

ANKE LINDMEIER, AISO HEINZE, KRISTINA REISS, München, Kiel

Fachspezifische Wissens- und Kompetenzkomponenten bei Lehrkräften und Studierenden des Lehramts

Die Kognition von Lehrkräften ist als Einflussgröße von Unterricht unter diversen Blickwinkeln Gegenstand fachdidaktischer Forschung. Neben dem fachspezifischen Wissen von Lehrkräften werden z.B. auch Aufgaben der Lehrprofession auf ihre kognitiven Anforderungen hin untersucht.

1. Theoretischer Hintergrund

Das *fachspezifische Wissen* von Lehrkräften wird dabei meist nach Shulman (1986) in den zwei Teilbereichen des content knowledge und des pedagogical content knowledge verstanden. So wird beispielsweise in Forschungsprojekten der Michigan Group (Hill, Ball, & Schilling, 2004), in COACTIV (Krauss, Neubrand, Blum, & Baumert, 2008) oder der TEDS-M Studie (Tatto, Schwille, Senk, Ingvarson, Peck, & Rowley, 2008) das Wissen von Mathematiklehrkräften in den beiden Aspekten Fachwissen und fachdidaktisches Wissen konzeptualisiert. Die Analyse der für die Lehrprofession zentralen Anforderungen führt zu einer Beschreibung der *Kernaufgaben des Lehrens*. Teilaspekte von lehrbezogenen und lernprozessbezogenen Anforderungen sind z.B. in den Aufgaben, die zur Messung professionellen Wissen in der deutschen Pilotierungsstudie zu TEDS-M eingesetzt wurden abgebildet (Blömeke, Kaiser, & Lehmann, 2008).

Wir schlagen aus einer kompetenzorientierten Sichtweise heraus ein Strukturmodell zur Modellierung der kognitiven Ressourcen von Lehrkräften vor das die oben genannten Zugänge integriert. Da Fach- und fachdidaktisches Wissen empirisch schwer zu trennen sind (vgl. Hill et al., 2004; Krauss et al., 2008), werden dabei diese beiden Aspekte zu einer Komponente *Basiswissen (BK)* zusammengefasst. Obwohl damit die klassische Unterscheidung nach Shulman (1986) nicht modelliert wird, wäre sie mit dem Modell verträglich. Mögliche Operationalisierungen können in Anlehnung an bestehende Maße von fachspezifischem Wissen realisiert werden. Eine zweite Komponente umfasst *reflektive Kompetenzen (RC)*. Darunter werden domänenspezifische professionelle Fähigkeiten zusammengefasst, die bei der Vor- und Nachbereitung von Unterricht benötigt werden. Als Anforderungen sind hier z.B. Aufgaben, die bei der Planung oder Evaluation von Unterricht anfallen zu sehen. Beispielsweise muss der Lernstand eines Schülers eingeschätzt oder aber eine schriftliche Arbeit in Bezug auf Fehlerquellen analysiert werden. Auch in anderen Projekten wurden Aufgaben eingesetzt die geeignet scheinen, um Teilfacetten dieser reflektiven Kom-

petenzen zu erfassen (z.B. Krauss et al., 2008; Blömeke et al., 2008). Weitere professionelle Anforderungen ergeben sich aus dem Kerngeschäft Unterrichten, die die dritte Komponente des Strukturmodells als *aktionsbezogene Kompetenzen (AC)* beschreibt. Durch Ideen oder Fehler der Lernenden können herausfordernde Situationen entstehen, die in eine Lerngelegenheit münden können oder aber eine besondere Reaktion der Lehrkraft erfordern, um der Entwicklung von Fehlvorstellungen vorzubeugen. Solche Situationen zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass eine spontane fachlich adäquate Reaktion der Lehrkraft erforderlich ist. Der Zeitdruck erlaubt es der Lehrkraft eben nicht, tiefere reflektive Prozesse zu aktivieren. Vor allem durch den spontanen Anforderungscharakter werden aktionsbezogene Kompetenzen bestimmt.

Vor dem Hintergrund dieses Modells wurden zwei Fragen untersucht: Kann man einen Test konstruieren, der die drei Komponenten des vorgeschlagenen Modells abbildet (*Machbarkeitsstudie*)? Gibt es Hinweise darauf, wie die Komponenten zusammenhängen (*Struktur der Komponenten*)?

2. Methoden

Für die Erhebung der beiden Kompetenzkomponenten RC und AC stellt sich insbesondere die Frage, wie die spezifischen Anforderungen in Testaufgaben umgesetzt werden können (Heinze & Lindmeier, 2007). Dazu wurde ein computerbasiertes strukturiertes Interview entwickelt, bei dem die Aufgaben in Text-, Bild-, oder Videoform präsentiert werden. Neben klassischen Antwortformaten ist es bei einem Teil der Aufgaben möglich frei zu reagieren, wobei der Ton und handschriftliche Notizen per Videokamera aufgezeichnet wurden.

Zur Erfassung des Basiswissens wurden zehn Aufgaben zu schulnaher Mathematik, typischen Schülerfehlern und mathematischen Fehlvorstellungen entwickelt. Die reflektiven Kompetenzen wurden durch sieben Aufgaben abgebildet. Hier muss der Proband z.B. Schülerarbeiten analysieren, Lehrmaterial evaluieren oder Ideen für die Fortsetzung einer suboptimal endenden Unterrichtsstunde generieren. Diese Aufgaben werden teils durch eigens gedrehte Videos unterstützt. Die Skala aktionsbezogener Kompetenzen wird durch vier videobasierte Aufgaben gebildet. Die Probanden müssen in direkter Reaktion spontan auf eine Schülerfrage oder –handlung reagieren. Die Videos zeigen Lernende, die mathematische Fehlvorstellungen entwickelt haben oder bei der Bearbeitung einer Aufgabe Probleme haben.

Die Stichprobe besteht aus 50 Personen: 28 aktive Lehrkräfte (Alter: 29-61, 7 weiblich) und 22 zukünftige Lehrkräfte (Alter: 21-29, 18 weiblich) für die Sekundarstufe. Es handelt sich um eine Gelegenheitsstichprobe.

3. Ergebnisse

Die Skalen erweisen sich mit einer Ausnahme als ausreichend reliabel (s. Tab. 1). Die Skala der aktionsbezogenen Kompetenzen für zukünftige Lehrkräfte konnte nicht aufrechterhalten werden. Für diese Teilstichprobe wurden die AC-Items von weiteren Analysen ausgenommen.

Skala	Cronbachs Alpha (Präzision)		Lösungsrate (SD)	
	Lehrkräfte	Studierende	Lehrkräfte	Studierende
AC (4 Items)	.50 (0.09)	.12 (0.14)	.56 (0.22)	—
RC (7 Items)	.61 (0.05)	.57 (0.04)	.60 (0.23)	.54 (0.19)
BK (10 Items)	.72 (0.03)	.68 (0.03)	.51 (0.25)	.34 (0.21)

Tabelle 1: Skalenreliabilitäten und Lösungsraten

Ein Performanzunterschied zwischen den Stichproben findet sich nur für die Komponente Basiswissen, wobei die Lehrkräfte höhere Leistungen zeigen (Mann-Whitney U Test: $p < .01$; moderater relativer Effekt $\hat{p} = 0.79$).

Die Zusammenhänge zwischen den Komponenten wurden mit Hilfe von korrelativen Maßen untersucht. Es zeigen sich moderate Zusammenhänge zwischen dem Basiswissen und den Kompetenzkomponenten. Die beiden Kompetenzbereiche für Lehrkräfte erweisen sich unkorreliert (s. Tab. 2).

Rangkorrelation (Spearman's ρ)	Lehrkräfte		Studierende
	RC	AC	RC
BK	.48**	.43*	.67**
RC	—	.07 ^(n.s.)	—

Tabelle 2: Zusammenhang der Komponenten

4. Diskussion

In unserer Machbarkeitsstudie ist das dreiteilige Modell von Wissens- und Kompetenzkomponenten von Lehrkräften exemplarisch in ein Messinstrument umgesetzt. Die Skalenanalysen zeigen, dass dies zufriedenstellend gelungen ist. Einzig die Aufgaben zu aktionsbezogenen Kompetenzen für zukünftige Lehrkräfte können nicht zu einer Skala zusammengefasst werden. Allerdings erweist sich die Skala für aktive Lehrkräfte – deren kognitive Ressourcen ja im Modell gefasst sind – als reliabel. Das höhere Basiswissen der Lehrkräfte im Vergleich zu den zukünftigen Lehrkräften kann auf den ersten Blick irritieren. Es kann damit erklärt werden, dass die verwendeten Operationalisierungen schulnah sind und insbesondere Inhalte universitärer Mathematik ausgeklammert sind.

Die Zusammenhangsanalysen geben einen Hinweis darauf, dass reflektive und aktionsbezogene Kompetenzen tatsächlich für Lehrkräfte empirisch

trennbar sind, obwohl beide Kompetenzbereiche mit dem Basiswissen zusammenhängen. Dieser Befund unterstützt die Annahme, dass beide Kompetenzbereiche voneinander unabhängig sein können und reflektive Kompetenzen nicht zwingend eine mediierende Rolle zwischen Basiswissen und aktionsbezogenen Kompetenzen spielen. Die Zusammenhänge zwischen Basiswissen und reflektiven Kompetenzen sind für die Teilstichprobe der zukünftigen Lehrkräfte deutlicher ausgeprägt. Damit scheint sich bei diesen ein starker Generalfaktor abzuzeichnen.

Um die Komponenten unseres Modells abzubilden wurden diverse Aufgabenformate eingesetzt. Dabei sind vor allem die videobasierten Aufgaben gepaart mit spontanen Anforderungen neuartig. Für zukünftige Untersuchungen sollte die Aufgabenbasis noch verbreitert werden. Externe Maße, z.B. Schüler- und Unterrichtscharakteristika, sollten in zukünftigen Studien ebenso mit einbezogen werden, um die Konstrukte empirisch weiter zu validieren. Zusammenfassend zeigt sich, dass das vorgeschlagene Modell operationalisierbar ist und Zusammenhänge zwischen den Maßen theoretisch plausibel sind. Natürlich wird in dieser Machbarkeitsstudie nur ein Ausschnitt von Lehrerkognition betrachtet, insbesondere werden z.B. affektive Komponenten und Beliefs ausgeklammert. Trotzdem scheint es machbar, durch die Unterscheidung von reflektiven und aktionsbezogenen Kompetenzkomponenten bestehende Konzepte von Lehrerkognition theoretisch und empirisch innovativ zu erweitern.

Literatur

- Blömeke, S., Kaiser, G., & Lehmann, R. (Eds.) (2008). *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare - Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung*. Münster: Waxmann.
- Heinze, A. & Lindmeier, A. M. (2007). Paper and pencil test or video based instruments: How to measure teacher competence? *Oberwolfach Reports*, 52, 27-29.
- Hill, H. C., Ball, D., & Schilling, S. G. (2004). Developing Measures of Teachers' Mathematics Knowledge for Teaching. *The Elementary School Journal*, 105(1), 11-30.
- Krauss, S., Neubrand, M., Blum, W., & Baumert, J. (2008). *The Professional Knowledge of German Secondary Mathematics Teachers: Investigations in the Context of the COACTIV Project*. Online-paper for the 11th International Congress on Mathematics Education (ICME 11) in Monterrey, Mexico (TSG 27).
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2008). *Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Conceptual framework*. East Lansing, MI: Michigan State University.