

Anke LINDMEIER, München und Aiso HEINZE, Regensburg

Überlegungen zu Aspekten professioneller Kompetenz von Mathematiklehrkräften und ihrer Erhebung

Professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften ist aus vielen Perspektiven ein interessanter Untersuchungsgegenstand: Aus einer Prozess-Produkt-Perspektive auf den Unterricht ist das Wissen und Handeln der Lehrperson ein wichtiger Einflussfaktor auf das Lernergebnis, für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften können richtungsweisende Erkenntnisse für konzeptionelle und praktische Rahmenentwürfe gewonnen werden und – um ein weiteres Feld zu nennen – kann aus einem sozialkonstruktiven Blickwinkel die Analyse eines Teilnehmers des sozialen Rahmens Unterricht neue Einblicke in das Verständnis des Gesamtgefüges geben. Derzeit wird das Professionswissen von Lehrpersonen beispielsweise in der Studie COACTIV und der IEA-Studie TEDS-M (vgl. Krauss et al., 2004; Tatto et al., 2008; Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2008) erhoben. Wesentlich für die valide Erfassung einer im Sinne von Weinert (2001) verstandenen handlungsbefähigenden professionellen Kompetenz von Mathematiklehrkräften sind drei Punkte: Verständnis des Kompetenzinhalts und seiner Struktur, die Operationalisierung dessen in Tests und schließlich die Bewertung der Bearbeitungen. Im Folgenden soll darauf näher eingegangen werden.

Professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften

Als wegweisend für das Verständnis von professioneller Kompetenz von Mathematiklehrkräften wird die Unterscheidung von Shulman (1986) zu mathematischem, fachdidaktischem und pädagogischem Wissen angesehen. Dabei werden die einzelnen Wissensbereiche in verschiedenen Studien allerdings unterschiedlich konzeptualisiert. So werden den Probanden für die fachmathematische Komponente in TEDS-M Fragen zur Schulmathematik vorgelegt, die höchstens zwei Jahre über die maximal zu unterrichtende Klassenstufe hinausgehen (Tatto et al., 2008). In COACTIV werden dagegen Items fokussiert, die ein vertieftes Wissen der relevanten schulmathematischen Inhalte abfragen (Krauss et al. 2004). Betrachtet man fachdidaktische Items aus den beiden Studien, so wirken diese insbesondere bei den Skalen zu Schülerfehlern sehr mathematiknah. Die Identifikation von Fehlermustern beispielsweise stellt eine Anforderung dar, eine Gesetzmäßigkeit über verschiedene Beispiele hinweg zu identifizieren und kommt damit einer typisch mathematischen Kompetenzfacette nahe.

Erfassung der Komponenten von Lehrerkompetenz

Zum Einsatz kommen in Studien zur Erfassung von professioneller Kompetenz verschiedener Berufsgruppen vor allem Paper & Pencil Formate sowie inzwischen auch computerbasierte Verfahren. Gemeinsam ist den Ansätzen, dass durch die Vorgabe einer Situation, die für professionellen Erfolg relevant ist, auf Basis der Bearbeitung des Probanden sein tatsächliches Verhalten in dieser oder einer ähnlichen Situationen vorausgesagt werden soll. Dabei ist jedoch zu beachten, dass das Herauslösen relevanter Situationen nur auf Basis eines hinreichend genauen, aber auch nicht zu spezifischen Kompetenzverständnisses gelingen kann. Die dargestellten Situationen müssen also in einem gewissen Sinne repräsentativ für die Kompetenzanforderungen sein. Besonderes Augenmerk ist zudem auf die Darstellung der Situationen zu legen. Es erscheint z. B. in Testfragen, die sich auf Planung von Unterricht beziehen oder bei der Bewertung hypothetischer Schülerarbeiten durchaus sinnvoll, die Situation in Text- oder Bildform zu präsentieren¹. Wird jedoch gefragt, wie ein Lehrer eine fehlerhafte Schüleräußerung zu einem Lernanlass transformiert, so kann die Beschreibung der Schüleräußerung in Textform ungeeignet sein. Solche Situationen können meist nur stark verkürzt oder durch umfangreichen Text dargestellt werden. Dies könnte durch eine videobasierte Darstellung des Items, die einen höheren Informationsgehalt erlaubt, abgemildert werden. Selbst wenn eine Situation weitgehend verlust- und verzerrungsfrei dargestellt werden könnte, so ist fraglich, ob die Bearbeitung in einem (schriftlichen) offenen Antwortformate die gleichen kognitive Prozesse in Gang setzt wie im Unterricht. Damit bleibt der Zusammenhang zwischen den erhobenen Wissensaspekten von professioneller Kompetenz und dem tatsächlichen Lehrerverhalten fraglich. Dies könnte durch technologiegestützte Erfassungsmethoden, die Ton- und Videoaufnahmen einschließen, verbessert werden, da handlungsorientierte situative Bearbeitungen ermöglicht würden².

Bewertungsverfahren und ihre Gültigkeit

Als dritten Kernpunkt zur Erfassung professioneller Kompetenz gilt es, die Bewertungsverfahren zu bedenken. Die Verwendung von geschlossenen Antwortverfahren wie z.B. Multiple-Choice setzt unter anderem voraus, dass die Beantwortungsmöglichkeiten bekannt und begrenzt sind. Dies ist jedoch bei den meisten der denkbaren Items zur Erfassung der Kompetenz-

¹ Solche Aufgabenformate finden sich in den meisten Untersuchungen, so auch bei Krauss et al., 2004 und Tatto et al., 2008.

² Krauss et al., 2004 kündigen deswegen videobasierte Items mit computergestützter Erfassung in COACTIV an.

komponenten nicht der Fall – in Lehrsituationen gibt es eine Vielzahl möglicher und sinnvoller Entscheidungen. Somit werden oft zu Recht offene Antwortformate eingesetzt. Dabei tritt das Problem des Ratings nach der Erhebung zu Tage: Welche Antworten sind als korrekt, welche als inkorrekt anzusehen. Zum Einsatz kommt meist ein Rating-Verfahren, das auf die Einschätzung von Experten zurückgreift. Dabei werden entweder Bearbeitungen von Experten nach ihrer Güte beurteilt oder die Bearbeitung eines Experten als Maßstab verwendet. Dieses Verfahren kann nur mit Sorgfalt eingesetzt werden, da sowohl die Frage danach, wer zum Kreis der Experten zählt als auch die Frage nach der Objektivität von Beurteilungen auf der Basis von Experteneinschätzungen zu bedenken sind.

Ansatz für ein modifiziertes Kompetenzmodell

Aufgrund der oben diskutierten Schwierigkeiten und mit Blick auf die Chancen, die sich durch den Einsatz neuer Technologien ergeben, schlagen wir ein modifiziertes Modell für fachdidaktische Kompetenz vor, das neben einer Basiskomponente „fachdidaktisches Wissen“ auch eine reflektive und insbesondere eine stärker handlungsorientierte situativ-aktive Komponente enthält³. Zu den Grundlagen des fachdidaktischen Wissens zählen wir hier z. B. Wissen über mögliche Darstellungsformen und Zugänge, typische Schülerfehler und Fehlvorstellungen aber auch Wissen über curriculare Umsetzungen von Mathematik. Die reflektive Komponente enthält prä- und postaktive Elemente eines reflektiven Umgangs mit dem fachlichen Inhalt und dessen Umsetzung im Unterricht, z. B. die Auswahl und Sequenzierung von Aufgaben, die Fähigkeit zur Diagnose von Fehlbearbeitungen und Analyse von Lernpfaden sowie die Evaluation von konkreten Implementierungen oder die Einschätzung der subjektiven, situierten Schwierigkeit von Aufgaben. Ferner fallen organisatorische Strategien und die Fähigkeit zu Methodenkritik unter die reflektiven Fähigkeiten. Die situativ-aktive Komponente bildet schließlich die Fähigkeit zur spontanen Aktivierung des Wissens und der reflektiven Kompetenz, z. B. in direkter Reaktion auf einen Schülerfehler oder die spontane Aktivierung diagnostischer Kompetenz. Insbesondere zur Erfassung post-aktiver reflektiver und situativ-aktiver Fähigkeiten scheinen technologiebasierte neue Aufgabenformate gewinnbringend.

³ Elemente dieser Unterscheidung finden sich auch im Rahmenmodell zur TEDS-M. In deren Modell werden *pre-active knowledge of planning for mathematics teaching and learning* und eine interaktiv verstandene Wissenskomponente *enacting mathematics for teaching and learning* berücksichtigt (Tatto et al., 2008).

Ausblick

Die oben angeführten Überlegungen haben uns veranlasst, eine Software zu entwickeln, die als Testwerkzeug eingesetzt werden kann. Darin können herkömmliche Paper & Pencil Formate ebenso digital umgesetzt werden wie die angesprochenen technologiebasierten Testformate. Die Software leistet sowohl text-, bild-, ton- als auch videobasierte Darstellungen von Testitems und ermöglicht übliche geschlossene wie auch offene Antwortformate. Darüber hinaus können mit Hilfe einer Webcam und eines Mikrofons zudem verbale Äußerungen und handschriftliche Bearbeitungen erfasst werden, wobei durch eine Timeout-Lösung auch zeitlicher Druck auf den Probanden ausgeübt werden kann. Das Spektrum möglicher Erhebungsmethoden wird dadurch erheblich erweitert und somit ist es denkbar, handlungsnahe Kompetenz besser abbilden zu können. Dies ist jedoch stark von der sorgfältigen Auswahl und den Darstellungen geeigneter Items abhängig. Auch die oben angesprochene Schwierigkeit der Bewertung von Bearbeitungen bleibt bestehen und kann nur auf Grundlage einer sorgfältigen Analyse mit Hilfe von Experten-Ratingverfahren gelöst werden.

Es bleibt zu zeigen, ob durch einen stärker situativen Ansatz die Beziehungen zwischen dem, was Mathematiklehrkräfte wissen und den Situationen, in denen sie dieses Wissen anwenden können, transparenter werden. Inwieweit die Erweiterung der Erhebungsmöglichkeiten zu einem Gewinn in Bezug auf die valide Erfassung der professionellen Kompetenz von Mathematiklehrkräften führt, ist zunächst in Evaluationsstudien zu zeigen.

Literatur

- Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2008). Kompetenzmessung bei angehenden Lehrerinnen und Lehrern. Ergebnisse einer empirischen Studie zum professionellen Wissen, zu den Überzeugungen und zu den Lerngelegenheiten von Mathematik-Studierenden und -Referendaren. Münster: Waxmann.
- Krauss, S., Kunter, M., Brunner, M., et al. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In: Doll, J. & Prenzel, M. (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (31-53). Münster: Waxmann.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher* 15, 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*. Teacher Education and Development International Study Center, College of Education, Michigan State University.
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (17-31). Weinheim: Beltz.