

Imke KNIEVEL, Anke LINDMEIER, Aiso HEINZE, Kiel

Erfassung aktionsbezogener Kompetenzen von Mathematiklehrkräften in der Grundschule mit videobasierten Items

Das Projekt vACT(Primar) strebt an, fachspezifische Kompetenzen von Mathematiklehrkräften der Primarstufe und insbesondere deren aktionsbezogene Kompetenz anforderungsbezogen zu erfassen. Dazu wurde ein computerbasierter standardisierter Test mit videovignetten-basierten Items entwickelt. Es werden das zugrundeliegende Modell, eine Operationalisierung und Ergebnisse ($N = 85$) in Bezug auf die Machbarkeit präsentiert.

Modellierung der fachspezifischen Kompetenzen von Grundschullehrkräften

Die fachspezifischen Kompetenzen von Lehrkräften werden im Sinne von Koeppen et al. (2008) als individuelle erlernbare kontext-spezifische kognitive Ressourcen verstanden, die benötigt werden um die fachspezifischen Anforderungen des Unterrichtens zu bewältigen. Zur Modellierung der fachspezifischen Kompetenzen von Mathematiklehrkräften in der Grundschule wird das erweiterte Strukturmodell der Lehrerkognition von Lindmeier (2011) zu Grunde gelegt. Neben einer *Wissenskomponente (BK)* unterscheidet Lindmeier ausgehend von den unterschiedlichen Anforderungscharakteristika des Unterrichtens die *aktionsbezogene Kompetenz (AC)* sowie die *reflexive Kompetenz (RC)*. Die AC wird durch die Anforderungen des Unterrichtens an sich, und die RC durch die Anforderungen der Unterrichtsvor- und -nachbereitung charakterisiert. In einer Machbarkeitsstudie mit Sekundarschullehrkräften konnte das vorgeschlagene Modell empirisch bestätigt werden. Eine empirische Prüfung mit einer größeren Stichprobe steht noch aus. Das Modell ist nicht spezifisch für Sekundarschullehrkräfte, so dass es in diesem Projekt für Grundschullehrkräfte konkretisiert wird.

Die Mathematiklehrkräfte an deutschen Grundschulen unterscheiden sich in ihrer universitären Ausbildung: Lehrkräfte, die Mathematik als Hauptfach oder Schwerpunktfach studiert haben (Lehrkräfte M) sowie Lehrkräfte ohne vertiefte Ausbildung in Mathematik (Lehrkräfte oM). Lehrkräfte M haben nach ihrer Ausbildung ein höheres Fachwissen und fachdidaktisches Wissen als Lehrkräfte oM (Blömeke et al., 2010). Für unterschiedliche Ausprägungen in den vorgeschlagenen Kompetenzkonstrukten RC und AC gibt es noch keine empirische Evidenz. AC und RC sind als fachspezifische Kompetenzkonstrukte konzeptualisiert, so dass anzunehmen ist, dass Lehrkräfte M eine höhere Ausprägung erreichen als Lehrkräfte oM. Studien, die untersucht haben, ob sich die Schülerleistungen in Abhängigkeit von der

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 623–626).
Münster: WTM-Verlag

Ausbildung der Lehrkraft unterscheiden kommen zu divergenten Ergebnissen (Tiedemann & Billmann-Mahecha, 2007; Richter et al., 2012).

Messung der aktionsbezogenen Kompetenz

Der Einsatz von videovignetten-basierten Items nimmt im Bereich der Erfassung von Lehrerkognition in den letzten Jahren zu. Videobasierte Items bilden zum einen augenscheinlich die Komplexität fachspezifischer Unterrichtssituationen besser ab als bekannte Paper-Bleistift-Formate. Zum anderen werden videovignetten-basierte Erhebungsverfahren vorgeschlagen, die insbesondere charakterisierende Anforderungen professioneller Handlungsfelder – in Bezug auf Unterricht sind dies Komplexität, Unmittelbarkeit, Spontaneität und Interaktivität – implementieren. Erste Ergebnisse zeigen, dass sich eine videobasierte Operationalisierung eignet, um Kompetenzkonstrukte, die über das Wissen hinausgehen, zu messen (zsf. s. Lindmeier, 2013). Folglich wird zur Messung der AC der Grundschullehrkräfte ein videobasierter Zugang gewählt mit dem Ziel die AC, wie auch das BK und die RC von Grundschullehrkräften valide und reliabel zu erheben.

Stichprobe und Instrument

Die Stichprobe umfasst $N = 85$ Lehrkräfte aus Schleswig-Holstein, die regelmäßig Mathematik unterrichten. Sie sind im Mittel 45,3 Jahre alt (25-65 Jahre) überwiegend weiblich (89,4 %) und 51,8 % haben Mathematik als Unterrichtsfach studiert (M).

Es wurde ein computerbasierter standardisierter Test mit insgesamt 26 Items entwickelt. Der Test fokussiert inhaltlich auf den Bereich Arithmetik. Es wurden unterschiedliche Itemtypen realisiert, um die Anforderungen der drei Strukturkomponenten abzubilden: Zur Erfassung der AC wurden acht, ausschließlich videobasierte Items entwickelt. Die Lehrkräfte hatten begrenzt Zeit, um am Ende des Videos direkt mündlich auf die Fragen/Aussagen der Lernenden einzugehen. Die RC (9 Items) wurde teils durch videobasierte, teils bildbasierte Items erhoben, wobei die Lehrkräfte für ihre mündlichen bzw. schriftlichen Antworten ausreichend Zeit hatten. Schließlich wurde das BK (9 Items) durch Aufgaben ähnlich denen aus Papier-Bleistiftbasierten Wissenstests operationalisiert. Die Lehrkräfte bearbeiteten den Test in ihrer eigenen Geschwindigkeit und benötigten im Mittel 68 min (42-88 min). Zu Beginn des Tests bekamen die Lehrkräfte eine technische Einführung, in der auch Beispielitems eingesetzt wurden.

Zunächst wurden die audiografierten Antworten transkribiert. Dann wurden die Antworten durch zwei geschulte Rater unabhängig voneinander anhand eines Kodiermanuals bewertet. In der Entwicklung wurden Erkenntnisse aus der Lehr-Lernforschung im Bereich der Arithmetik sowie Forschung

zur Unterrichtsqualität berücksichtigt. Die Interkoderreliabilität für die einzelnen Aufgaben war moderat bis hoch ($\kappa = .74-.94$). Der Anteil fehlender Werte (z. B. Item übersprungen, technische Probleme) ist gering (2 %).

Ergebnisse: Machbarkeit

Zur Prüfung der Reliabilität der theoretisch trennbaren Einzelskalen BK, RC und AC wird die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) untersucht und mit der Gesamtskala verglichen um zu überprüfen, ob die Einzelskalen eine höhere interne Konsistenz aufweisen. Hierzu wurden mit der Spearman-Brown Formel ein extrapoliertes Alpha berechnet (Tabelle 1).

Skala (Skalenlänge)	Cronbachs Alpha (SE)	extrapoliertes Alpha ¹ für Skalenlänge 11	M (SD)
BK (7 Items)	.68 (.03)	.77	.55 (.12)
RC (7 Items)	.64 (.04)	.73	.49 (.20)
AC (8 Items)	.69 (.02)	.76	.38 (.15)
Gesamtskala (22 Items)	.83 (.01)	.70	.47 (.17)

¹ nach Spearman-Brown Formel

Tabelle 1: Interne Konsistenz der Einzelskalen und der Gesamtskala

Aus der BK und RC Skala wurden jeweils zwei Items entfernt, da diese empirisch zu schwer oder nicht zu den Skalen passend waren. Die Kennwerte sind dann für die angenommen Skalen und unter Berücksichtigung der offenen und heterogenen Itemformate akzeptabel. Die extrapolierten Alphas der Skalen BK, RC und AC sind etwas größer als für die Gesamtskala, so dass diese für die weitere Auswertung herangezogen werden.

Skala	M		Prüfgröße T-Test $t(82)$	Effektgröße Cohens d
	Lehrkräfte M $N = 43$	Lehrkräfte oM $N = 41$		
BK	64.63	46.62	3.91**	0.87
RC	55.58	41.68	2.82*	0.62
AC	37.39	37.39	0.00	0.0
Gesamtskala	52.10	46.62	2.86*	0.63

* $p < .01$, ** $p < .001$

Tabelle 2: Mittelwertsunterschiede der Lehrkräfte mit/ohne Ausbildung im Unterrichtsfach Mathematik

Um die diskriminierende Validität der Subskalen zu prüfen, wurden die Mittelwertsunterschiede der Lehrkräfte M und oM auf statistische Signifikanz geprüft (Tabelle 2). Die Mittelwerte der Gruppen unterscheiden sich für BK, RC und die Gesamtskala mit einem mittleren bis hohen Effekt, so dass Lehrkräfte mit Ausbildung im Fach bessere Werte erreichen. Aller-

dings unterscheiden sich die Mittelwerte der Lehrkräfte M und oM für AC nicht signifikant.

Zusammenfassung und Diskussion

In der vorliegenden Arbeit konnte das erweiterte Strukturmodell der fachspezifischen Lehrkognition erfolgreich für Grundschullehrkräfte operationalisiert werden. Dabei konnten die angenommenen handlungsnahen Kompetenzkonstrukte (RC, AC) vom fachspezifischen Wissen empirisch trennbar erhoben werden. Der Vergleich der Lehrkräfte mit bzw. ohne Ausbildung im Unterrichtsfach Mathematik gibt einen ersten Hinweis auf Konstruktvalidität für BK und RC. In diesem ersten Zugang gelang es nicht zufriedenstellend, die angenommenen Unterschiede in der AC abzubilden. Eine mögliche Erklärung wäre, dass in dieser ersten Operationalisierung prototypische Situationen des Anfangsunterrichts genutzt wurden. Um das Konstrukt in seiner vollen Breite abzubilden müssen weitere Items entwickelt werden. Es bleibt zudem die prädiktive Validität der entwickelten Maße für unterrichtliches Handeln zu prüfen. Insgesamt liefert dieser Zugang allerdings durch seinen differenzierten Blick auf fachspezifische Lehrerkognition einen vielversprechenden Ausgangspunkt, um die Genese fachspezifischer Lehrerkognition detailliert untersuchen zu können.

Literatur

- Blömeke, S., Kaiser, G., Dörmann, M., Suhl, U. & Lehmann, R. (2010). Mathematisches und mathematikdidaktisches Wissen angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich. In S. Blömeke, G. Kaiser, & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz und Lerngelegenheiten angehender Primarstufenlehrkräfte im internationalen Vergleich* (pp. 195–251). Münster: Waxmann.
- Koepfen, K., Hartig, J., Klieme, E. & Leutner, D. (2008). Current issues in competence modeling and assessment. *Journal of Psychology*, 216(2), 61–73.
- Lindmeier, A. (2011). Modeling and Measuring Knowledge and Competencies of Teachers: A threefold Domain-Specific Structure Model for Mathematics. *Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik: Vol. 7*. Münster: Waxmann.
- Lindmeier, A. (2013). Video-vignettenbasierte standardisierte Erhebung von Lehrerkognitionen. In U. Riegel & K. Macha (Hrsg.), *Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken* (pp. 45–62). Münster: Waxmann.
- Richter, D., Kuhl, P. & Reimers, H. (2012). Aspekte der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften in der Primarstufe. In P. Stanat, H. A. Pant, K. Böhme & D. Richter (Hrsg.), *Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern am Ende der vierten Jahrgangsstufe in den Fächern Deutsch und Mathematik. Ergebnisse des IQB-Ländervergleichs 2011* (pp. 237–251). Münster: Waxmann.
- Tiedemann, J. & Billmann-Mahecha (2007). Macht das Fachstudium einen Unterschied? Zur Rolle der Lehrerexpertise für Lernerfolg und Motivation in der Grundschule. *Zeitschrift für Pädagogik*, 53, 58–73.