

Armin JENTSCH, Lena SCHLESINGER, Hamburg

## **Mathematikdidaktische Unterrichtsqualität – Herausforderungen bei Konzeption und Messung eines theoretischen Konstrukts**

### **1. Einleitung**

In den letzten Jahrzehnten hat der Einfluss der Effektivitätsforschung zum Lehrerberuf deutlich zugenommen (Brophy, 2000; Baumert et al., 2010). Das Interesse für die Zusammenhänge von Lehrerkompetenzen, Unterrichtsqualität und Schülerleistungen ist hier besonders groß (Hill, Rowan & Ball, 2005). Unterrichtsqualität wird somit in einem funktionalen Sinne verstanden, d.h. Hauptziel ist die Vorhersage von gewissen Zielvariablen bei Schülerinnen und Schülern (Seidel & Shavelson, 2007). Gleichzeitig wird besagte Unterrichtsqualität im Rahmen von Kompetenzmessungen oft auf die Performanz der Lehrperson reduziert (Schlesinger & Jentsch, 2016; Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015). Die theoretische Grundlage dieser Forschungsdisziplin ist das sogenannte Prozess-Mediations-Produkt-Paradigma (Helmke, 2012). Dieses Modell stellt eine Beziehung zwischen dem Unterrichtsangebot, dessen Nutzung durch Schülerinnen und Schüler und deren Leistungen her. Das Konstrukt *Unterrichtsqualität* konnte in diesem Modell noch konkretisiert werden: Unterschieden werden die drei Qualitätsdimensionen *Klassenführung*, *konstruktive Unterstützung* bzw. *Motivationsunterstützung* und *kognitive Aktivierung* (Baumert et al., 2010; Klieme et al., 2009). In diesem Modell liegt der Fokus dann ausschließlich auf dem Unterricht, während andere Einflüsse wie das Fach oder der soziale Hintergrund der Klasse unbeachtet bleiben (Helmke, 2012). Die zuvor angenommene prognostische Validität konnte zuletzt mehrfach bestätigt werden (Hill et al., 2005; Klieme et al., 2009).

### **2. Generische und fachliche Aspekte von Unterrichtsqualität**

Es ist offensichtlich, dass ein Modell mit dem Anspruch, allen Unterrichtsfächern gerecht zu werden, die spezifisch mathematikdidaktischen Aspekte von Unterricht eben nicht beschreiben kann (Klieme & Rakoczy, 2008, Helmke, 2012). Es gibt allerdings gute theoretische Gründe und empirische Belege für den Zusammenhang von fachlichen Aspekten von Unterrichts-

qualität und Schülerleistungen (Drollinger-Vetter, 2011; Hiebert & Grouws, 2007; Klieme & Rakoczy, 2008; Seidel & Shavelson, 2007).

Trotz dieser Forderung ist die Beziehung von generischen und fachlichen Aspekten von Unterrichtsqualität in der Mathematikdidaktik bisher kaum behandelt worden. Zudem ist die Dimensionalität von Unterrichtsqualität in der Mathematikdidaktik bisher wenig untersucht worden. Dies liegt auch an der Operationalisierung der Qualitätsdimensionen (Baumert et al., 2010; Drollinger-Vetter, 2011), zum anderen an dem erst in den letzten Jahren gewachsenen Interesse. Ein dritter Grund mag sein, dass die Erforschung von Unterricht zwar vielfach theoretisch gefordert, jedoch empirisch äußerst schwierig zu bearbeiten ist (Helmke, 2012).

So stößt man beispielsweise beim Verständnis eines etablierten Begriffes wie *Klassenführung* bei den meisten Unterrichtsforschern auf Konsens, während andere Dimensionen von Unterrichtsqualität kontrovers diskutiert werden. *Klassenführung* wird nun gemeinhin als generische Dimension betrachtet, weil die Aspekte, die hierunter fallen, für alle Fächer relevant erscheinen (z.B., Regelklarheit, Allgegenwärtigkeit, Strukturiertheit). Dennoch kann man diskutieren, ob etwa Störungen nicht auch aus fachlichen Gründen hervorgerufen werden könnten (Drollinger-Vetter, 2011, S. 325). Auch wenn zur Erfassung von Unterrichtsqualität dieselben theoretischen Modelle und Beobachtungsinstrumente verwendet werden, sind deutliche Unterschiede im Verständnis dieser Dimensionen bei verschiedenen Forschern möglich. Dies führt auch zu empirischen Problemen, weil die Konzeptionalisierung maßgeblich für die Erfassung ist (Seidel & Shavelson, 2007). Zudem wird damit die Validität bisheriger Studien in Frage gestellt.

Es bleibt fraglich, inwiefern mit den drei Basisdimensionen nicht auch Fachspezifika erfasst werden. Es ist gleichsam problematisch, dass Mathematikunterricht mehr ist als das, was mit Beobachtungsinstrumenten gemessen werden kann. Doch auch eine immanente Kritik ist angebracht, wurden doch Aspekte wie Darstellungsformen, Anwendungsbezug, Fachsprache und mathematische Rigorosität bisher wenig bearbeitet. Blum et al. (2006) sprechen insofern von einer fachlich gehaltvollen Gestaltung von Mathematikunterricht neben den drei Basisdimensionen.

### **3. Literatursurvey**

Wir zeichnen im Folgenden die Ergebnisse einer systematischen Literaturrecherche nach, die bei Schlesinger und Jentsch (2016) nachzulesen ist. Das Ziel war, fachspezifische Aspekte zur Qualität von Mathematikunterricht zu finden. Es kann dabei nur ein Ansatz sein, die Gemeinsamkeiten in den dort betrachteten Studien herauszustellen, was wir hiermit tun:

- Repräsentationsformen und Darstellungswechsel
- Mathematische Fachsprache
- Mathematische Kompetenzen (z.B. Argumentieren, Problemlösen)
- Vernetzungen und Verallgemeinerungen
- Fehler bzw. mathematische Rigorosität
- Verstehenselemente
- Inszenierungsmuster
- Einbettung von Aufgaben (“implementation of the task”)
- Schülerbeteiligung
- (Potential für) Kognitive Aktivierung
- Materialien

Bei der Analyse verschiedener Beobachtungsinstrumente ist ein entscheidendes Kriterium, ob ein spezifischer fachlicher Kontext vorliegt (wie etwa bei der Pythagoras-Studie). Andere Instrumente haben dagegen den Anspruch, sogar alle Arten von Fachunterricht reliabel und valide beurteilen zu können. Diese methodologischen Gesichtspunkte können hier zwar nicht weiter untersucht werden, sind jedoch nicht minder entscheidend für die Erfassung von Unterrichtsqualität.

### **4. Diskussion und Ausblick**

Bei genauerer Betrachtung der bisher veröffentlichten Studien im Bereich mathematikdidaktischer Unterrichtsqualität wird deutlich, dass nach wie vor keine Einigung in der Benennung oder Konzeptionalisierung fachlicher Aspekte erzielt wurde. Darüber hinaus gibt es auch Unterschiede in der Namensgebung verschiedener empirischer Ebenen, z.T. wird zwischen Aspekten, Items, Dimensionen und Subdimensionen unterschieden. In diesem Sinne kann ein Fachspezifikum, das in einer gegebenen Studie lediglich in

Form eines einzelnen Items auftaucht, in einer anderen Studie eine ganze empirische oder theoretische Dimension ausmachen.

Dies zeigt, dass die relevanten Aspekte mathematikdidaktischer Unterrichtsqualität erst noch identifiziert werden müssen, ganz zu schweigen von der Beziehung zwischen diesen. Andererseits ist deutlich geworden, dass es einen großen Konsens über solche relevanten Fachspezifika gibt.

## 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.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond Dichotomies. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13.
- Blum, W., Drücke-Noe, C., Hartung, R., & Köller, O. (2006). *Bildungsstandards Mathematik: Konkret. Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregungen, Fortbildungsideen*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Brophy, J. (2000). *Teaching*. Brüssel: International Academy of Education.
- 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.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371–404). Charlotte, NC: Information Age.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371–406.
- Klieme, E., & Rakoczy, K. (2008). Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54, 222–237.
- Klieme, E., Pauli, C., & Reusser, K. (2009). The Pythagoras study. In T. Janik & T. Seidel (Eds.), *The Power of Video Studies in Investigating Teaching and Learning in the Classroom* (pp. 137–160). Münster, Westf: Waxmann.
- Schlesinger, L. & Jentsch, A. (2016). Theoretical and methodological challenges in measuring instructional quality in mathematics education using classroom observations. *ZDM Mathematics Education*, 48(1).
- 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.