Gabriele Kaiser und Timo Leuders

Die Tagung fand am Freitag, den 29.4.2022 per Zoom statt. Wie bereits die letzten Treffen war auch diese Tagung gut besucht. Im Folgenden werden die Vorträge dargestellt, wobei die meisten Foliensätze bei der Arbeitskreisleitung angefordert werden können. Es gab zu allen Vorträgen rege Diskussionen. Die nächste Sitzung des Arbeitskreises findet auf der GDM-Tagung in Frankfurt statt.

Erster Vortrag: Johannes König (Universität zu Köln)

Kompetenz von Mathematiklehrkräften, Unterrichtsqualität und Leistungsfortschritte von Schüler*innen – neuere Analysen ihrer Zusammenhänge

Es wird weithin davon ausgegangen, dass Lehrkräfte eine Schlüsselrolle bei der Bereitstellung qualitativ hochwertiger Lernangebote für Schüler*innen und bei der Förderung des Lernens der Schüler*innen spielen. Dennoch ist immer noch unklar, wie spezifische Wissensfacetten von Lehrkräften als Teil ihrer beruflichen Kompetenz zu Unterrichtsprozessen und Lernergebnissen beitragen, wobei aktuelle Forschungsergebnisse auf eher uneinheitliche oder bestenfalls schwache Vorhersageeffekte des Wissens von Lehrkräften auf die Leistungen von Schüler*innen hinweisen. Die im Vortrag dargestellten zwei Studien, die im Rahmen des TEDS-Forschungsprogramms durchgeführt wurden, konzentrieren sich auf den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe. In der ersten Studie wurden die Zusammenhänge zwischen der pädagogischen Kompetenz der Lehrkräfte (d. h. den kognitiv-pädagogischen Aspekten ihrer beruflichen Kompetenz), der Unterrichtsqualität und den mathematischen Leistungen der Schüler*innen untersucht. Die Stichprobe umfasst Daten von Mathematiklehrern und -schülern aus 59 Klassenzimmern in Deutschland. Die mathematischen Leistungen der Schüler*innen wurden zu zwei Zeitpunkten (Klasse 7 und 8) gemessen. Die pädagogische Kompetenz der Lehrkräfte wurde anhand von zwei Tests zum allgemeinen pädagogischen Wissen (GPK) und zur situationsspezifischen Kompetenz beim Classroom Management (CME) untersucht. Die Unterrichtsqualität wurde anhand von Beobachtungsda-

ten aus In-vivo-Ratings im Mathematikunterricht gemessen. Die Forschungsfragen zum Zusammenhang zwischen der Kompetenz der Lehrkräfte und den Leistungen der Schüler*innen in Mathematik wurden mit Hilfe von Mehrebenenmodellen beantwortet. Die Ergebnisse der mehrstufigen Regressionsanalysen zeigen, dass sowohl GPK als auch CME die Unterrichtsqualität vorhersagen. Es wurden direkte statistische Effekte auf den mathematischen Fortschritt der Schüler*innen festgestellt, während keine indirekten statistischen Effekte über die Unterrichtsqualität identifiziert werden konnten. Obwohl die gemessene pädagogische Kompetenz der Lehrkräfte nicht fachspezifisch ist, dient sie als signifikanter Prädiktor für die kognitive Aktivierung als unverzichtbarer Bestandteil qualitätsorientierter mathematischer Lehr- und Lernprozesse im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und trägt zu den mathematischen Fortschritten der Schüler*innen bei.

In der zweiten Studie wurde der Zusammenhang zwischen dem mathematischen und mathematikdidaktischen Wissen der Lehrkräfte, ihren Wahrnehmungs-, Interpretations- und Entscheidungsfähigkeiten (dem sog. Noticing), der im Unterricht umgesetzten Unterrichtsqualität und den mathematischen Lernfortschritten der Schüler*innen untersucht. Anstelle von direkten Effekten des Wissens von Lehrkräften auf die Schüler*innen wurde eine Wirkungskette mit mehreren Vermittlungsprozessen angenommen, wobei die Schulform und der soziodemographische Hintergrund der Schüler*innen kontrolliert wurde. Eine mehrstufige Modellierung mit 3496 Schüler*innen aus 154 Klassenzimmern ergab eine vermittelnde Rolle der Fähigkeiten der Lehrkräfte und der von ihnen implementierten Unterrichtsqualität für den Zusammenhang zwischen Lehrkräftewissen und Lernfortschritt der Schüler*innen. Die Effektstärken waren mittel bis stark, und das Modell erklärte einen großen Anteil der Varianz. Es konnten keine direkten Auswirkungen des Lehrkräftewissens auf den Lernfortschritt der Schüler*innen festgestellt werden.

Insgesamt machen diese Ergebnisse deutlich, dass die Zusammenhänge zwischen der Kompetenz der Lehrkräfte und den Leistungsfortschrit-

ten der Schüler*innen komplexer sind als häufig angenommen und bestätigen die im Modell von Blömeke, Gustafsson und Shavelson entwickelte Auffassung von Kompetenz als Kontinuum.

Zweiter Vortrag: Stefan Krauss (Universität Regensburg)

Diskussionsbeitrag zu den vorgetragenen Analysen

In diesem Diskussionsbeitrag wurden eine Zusammenschau und Vergleich der im Rahmen des TEDS-Forschungsprogramms erzielten Ergebnisse mit den Ergebnissen aus der COACTIV-Studie vorgenommen. Es wurde deutlich, dass in COACTIV basierend auf dem Kaskaden-Modell ein ähnlicher Theorierahmen entwickelt wurde mit vergleichbaren Operationalisierungen, die zu vergleichbaren Ergebnissen führten. Allerdings ist die im Rahmen des TEDS-Forschungsprogramms analysierte Wirkungskette die bislang längste empirische verifizierte Wirkungskette. Aufgrund des hohen Aufwandes solcher Studien stellte sich die Frage nach gemeinsamen Sekundäranalysen der Studien aus COACTIV und Folgestudien sowie den Studien aus dem TEDS-Forschungsprogramm.

Dritter Vortrag: Janina Krawitz (Universität Münster)

Mathematisches Modellieren mit Problem Posing – Theoretischer Hintergrund und Konzeption eines DfG-Projekts

Problem Posing – das Stellen eigener Probleme – ist ein zunehmend relevantes Thema im mathematikdidaktischen Diskurs. Im Vortrag wurde das Problem Posing aus der Perspektive des mathematischen Modellierens betrachtet. Vorgestellt wurden der theoretische Hintergrund und die Konzeption eines bewilligten DfG-Projekts sowie erste Ergebnisse aus Vorarbeiten. Zentrale Ziele des Projekts sind, aufbauend auf die Forschung zum Problem Posing und mathematischen Modellieren zu untersuchen, (1) welche Effekte der Unterricht mit Problem Posing auf Modellierungskompetenzen, Problem Posing Kompetenzen und die Motivation der Lernenden hat, (2) ob diese Effekte durch kognitive, metakognitive und affektiv-motivationale Faktoren erklärt werden können. Kern des Projekts bildet eine experimentelle Interventionsstudie, in der Unterricht zum Entwickeln und Lösen von Modellierungsaufgaben mit Unterricht zum alleinigen Lösen von gegebenen Modellierungsaufgaben verglichen wird. Im Vortrag wurden Einblicke in die Planung der Unterrichtsintervention gegeben und es wurde diskutiert, inwiefern Problem Posing für

die gezielte Förderung von Modellierungskompetenzen und die Steigerung von Motivation der Lernenden genutzt werden könnte.

Vierter Vortrag: Reinhard Oldenburg (Universität Augsburg)

Welchen Nutzen haben nichtlineare Strukturmodelle für die Kompetenzmodellierung? Analysen am Beispiel von Algebratests

Für statistische Analysen in der empirischen Didaktik werden zum Großteil Methoden eingesetzt, die lineare Beziehungen und/oder normalverteilte Variablen voraussetzen. Neue, flexible Schätzverfahren erlauben es, diese Einschränkung zu überwinden und damit Modelle zu schätzen, die reichhaltige Beziehungen zwischen den Variablen modellieren. Im Vortrag wurde erläutert, wie solche Schätzmethoden arbeiten und es wurde am Beispiel empirischer Studien zum algebraischen Lernen exemplarisch aufgezeigt, welche Schlussfolgerungen gezogen werden können. Der aktuelle Stand der Forschung lässt noch viele Fragen offen, und einige Desiderate wurden formuliert.

Gabriele Kaiser, Universität Hamburg
E-Mail: gabriele.kaiser@uni-hamburg.de

Timo Leuders, PH Freiburg
E-Mail: leuders@ph-freiburg.de