

Colin JESCHKE, Kiel, Anke LINDMEIER, Kiel & Aiso HEINZE, Kiel

Wie wird mathematisches Professionswissen von Lehrkräften für das Unterrichten anwendbar?

Ein Ziel der universitären Lehramtsausbildung ist die Entwicklung eines fundierten Professionswissens (u. a. Fachwissen, fachdidaktisches Wissen) bei angehenden Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2011). Viele angehende Lehrkräfte haben jedoch Schwierigkeiten, dieses Wissen dann *im Unterricht* spontan und unter Zeitdruck anzuwenden (Jeschke et al., 2019; Stender, Brückmann & Neumann, 2015). In diesem Zusammenhang ist bislang nicht geklärt, wie fachspezifisches Professionswissen für das Handeln in Unterrichtssituationen anwendbar wird. Aus theoretischer Perspektive wird angenommen, dass angehende Lehrkräfte im Rahmen der Unterrichtsreflexion (Vor- und Nachbereitung von Unterricht) Handlungsoptionen für das Unterrichten aus ihrem theoretischen Wissen generieren (Stender et al. 2015). Eine Befähigung zur Unterrichtsreflexion könnte sich daher positiv auf die Anwendung von Professionswissen in Unterrichtssituationen auswirken. Quantitativ-empirische Evidenz für diese Annahme gibt es bislang jedoch keine. Diese Forschungslücke zu adressieren ist Ziel der vorliegenden Studie.

Modell professioneller Kompetenz von Mathematiklehrkräften

Um das fachspezifische Professionswissen, die Fähigkeit zur Unterrichtsreflexion und die Fähigkeit zum Handeln im Unterricht differenziert untersuchen zu können, wird in der vorliegenden Studie das Kompetenzmodell von Lindmeier (2011) zugrunde gelegt. Darin wird die *Fähigkeit zur Bewältigung typischer Anforderungen des Unterrichts unter Zeitdruck als aktionsbezogene Kompetenz* (AC) und die *Fähigkeit zur Bewältigung typischer Anforderungen der Vor- und Nachbereitung von Unterricht als reflexive Kompetenz* (RC) definiert. Zur Erfassung von AC und RC dienen videobasierte Erhebungstools, die die zentralen Charakteristika des Unterrichts (u. a. Komplexität, Spontanität, Unmittelbarkeit) hinreichend berücksichtigen (Lindmeier, 2011). Diesem Ansatz folgend wurden Erhebungsinstrumente für AC und RC für Mathematik-Sekundarstufenlehrkräfte (Jeschke et al., 2019) entwickelt. Es konnte gezeigt werden, dass fachspezifisches Wissen, AC und RC korrelieren, sich jedoch empirisch voneinander trennen lassen (Jeschke et al., 2019; s.a. Knievel, Lindmeier & Heinze, 2015).

Von mathematischem Professionswissen zu unterrichtlichem Handeln

Wie fachspezifisches Professionswissen zu AC beitragen kann, wird von Stender et al. (2015) in einem theoretischen Modell aufgezeigt. Darin wird

auf die kognitionspsychologische ACT-R-Theorie (Anderson, 2013) aufgebaut, bei der *deklaratives* Wissen (Faktenwissen) zunächst eine *Prozeduralisierung* durchlaufen muss, damit es in Anforderungssituationen angewendet werden kann. Nach Stender et al. (2015) durchlaufen angehende Lehrkräfte diese Prozeduralisierung von Professionswissen insbesondere bei der Unterrichtsreflexion: Durch die Verarbeitung des Professionswissens in unterschiedlichen Reflexionskontexten kann dieses in Anforderungssituationen schneller abgerufen werden (vgl. *Wissensaktivierung* bei Anderson, 2013) und durch die Antizipation von Unterrichtshandlungen und -entscheidungen wird die Prozeduralisierung des Wissens bei der Unterrichtsreflexion bereits teilweise durchlaufen. Das vorhandene Professionswissen wird insgesamt in eine für den Unterricht anwendbare Form umstrukturiert. Eine Befähigung zur Unterrichtsreflexion (RC) könnte demnach den Erwerb von AC unterstützen. Quantitativ-empirische Evidenz für diese Vermutung gibt es bislang jedoch nicht. Insbesondere wurde das Modell von Stender et al. (2015) bislang nicht unter Einbezug des Unterrichtshandelns untersucht.

Forschungsfragen

Vor diesem Hintergrund verfolgt die vorliegende Studie folgende Forschungsfragen: *Welche Zusammenhänge gibt es zwischen dem mathematischen Professionswissen, RC und AC bei Lehramtsstudierenden der Mathematik? Wird die Wirkung des Professionswissens auf AC über RC mediiert?*

Methode

Stichprobe. Zur Untersuchung der Forschungsfrage wurden $N = 116$ Mathematik-Lehramtsstudierende (ca. 55% weiblich, mittleres Alter ca. 26 Jahre) aus der ELMaWi-Studie (Jeschke et al., 2019) herangezogen. Die Teilnehmenden wurden an Universitäten aus 10 Bundesländern in Nord- und Süddeutschland rekrutiert. Die Teilnahme war freiwillig und es wurde eine finanzielle Aufwandsentschädigung gezahlt. Die Erhebungen fanden in Gruppen (max. 20 Personen) und unter Aufsicht von geschultem Personal statt.

Instrumente. Das mathematische Professionswissen wurde mit erprobten Papier-Bleistift-Aufgaben zum Fachwissen und fachdidaktischen Wissen (24 Items) erfasst (Jeschke et al., 2019). Zur Erfassung von AC und RC wurde ein Test auf Basis von Bild- und Videovignetten eingesetzt. Aufgaben für AC (9 Videovignetten) enthalten jeweils eine typische Situation aus dem Sekundarstufen-Mathematikunterricht und fokussieren bspw. Fehler oder Fragen, die Lernende während des Unterrichts äußern (vgl. Jeschke et al., 2019). Die Teilnehmenden erhalten vor Wiedergabe der Videoclips eine Kontextinformation (Klassenstufe, Thema, Vorwissen) und reagieren unter Zeitdruck

mündlich auf die Situation (Audioaufnahme). Aufgaben für RC (9 Vignetten) enthalten einerseits Videovignetten zur Analyse und Planung von Unterricht (z. B. auf Grundlage eines Stundenendes in einem Video) und andererseits Bildvignetten u. a. zur Auswahl von Unterrichtsmaterial (vgl. Lindmeier, 2011). Offene Aufgaben der drei Skalen wurden anhand spezifischer Kriterien zu 0, 1 oder 2 kodiert (Interrater-Reliabilität: $.60 \leq \text{Cohens } \kappa \leq .90$). Die Instrumente zeigten in ELMaWi jeweils annehmbare interne Konsistenz (Cronbachs α) von .70 für das mathematische Professionswissen, .68 für RC und .60 für AC.

Datenanalyse. Die erhobenen Daten zum mathematischem Professionswissen, RC und AC wurden zu Summenscores zusammengefasst und mit linearen Regressionsanalysen ausgewertet. Bei allen Analysen wurden Standardfehler mit dem Bootstrapping-Verfahren (10000 Ziehungen) geschätzt.

Ergebnisse

Die einfachen linearen Regressionen ergaben signifikante Zusammenhänge zwischen dem mathematischen Professionswissen als unabhängige Variable und jeweils RC ($\beta = .66, p < .001$) und AC ($\beta = .44, p < .001$) als abhängige Variable. Im Mediationsmodell (Abb.) wurde ein direkter Zusammenhang zwischen mathematischem Professionswissen und AC vollständig durch RC mediiert (direkter Effekt: $\beta = .11, p = .26$; indirekter Effekt: $.34, p < .001$).

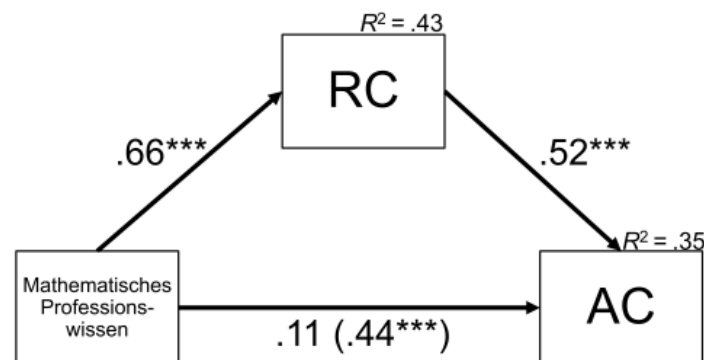


Abb.: Standardisierte Regressionskoeffizienten vom mathematischen Professionswissen auf AC mediiert durch RC; totaler Effekt in Klammern ($***p < .001$).

Diskussion

Das vorgelegte Mediationsmodell gibt erste Hinweise für die Vermutung, dass eine Befähigung zur Unterrichtsreflexion die Anwendung von mathematischem Professionswissen in unterrichtlichen Anforderungssituationen begünstigt und stützen damit das theoretische Modell von Stender et al. (2015). Vor dem Hintergrund der Stichprobengröße und dem querschnittlichen Untersuchungsdesign sind diese Ergebnisse in zukünftigen Studien mit

größeren Stichproben und z. B. einem experimentellen Design und differenzieller Förderung von RC zu überprüfen.

Ausgehend von den vorgelegten Ergebnissen deutet sich für die Lehramtsausbildung an, dass passende Lerngelegenheiten für RC mit besonderer Berücksichtigung der Antizipation von Unterrichtshandlungen den Erwerb von AC unterstützen könnten. Zur Entwicklung solcher Lerngelegenheiten könnten videobasierte Lehr-Lern-Formate genutzt werden, um angehende Lehrkräfte bereits in der universitären Ausbildung mit unterrichtlichen Anforderungssituationen zu konfrontieren. Maßnahmen wie diese könnten dazu führen, dass angehende Lehrkräfte ihr an der Universität erworbenes mathematisches Professionswissen effektiver für das Unterrichten nutzen können.

Literatur

- Anderson, J. R. (2013). *Kognitive Psychologie* (7. Aufl.). Berlin: Springer.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–54). Münster: Waxmann.
- Jeschke, C., Kuhn, C., Lindmeier, A., Zlatkin-Troitschanskaia, O., Saas, H. & Heinze, A. (2019). Performance assessment to investigate the domain specificity of instructional skills among pre-service and in-service teachers of mathematics and economics. *British Journal of Educational Psychology*, 89(3), 538–550.
- Knievel, I., Lindmeier, A. & Heinze, A. (2015). Beyond Knowledge: Measuring Primary Teachers' Subject-Specific Competences in and for Teaching Mathematics with Items Based on Video Vignettes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 309–329.
- Lindmeier, A. (2011). *Modeling and Measuring Knowledge and Competencies of Teachers: A Threefold Domain-specific Structure Model, Exemplified for Mathematics Teachers, Operationalized with Computer- and Video-based Methods*. Münster: Waxmann.
- Stender, A., Brückmann, M. & Neumann, K. (2015). Vom Professionswissen zum kompetenten Handeln im Unterricht: Die Rolle der Unterrichtsplanung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 33(1), 121–133.

Förderhinweis:

Diese Studie wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Kennzeichen 01PK15012A gefördert.