

Anja ZERRENNER, Anke LINDMEIER, IPN Kiel

Messung fachspezifischer Kompetenzen von Lehrkräften im Mathematikunterricht

Der folgende Beitrag stellt einen Ansatz zur Messung fachspezifischer handlungsnaher Kompetenzen von Lehrkräften im Rahmen des Mathematikunterrichts vor. Er beschreibt damit einen Teil eines Dissertationsprojekts, welches sich mit dem Zusammenhang zwischen den fachspezifischen Kompetenzen von Lehrkräften und der fachspezifischen Qualität der Lernumgebung im Fach Mathematik befasst.

Fachspezifische Aspekte der Qualität einer Lernumgebung

Im Angebots-Nutzungs-Modell von Helmke (2009) deutet sich an, dass eine wirkungsvolle Nutzung eines Lernangebots von zahlreichen Einflussfaktoren abhängt. Insbesondere die Qualität des Lernangebots selbst ist von wesentlicher Bedeutung. Im Bereich der Forschung zur Unterrichtsqualität gibt es bereits verschiedene fachübergreifende Ansätze, die an dieser Stelle nicht in aller Ausführlichkeit dargestellt werden können. Aus fachdidaktischer Sicht stehen vor allem die fachspezifischen Qualitätsaspekte der Lernumgebung im Fokus.

Klieme, Schümer und Knoll (2001) beschreiben drei Basisdimensionen für Unterrichtsqualität: Die *Klassenführung* ist dabei gänzlich fachunspezifisch konzeptualisiert, während die *Schülerorientierung* bereits in einigen Teilen und die *kognitive Aktivierung* nahezu gänzlich fachspezifisch zu fassen sind (vgl. dazu auch Lipowsky et al., 2009). Das kognitive Aktivierungspotenzial von Aufgaben wurde z. B. in der COACTIV-Studie zur Beurteilung der Qualität des Lehr-Lern-Materials als ein fachspezifisches Merkmal für Unterrichtsqualität genutzt (Jordan et al., 2008). Weitere fachspezifische Aspekte der Qualität von Mathematikunterricht beschreiben Schoenfeld und Floden (2014) ausgehend vom Projekt „TRU Math“ in fünf Dimensionen für nachhaltiges, verstehensbasiertes Lernen im Mathematikunterricht. Diese beziehen sich vor allem auf fachspezifische prozessbezogene Merkmale des Unterrichts, die die kognitive Aktivierung der Lernenden begünstigen. Neben dem angemessenen kognitiven Anforderungsniveau liegt der Fokus dabei vor allem auf dem eigenständigen mathematischen Denken und Handeln der Lernenden. Bislang sind die dort genannten Aspekte zwar noch nicht empirisch untermauert, bieten jedoch aufgrund ihrer Orientierung an der Praxis Anhaltspunkte für fachspezifische Qualitätsmerkmale von Mathematikunterricht.

Fachspezifische handlungsnahe Kompetenzen von Lehrkräften

Nach Helmke (2009) ist ein durch die Unterrichtsqualität vermittelter Zusammenhang zwischen den professionellen Kompetenzen der Lehrkraft und dem Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler anzunehmen. Dies stützt beispielsweise auch die COACTIV-Studie, bei der u. a. das professionelle Wissen von Mathematiklehrkräften, das Potenzial der verwendeten Aufgaben sowie die Schülerleistungen in den Blick genommen wurden (Kunter et al., 2011). Aus fachdidaktischer Sicht liegt der Fokus insbesondere auf einem möglichen Zusammenhang zwischen fachspezifischer Qualität einer Lernumgebung und den fachspezifischen Kompetenzen der Lehrkraft. Von besonderem Interesse sind dabei handlungsnahe fachspezifische Kompetenzen, da diese gerade beim unterrichtlichen Handeln, d. h. der Bereitstellung, Implementation sowie Nachbereitung der Lernumgebung, zum Tragen kommen. Für die Betrachtung derer wird im Folgenden das Kompetenzmodell zugrunde gelegt, wie es auch bei Lindmeier (2011) verwendet wird. Dort wird die reflexive Kompetenz als jene Kompetenz konzeptualisiert, die benötigt wird, um eine qualitativ hochwertige Lernumgebung im Fach Mathematik vor- und nachzubereiten zu können. Die aktionsbezogene Kompetenz hingegen ist nötig für die adäquate Implementation der Lernumgebung. Diese Kompetenzen sind folglich direkt an den beruflichen Anforderungen orientiert, basieren aber zugleich auf dem fachspezifischen professionellen Wissen der Lehrkräfte, wie es beispielsweise auch in der COACTIV-Studie konzeptualisiert wurde (Kunter et al., 2011); sie sind somit zum einen handlungsnah und zum anderen gerade fachspezifisch gefasst.

Operationalisierung handlungsnaher fachspezifischer Kompetenzen

Die Operationalisierung der reflexiven und aktionsbezogenen Kompetenz von Lehrkräften erfolgte bislang im Rahmen von standardisierten computerbasierten Interviews (z. B. Knievel, Lindmeier & Heinze, 2015). Da die reflexive und aktionsbezogene Kompetenz solche Kompetenzen beschreiben, die für die Unterrichtsvor- und -nachbereitung bzw. die Unterrichtsdurchführung benötigt werden, liegt es jedoch nahe, dass sie insbesondere bei der Betrachtung konkreter Lernumgebungen durch die Unterrichtsqualität sichtbar werden müssten. Das Dissertationsprojekt geht daher der Frage nach, ob sich handlungsnahe fachspezifische Kompetenzen anhand von Merkmalen fachspezifischer Unterrichtsqualität im Rahmen konkreter Lernumgebungen erfassen lassen. Eine Forschungsfrage lautet entsprechend:

Welche Indikatoren sind für die Erfassung der reflexiven bzw. aktionsbezogenen Kompetenz von Lehrkräften geeignet?

Aufgrund der anforderungsbezogenen Konzeptualisierung der reflexiven bzw. aktionsbezogenen Kompetenz werden für die Identifikation solcher Indikatoren die Phasen der Bereitstellung, Implementation sowie Nachbereitung einer Lernumgebung betrachtet. Im Folgenden soll zunächst die Operationalisierung der reflexiven Kompetenz im Zuge der Bereitstellung einer mathematischen Lernumgebung im Fokus stehen.

Im Rahmen einer theoriebasierten Synthese der beruflichen Anforderungen an Lehrkräfte zur Bereitstellung einer qualitativ hochwertigen Lernumgebung wurden zehn Aspekte in folgenden Dimensionen herausgearbeitet:

inhaltliche Abläufe – Dies umfasst die Aspekte der *Zielorientierung*, der *inhaltlichen Vernetzung* und der *Kompetenzorientierung*.

Implementation von Aufgaben/ Material – Neben der *Verwendung von Materialien und Hilfsmitteln* wird hierbei das *kognitive Aktivierungspotenzial der ausgewählten Aufgaben sowie die Ausschöpfung dieses Potenzials* im Zuge der Planung betrachtet. Dabei werden die Arbeitsaufträge der Lehrkraft ebenfalls unter dem Aufgabenbegriff verortet.

Adaptivität & Differenzierung – Diese Dimension beschreibt die *Ange messenheit des fachlichen Anforderungsniveaus* sowie den *Umgang mit Heterogenität* innerhalb der Lerngruppe.

Umgang mit Schülerfehlern/ Fehlvorstellungen/ Schwierigkeiten – An dieser Stelle finden die *Antizipation und Identifikation von potenziell auftretenden Schülerfehlern, Fehlvorstellungen oder Schwierigkeiten* sowie deren angedachte *Nutzung als Lerngelegenheiten* Berücksichtigung.

fachbezogene Interaktion – Hier geht es um die *inhaltsbezogene Eigenständigkeit der Lernenden*, folglich nicht um die Interaktion mit der Lehrkraft, sondern in Anlehnung an die Dimensionen nach Schoenfeld und Floden (2014, s. o.) vor allem um die *inhaltsbezogene Interaktion der Lernenden untereinander sowie der einzelnen Lernenden mit dem Inhalt*.

Erste empirische Überprüfung der Operationalisierung

Die beschriebene Operationalisierung wird anhand von Planungsdokumenten und Aufgaben sowie leitfadengestützten Interviews zur Unterrichtsvorbereitung empirisch überprüft. Aus praktischen Gründen erfolgt vorab eine zeitliche Einschränkung auf Unterrichtssegmente mit einer Dauer von ca. 15-20 Min. Bislang wurden von vier Lehrkräften im Vorbereitungsdienst in Schleswig-Holstein vollständige Daten zu insgesamt 14 Unterrichtssegmenten erhoben (mind. 3 je Lehrkraft). Diese werden durch geschulte Rater in Bezug auf die Beobachtbarkeit der einzelnen Indikatoren codiert und die Codes anschließend mittels Median auf Ebene der o. g. Aspekte aggregiert.

Erste Auswertungen zeigen, dass sich die Kompetenzausprägungen auf diesen zehn Aspekten für die einzelnen Lehrkräfte über die verschiedenen, auch thematisch unterschiedlichen Unterrichtssegmente hinweg jeweils als konsistent erweisen (Cronbachs $\alpha > 0.82$). Weiterhin sind zwischen den Lehrkräften Unterschiede hinsichtlich ihrer Kompetenzausprägungen auf den zehn Aspekten erkennbar. Folglich scheinen die entwickelten Indikatoren im Rahmen der Bereitstellung einer mathematischen Lernumgebung für die Erfassung reflexiver Kompetenz nutzbar zu sein.

Ausblick

Aktuell werden die videografischen Aufnahmen von der Unterrichtsdurchführung mit dem Ziel der Beobachtung von Indikatoren für aktionsbezogene Kompetenz sowie die leitfadengestützten Interviews zur Unterrichtsnachbereitung mit dem Ziel der Beobachtung von weiteren Indikatoren für reflexive Kompetenz ausgewertet. Anschließend sollen Zusammenhänge zwischen reflexiver und aktionsbezogener Kompetenz betrachtet werden.

Literatur

- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität*. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Jordan, A., Krauss, S., Löwen, K., Blum, W., Neubrand, M., Brunner, M., Kunter, M. & Baumert, J. (2008). Aufgaben im COACTIV-Projekt: Zeugnisse des kognitiven Aktivierungspotentials im deutschen Mathematikunterricht. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 29(2), 83–107.
- Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In: *TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht* (pp. 43–57): BMBF.
- Knievel, I., Lindmeier, A. M. & 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.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (Eds.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster [u.a.]: Waxmann.
- Lindmeier, A. (2011). *Modeling and measuring knowledge and competencies of teachers: A threefold domain-specific structure model for mathematics* (Vol. 7). Münster: Waxmann.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E. & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and Instruction*, 19(6), 527–537.
- Schoenfeld, A. H. & Floden, R. E. (2014). *An introduction to the TRU Math Dimensions*. Release Alpha Version.
Retrieved from http://map.mathshell.org/trumath/trumath_dimensions_alpha.pdf.