

## **Die fachspezifische Qualität einer Mathematikunterrichtsstunde valide beurteilen?**

### **1. Einleitung und Theorierahmen**

Der folgende Beitrag behandelt die Einschätzung der Unterrichtsqualität einer Mathematikunterrichtsstunde zum Problemlösen (Nowińska, Rott & Cohors-Fresenborg, 2019). Dazu wurde ein Erhebungsinstrument verwendet, in dem neben den fächerübergreifenden drei Basisdimensionen der Unterrichtsqualität (Kunter & Ewald, 2016) auch fachspezifische Merkmale operationalisiert wurden.

Unterrichtsqualität wird in der erziehungswissenschaftlichen Forschung traditionell durch drei Basisdimensionen konzeptualisiert: 1) *effiziente Klassenführung*, 2) *konstruktive Unterstützung* und 3) *kognitive Aktivierung* (Klieme & Rakoczy, 2008). Da diese Basisdimensionen jedoch hauptsächlich im Rahmen der fachübergreifenden Beschreibung von Unterricht diskutiert werden, fokussieren sie nicht alle entscheidenden Aspekte des Mathematikunterrichts (Blum, 2006). Relevante fachspezifische Aspekte wie Repräsentationsformen, fachliche Korrektheit und Tiefe bleiben etwa unberücksichtigt (Schlesinger & Jentsch, 2016), sind jedoch aus fachdidaktischer Perspektive essentiell für die Qualität des Unterrichts (Brunner, 2017). Im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche identifizieren Schlesinger und Jentsch (2016) zwei Kategorien solcher Merkmale für den Mathematikunterricht. Einerseits beschreiben sie eine Kategorie stofflicher Merkmale, die die im Unterricht behandelten mathematischen Inhalte und Prozesse in den Vordergrund stellt (Beispiele: Welche prozessbezogenen Kompetenzen werden angesprochen? Sind die behandelten Inhalte korrekt dargestellt? Werden Vernetzungen aufgezeigt?). Andererseits wird eine unterrichtsbezogene, mathematikdidaktische Kategorie beschrieben, die die didaktisch-methodische Umsetzung dieser Inhalte und Prozesse in den Blick nimmt (Beispiele: Werden im Unterricht verschiedene Repräsentationsformen eingesetzt? Gibt es Angebote zur Sinnkonstruktion? Wird „intelligent“ geübt?).

### **2. Methode**

Basierend auf den Ergebnissen der vorstehend genannten Literaturrecherche und der Diskussion zum fachdidaktischen Wissen von Mathematiklehrpersonen (Buchholtz, Kaiser & Blömeke, 2014) wurde ein Beobachtungsinstrument entwickelt, welches generische und fachspezifische Merkmale von Unterrichtsqualität erfassen soll. Zur Erhebung der fachspezifischen Merkmale eine stoffbezogene und eine unterrichtsbezogene mathematikdidaktische

Qualitätsdimension operationalisiert. Im Einzelnen wurden somit die Qualitätsdimensionen Klassenführung (vier Items, Beispielitem: „Effektive Lernzeitnutzung“), konstruktive Unterstützung (fünf Items, z. B. „Umgang mit Heterogenität“), kognitive Aktivierung (vier Items, z. B. „Herausfordernde Fragen und Aufgaben“), stoffbezogene (fünf Items, z. B. „fachliche Korrektheit“) und unterrichtsbezogene mathematikdidaktische Qualität (vier Items, z. B. „Repräsentationsformen“) erhoben. Jede Qualitätsdimension wurde durch mehrere Items erfasst und diese in einem Rating-Manual durch Unterrichtsbeispiele genauer beschrieben (für weitere Informationen zu hochinferenten Rating-Verfahren vgl. Rakoczy & Pauli, 2006). Alle Items wurden von zwei Beobachtern auf einer vierstufigen Antwortskala unabhängig voneinander eingeschätzt (1: niedrigste Ausprägung, 4: höchste Ausprägung) und es wurden für die hier dargestellte Untersuchung Mittelwerte über Items und Raterurteile für jede Qualitätsdimension berechnet.

### 3. Ergebnisse

Die vorliegende Unterrichtsstunde (Nowińska, Rott & Cohors-Fresenborg, 2019) wird insgesamt als hochgradig förderlich für den Erwerb prozessbezogener Kompetenzen angesehen, insbesondere im Bereich Problemlösen, in geringerem Ausmaß auch in den Bereichen Argumentieren, Kommunizieren und Modellieren. Der Mittelwert für die Unterrichtsstunde beträgt 2,0. Kontrovers diskutiert wurde ferner, wie der Umgang mit Fehlern einzuschätzen ist. Einerseits scheint es sich in der vorliegenden Unterrichtsstunde um eine Lernsituation zu handeln, das Fehlerklima kann also als insgesamt positiv beurteilt werden. Andererseits wird die Richtigkeit der von den Schülerinnen präsentierten Aufgabenlösungen kaum thematisiert. Die Merkmale unterrichtsbezogener mathematikdidaktischer Qualität werden eher niedrig eingeschätzt bzw. konnten nicht beurteilt werden (z. B. Übungsphasen). Der Mittelwert über Items und Raterurteile beträgt 2,2.

Beide Rater schätzen *effiziente Klassenführung* insgesamt hoch bis sehr hoch ein. Insbesondere werden Muster für die Lernorganisation ersichtlich und dienen der effizienten Zeitnutzung im Unterricht. Zudem fällt die Einschätzung der Zielklarheit sehr hoch aus. Insbesondere am Anfang der Stunde macht die Lehrperson ihre Erwartungen transparent und informiert über den Stundenverlauf. Die Rater bemerken allerdings einen Abfall in der Klassenführung von etwa einem halben Punkt auf der Ratingskala zum Stundenende hin. Der Mittelwert über Items und Raterurteile beträgt 3,2.

*Konstruktive Unterstützung* wird in der Tendenz niedrig eingeschätzt. Dies bedeutet, dass u.a. wenig individuell unterstützende Lernangebote festgelegt werden. Die Selbstorganisation des Lernprozesses wird im zweiten Teil

der Unterrichtsstunde allerdings höher eingeschätzt, da die Schülerinnen und Schüler dort in hohem Maße eigenständig arbeiten bzw. in Teilen Verantwortung für ihren Lernfortschritt übernehmen. Der Mittelwert über Items und Raterurteile beträgt 2,3.

*Kognitive Aktivierung* wird hoch eingeschätzt. Dies ist u. a. durch einen problemorientierten Einstieg im ersten Teil der Unterrichtsstunde und durch mehrfache metakognitive Reflexionsprozesse im zweiten Teil der Unterrichtsstunde zu erklären. Die Wahl der Unterrichtsmethode *think-pair-share* trägt außerdem in hohem Maß zur kognitiven Aktivierung der Lernenden bei. Der Mittelwert für die Unterrichtsstunde beträgt 2,4.

#### **4. Fazit**

Durch den in der vorliegenden Untersuchung angestrebten diskursiven Vergleich verschiedener Perspektiven auf eine Mathematikunterrichtsstunde dürften die unterschiedlichen Ansätze zur Beurteilung der Unterrichtsqualität deutlich werden. Dieser Beitrag hat dazu ein Erhebungsinstrument dargestellt, das neben den etablierten drei Basisdimensionen auch fachspezifische Merkmale der Unterrichtsqualität operationalisiert. Dadurch konnte gezeigt werden, dass die untersuchte Unterrichtsstunde zwar viele Kriterien „guten“ Unterrichts erfüllt und auch potentiell lernwirksame Tiefenstrukturmerkmale besitzt. Die fachspezifische Qualität der Unterrichtsstunde wird von den beiden Beobachtern aber moderat eingeschätzt. Dies führt zu der Überlegung, dass auch über die in den drei Basisdimensionen der Unterrichtsqualität dargestellten Merkmale hinaus relevante Variablen der Tiefenstruktur von Mathematikunterricht beschrieben und erfasst werden können und sollten. Brunner (2017) sieht etwa fachliche Korrektheit einer Unterrichtsstunde sogar als eine notwendige Voraussetzung für andere (generische) Qualitätsmerkmale wie ein förderliches Unterrichtsklima oder kognitive Aktivierung. Die fachliche Korrektheit war im vorliegenden Fall auf Grund des explorativen Charakters der Unterrichtsstunde allerdings kaum zu beurteilen. Die dafür notwendige fachspezifische Dimension im Unterrichtsgespräch konnte von den Beurteilenden trotz geeigneter Ausgangslage (z. B. Problemaufgabe) nicht adäquat eingeschätzt werden. Damit geht die Überlegung einher, dass das fachdidaktische Potenzial der Unterrichtsstunde nicht vollständig ausgeschöpft wurde, weil kontroverse (und z. T. fachlich inkorrekte) Lösungsansätze der Schülerinnen und Schüler zwar vorgestellt, aber nicht im Hinblick auf ihre Anschlussfähigkeit hin reflektiert wurden.

Einschränkend ist festzuhalten, dass das verwendete Erhebungsinstrument nicht zur Diagnose einzelner Unterrichtsstunden entwickelt wurde. Die methodologischen Grenzen der vorgelegten explorativen Studie sind insofern

offensichtlich. Außerdem ist das Erhebungsinstrument ursprünglich für Live-Beobachtungen verwendet worden, auch wenn die Messäquivalenz für Video-Beobachtungen weitgehend nachgewiesen wurde. Damit können die dargestellten Befunde nur im Rahmen eines explorativ-vergleichenden Ansatzes zur Beschreibung des Potentials verschiedener Erhebungsinstrumente verstanden werden.

## Literatur

- Blum, W., Vogel, S., Driike-Noe, C. & Roppelt, A. (Hrsg.) (2015). *Bildungsstandards aktuell: Mathematik in der Sekundarstufe II*. Braunschweig: Schroedel.
- Brunner, E. (2017). Qualität von Mathematikunterricht: Eine Frage der Perspektive. *Journal für Mathematikdidaktik*.
- Buchholtz, N, Kaiser, G. & Blömeke, S. (2014). Die Erhebung mathematikdidaktischen Wissens – Konzeptualisierung einer komplexen Domäne. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 35(1), 101-128.
- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2008). Empirische Unterrichtsforschung und Fachdidaktik. Outcome-orientierte Messung und Prozessqualität des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54, 222–237.
- Kunter, M. & Ewald, S. (2016). Bedingungen und Effekte von Unterricht: Aktuelle Forschungsperspektiven aus der pädagogischen Psychologie. In N. McElvany, W. Bos, H.G. Holtappels, M. M. Gebauer & F. Schwabe (Hrsg.), *Bedingungen und Effekte guten Unterrichts* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Nowińska, E., Rott, B & Cohors-Fresenborg, E. (2019). Qualität einer Mathematikunterrichtsstunde – Vergleich mehrerer Perspektiven. In diesem Band.
- Praetorius, A.-K., Lenske, G. & Helmke, A. (2012). Observer ratings of instructional quality: Do they fulfill what they promise? *Learning and Instruction*, 22, 387–400.
- Schlesinger, L. & Jentsch, A. (2016). Theoretical and methodological challenges in measuring instructional quality in mathematics education using classroom observations. *ZDM Mathematics Education*