

Fachspezifische Unterrichtsqualität im Mathematikunterricht

1. Einleitung

In der empirischen Unterrichtsforschung in Deutschland hat die Frage nach der Fachspezifität von Unterrichtsqualität bislang wenig Beachtung gefunden. Es haben sich drei Basisdimensionen (kognitive Aktivierung, konstruktive Unterstützung, Klassenführung) von Unterrichtsqualität etabliert, die letztere in verschiedenen Fächern gleichermaßen beschreiben sollen (z.B. Klieme & Rakoczy, 2008). Hierbei ist fraglich, inwieweit relevante Fachspezifika von Mathematikunterricht ausreichend berücksichtigt werden. Blum und andere (2006) fordern aus diesem Grund neben den drei Basisdimensionen eine „fachlich gehaltvolle Gestaltung“ von Mathematikunterricht als zusätzlichen Qualitätsaspekt.

Insbesondere existiert nach unserem Kenntnisstand kein standardisiertes Instrument zur Erfassung der Qualität von Mathematikunterricht, das neben den fachübergreifenden Basisdimensionen fachspezifische Qualitätsaspekte erhebt, ohne sich dabei auf einen bestimmten mathematischen Inhaltsbereich zu beschränken. Ausgehend von diesem Desiderat wird in dem vorliegenden Beitrag die Fragestellung untersucht, inwieweit sich eine fachspezifische Dimension von Unterrichtsqualität neben den drei etablierten Basisdimensionen konzeptualisieren und mit einem standardisierten Beobachtungsinstrument erfassen lässt.

2. Basisdimensionen von Unterricht

Auch wenn von Erziehungswissenschaft und Fachdidaktik vielfach eine mangelnde Theorieorientierung in der Unterrichtsforschung beklagt wird, hat sich das Modell der drei Basisdimensionen mindestens als wirksam in Bezug auf seine prädiktive Validität (z.B. Vorhersage von Schülerleistungen) erwiesen (Baumert et al., 2010; Lipowsky et al., 2009). Im Folgenden sollen diese Qualitätsdimensionen kurz beschrieben werden.

Effektive Klassenführung zeichnet sich dadurch aus, dass es der Lehrperson gelingt, eine möglichst störungsfreie und strukturierte Arbeitsatmosphäre zu schaffen, so dass die zur Verfügung stehende Lernzeit optimal genutzt werden kann. Es konnte empirisch bereits belegt werden, dass ein störungsfreier und gut organisierter Unterricht positive Wirkungen auf kognitive und auf affektiv-motivationale Merkmale bei Schülerinnen und Schülern zeigt (Klieme & Rakoczy, 2008; Seidel & Shavelson, 2007).

Theoretische und empirische Befunde zeigen, dass aktive Beteiligung und Engagement von Schülerinnen und Schülern im Unterricht für erfolgreiche

Lernprozesse notwendig sind (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2006). Um dies realisieren zu können, benötigen Lernende eine unterstützende und wertschätzende Umgebung. Zum Konzept der *konstruktiven Unterstützung* zählen somit individuelle Unterstützungsangebote der Lehrperson, wie auch qualitätsvolle Beziehungen zwischen Lehrperson und Lernenden, die sich in einem positiven Unterrichtsklima zeigen (Helmke, 2012; Baumert et al., 2010).

Die dritte Qualitätsdimension, *kognitive Aktivierung*, basiert auf der konstruktivistischen Annahme, dass Schülerinnen und Schüler Wissen aktiv konstruieren müssen. Unterricht bildet nur einen Rahmen, der Konstruktionsprozesse unterstützt, indem die Lehrperson anspruchsvolle Lerngelegenheiten zur Verfügung stellt und damit herausfordernde kognitive Aktivitäten bei Lernenden initiiert (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2006; Klieme & Rakoczy, 2008; Lipowsky et al., 2009).

Die drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität beschreiben in erster Linie fachunabhängige bzw. fachübergreifende Aspekte von Unterrichtsqualität. Vor dem Hintergrund der Frage nach der Fachspezifität von Unterrichtsqualität, bleibt es jedoch fraglich, inwieweit die Aspekte in den drei beschriebenen Basisdimensionen *fachspezifisch* aufgeladen sind. Dies lässt sich insbesondere für die Dimension der kognitiven Aktivierung kritisch diskutieren (Drollinger-Vetter, 2011; Schlesinger & Jentsch, 2016). Darüber hinaus ist unklar, ob es weitere fachspezifische Aspekte gibt, die mit den drei Basisdimensionen nicht abgedeckt werden, und von welcher Dimensionalität auszugehen ist, wenn fachübergreifende und fachspezifische Aspekte gleichzeitig erhoben werden (Drollinger-Vetter, 2011).

3. Ein Instrument zur Erfassung von Unterrichtsqualität

Bei der Entwicklung einer vierten fachspezifischen Qualitätsdimension wurde zunächst untersucht, welche fachspezifischen Aspekte im Unterricht das Potenzial aufweisen, die Qualität des Unterrichts zu steigern. Es gibt bereits gute theoretische Gründe und empirische Belege für den Zusammenhang von fachlichen Aspekten von Unterrichtsqualität und Schülerleistungen (z.B. Seidel & Shavelson, 2007). Der Fokus lag dabei gerade nicht auf Aspekten, die sich bereits in den drei etablierten Basisdimensionen befinden. Insgesamt verfolgt die Entwicklung der vierten Dimension das Ziel, die vorliegende Konzeptualisierung von Unterrichtsqualität fachspezifisch zu erweitern. Diese Art der Erweiterung der Basisdimensionen ist bislang jedoch noch wenig etabliert (vgl. Steinweg, 2011).

Bei der Entwicklung der fachspezifischen Dimension fand die deutschsprachige Diskussion zu den Bildungsstandards und allgemeinen mathematischen Kompetenzen besondere Berücksichtigung (Blum et al., 2006). Zur Entwicklung eines Beobachtungsinstruments, das diese fachspezifischen Aspekte mit externen Beobachtern erfassen kann, wurde darüber hinaus eine umfangreiche Recherche bereits bestehender fachspezifischer Beobachtungsinstrumente durchgeführt, und es wurde ein Konsens zu den Aspekten gebildet, die in diesen Instrumenten für den Mathematikunterricht erhoben wurden (vgl. Schlesinger & Jentsch, 2016). Insgesamt ergab sich damit eine Anzahl fachspezifischer Merkmale, die für die Entwicklung der vierten fachspezifischen Qualitätsdimension genauer untersucht und für das vorliegende Beobachtungsinstrument operationalisiert wurden. Dazu zählen z.B. die Verwendung verschiedener Repräsentationsformen, fachliche Korrektheit der Lehrperson, eine fachliche Tiefe des Unterrichts, die sich durch Vernetzungen und Verallgemeinerungen auszeichnet, sowie die Förderung der prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen.

4. Methode und Datenerhebung

Jede Qualitätsdimension wurde durch mehrere Items operationalisiert, die wiederum jeweils durch eine Reihe von Indikatoren genauer beschrieben werden, die im Unterricht beobachtet werden können. Bei diesen Indikatoren handelt es sich um typische Beispiele, die im Unterricht auftreten können. Als Erhebungsmethode kommen hoch inferente Ratings zum Einsatz, die immer auch eine Interpretation und Bewertung der Rater notwendig machen (Rakoczy & Pauli, 2006).

Das Beobachtungsinstrument wurde im Rahmen der Studie TEDS-Unterricht erstmalig eingesetzt, in der empirische Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, der Unterrichtsqualität und Schülerleistungszuwächsen untersucht werden. Knapp 120 Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe I nahmen an TEDS-Unterricht teil. Bei einer Teilstichprobe von 39 Lehrpersonen wurden Unterrichtsbeobachtungen in vivo mit jeweils zwei externen Beobachtern durchgeführt. Die Lehrkräfte wurden dabei in zwei Doppelstunden beobachtet (je 90 Min.), in denen die Unterrichtsqualität insgesamt viermal von beiden Ratern unabhängig voneinander eingeschätzt wurde (in gleichen zeitlichen Abständen). Die Bewertung erfolgte auf einer vierstufigen Skala (1=“trifft überhaupt nicht zu“; 4=“trifft vollständig zu“).

5. Ergebnisse

Erste Ergebnisse deuten auf eine mehrdimensionale Struktur der vierten fachspezifischen Dimension hin und belegen gute Interraterreliabilitäten und zufriedenstellende interne Konsistenzen der verwendeten Skalen.

Literatur

- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., . . . Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133–180.
- Blum, W., Drücke-Noe, C., Hartung, R., & Köller, O. (2006). *Bildungsstandards Mathematik: Konkret. Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregungen, Fortbildungsideen*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Drollinger-Vetter, B. (2011). *Verstehenselemente und strukturelle Klarheit: Fachdidaktische Qualität der Anleitung von mathematischen Verstehensprozessen im Unterricht*. Münster: Waxmann.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2008). Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54, 222–237.
- 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.
- Rakoczy, K. & Pauli, C. (2006). Hoch inferentes Rating: Beurteilung der Qualität unterrichtlicher Prozesse. In E. Klieme, C. Pauli, & K. Reusser (Eds.), *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie "Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis"* (Teil 3: Hugener, Isabelle; Pauli, Christine & Reusser, Kurt: Videoanalysen, pp. 189-205). Frankfurt am Main: GFPPF.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (S. 613-658). Weinheim: Beltz.
- Seidel, T. & Shavelson, R. J. (2007). Teaching Effectiveness Research in the Past Decade: The Role of Theory and Research Design in Disentangling Meta-Analysis Results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454–499.
- Schlesinger, L. & Jentsch, A. (2016). Theoretical and methodological challenges in measuring instructional quality in mathematics education using classroom observations, *ZDM Mathematics Education*, 48(1-2), 29-40.
- Steinweg, A. S. (2011). Einschätzung der Qualität von Lehr-Lernsituationen im mathematischen Anfangsunterricht - ein Vorschlag, *Journal für Mathematik-Didaktik*, 32(1), 1-26.