

Christian Förtsch¹
 Birgit J. Neuhaus¹
 Andreas Nehring²

¹LMU München
¹LMU München
²Leibniz Universität Hannover

Naturwissenschaftsdidaktische Unterrichtsqualitätsforschung zwischen generischen und fachspezifischen Merkmalen

Die Frage nach der Erfassung und Beschreibung von Unterrichtsqualität steht seit Jahrzehnten im Fokus der empirischen Unterrichtsforschung. Hieraus entstanden verschiedene Sammlungen von einzelnen generischen Merkmalen, die Unterrichtsqualität ausmachen (vgl. Brophy & Good, 1986; Fraser et al., 1987; Helmke, 2014). Derartige Auflistungen von Merkmalen wurde durch eine Systematisierung zu drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität zusammengefasst (Klieme et al., 2001). Diese generischen Merkmale in Form der drei Basisdimensionen stehen in Videostudien zur Unterrichtsqualität häufig im Zentrum der Analysen (vgl. Dorfner et al., 2017). Neben generischen Merkmalen spielen allerdings auch fachspezifische Merkmale von Unterrichtsqualität eine wichtige Rolle für erfolgreichen Unterricht (vgl. Seidel & Shavelson, 2007).

Die drei Basisdimensionen von Unterrichtsqualität

Vor allem in deutschsprachigem Raum ist die Beschreibung von Unterrichtsqualität durch die drei Basisdimensionen sehr verbreitet (Baumert et al., 2010; Dorfner et al., 2017; Klieme et al., 2001; Lipowsky et al., 2009; Praetorius, et al., 2018). Allerdings finden sich auch ähnliche Ansätze wie das CLASS-S framework im englischsprachigem Raum (Pianta et al., 2012). Die drei Basisdimensionen gliedern sich dabei in *Klassenführung*, *konstruktive Unterstützung* und *kognitive Aktivierung*.

Klassenführung bezieht sich auf Strukturierung und Organisation des Unterrichts, sowie auf den Umgang mit Störungen. Konstruktive Unterstützung fasst Merkmale, die auf ein positives Lernklima im Klassenzimmer abzielen, zusammen. Darunter fallen Merkmale, wie eine positive Lehrer-Schüler-Beziehung und unterstützende Ansätze, wie konstruktives Feedback. Merkmale von kognitiver Aktivierung sind unter anderem die Förderung von tiefergehendem Verständnis und das Einbeziehen von Vorwissen (Klieme et al., 2001; Lipowsky et al., 2009; Praetorius et al., 2018). Angebot-Nutzungs-Modelle zur Wirkungsweise der drei Basisdimensionen gehen davon aus, dass kognitive Aktivierung über die Verarbeitungstiefe, konstruktive Unterstützung über das Erleben von Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit, und Klassenführung vor allem über Time on task auf Schülervariablen wirken. Dabei wird angenommen, dass kognitive Aktivierung auf die Schülerleistung, konstruktive Unterstützung auf Schülermotivation und Klassenführung auf beide Variablen wirkt (Fauth et al., 2014; Lipowsky et al., 2009; Praetorius, et al., 2018).

Zusammenfassend beinhalten die drei Basisdimensionen vor allem generische Merkmale von Unterrichtsqualität. Dorfner et al. (2019a) zeigen, dass sich die Basisdimensionen zur inhaltsunabhängigen Beschreibung von Unterrichtsqualität gut eignen, allerdings für die Beschreibung von Fachunterricht nicht ausreichend sind. Hierzu sind weitere fachspezifische Merkmale von Unterrichtsqualität nötig. Über den Zusammenhang der drei Basisdimensionen untereinander kann angenommen werden, dass Klassenführung und konstruktive Unterstützung als Voraussetzung für kognitive Aktivierung fungieren (Dorfner et al., 2018). Kognitive Aktivierung ist zudem die einzige Basisdimension, bei der sich Ansätze von fachspezifischen Merkmalen finden lassen (Dorfner et al., 2017; Schlesinger & Jentsch, 2016). Darauf aufbauend wird vor allem in den naturwissenschaftlichen Fächern eine Fülle von fachspezifischen Merkmalen diskutiert, die zusätzlich zu den generischen Basisdimensionen geeignet sind, um die Qualität von naturwissenschaftlichem Unterricht umfassend abzubilden.

Überblick der Symposiumsbeiträge

Die Symposiumsbeiträge beschäftigen sich alle mit Fragen der fachspezifischen Unterrichtsqualität und legen zum Teil unterschiedliche Ansätze zur Kategorisierung dieser Merkmale der Unterrichtsqualität zu Grunde.

Der erste Beitrag von Heinitz & Nehring (in diesem Band) zeigt ein systematisches Review zur Unterrichtsqualität, die in quantitativen Videostudien in den Naturwissenschaften bisher untersucht wurden.

Korneck, Szogs, Große und Krüger (in diesem Band) beschäftigen sich mit der Erhebung von (fachspezifischer) Unterrichtsqualität im Fach Physik im Rahmen von Microteachings.

Der dritte Beitrag von Kramer, Förtsch & Neuhaus (in diesem Band) legt einen Fokus auf die Diagnosekompetenz von Biologielehrkräften im Kontext von fachspezifischer Unterrichtsqualität.

Ansätze zur Operationalisierung fachspezifischer Merkmale von Unterrichtsqualität

Im Beitrag von Heinitz und Nehring wird eine Verortung von Unterrichtsqualitätskriterien in einem siebendimensionalen Framework vorgenommen. Das Framework beruht auf einer Synthese von bestehenden theoretischen Rahmungen der Unterrichtsqualität (Praetorius & Charalambous, 2018), die in Bezug auf den Mathematikunterricht umgesetzt wurde. In der Sprache der fächerübergreifend ausgerichteten allgemeinen Unterrichtsforschung werden dabei die Dimensionen Klassenführung, Auswahl und Einbindung von Inhalten und fachspezifischen Denk- und Arbeitsweisen, kognitive Aktivierung, Üben, sozio-emotionale Unterstützung sowie querliegende Unterrichtsmerkmale zur Unterstützung des Lernens definiert. Der Beitrag stellt dar, wie sich das Framework naturwissenschaftsspezifisch beschreiben und operationalisieren lässt und sich Kriterien naturwissenschaftsdidaktischer Videostudien über diese Kriterien verteilen (Heinitz & Nehring, eingereicht).

Im Zentrum des Beitrags von Korneck, Szogs, Große und Krüger zur Studie *factio* stehen die Qualität von Physikunterricht sowie deren Zusammenhänge mit den professionellen Kompetenzen der Lehrkräfte (Korneck et al., 2017) und mit der Güte kollegialer Reflexion (Szogs et al., 2019). Um die Komplexität des Unterrichts zu reduzieren und den Fokus auf fachdidaktisch relevante Aspekte zu lenken, erfolgen die Erhebungen in einem Microteaching-Setting (Korneck et al., 2016).

Für eine Vergleichbarkeit mit bereits existierenden Studien, bildeten mit den Basisdimensionen zunächst generische Aspekte den Ausgangspunkt der Operationalisierung von Unterrichtsqualität. Wenn nötig, wurden diese auf den Physikunterricht angepasst und ergänzt. Zudem sollte die Unterrichtsqualität der Miniaturen aus verschiedenen Perspektiven bewertet werden können. Ausgehend von der Diskussion um eine Erweiterung der drei Basisdimensionen wurden im Vortrag exemplarisch fachspezifische Aspekte des Ratingmanuals sowie erste Ideen zur Erfassung der fachlichen Unterrichtsqualität, orientiert am Modell der Verstehenselemente (Drollinger-Vetter, 2011, Pupillo et al., 2019), zur Diskussion gestellt.

Im dritten Beitrag von Kramer, Förtsch und Neuhaus bildet das (angenommene) Professionswissen der Lehrkraft (vgl. Baumert & Kunter, 2011), das für die Umsetzung des jeweiligen Merkmals vorrangig nötig ist, die Grundlage für die Einteilung als allgemeines oder fachspezifisches Merkmal (vgl. Wüsten, 2010). Für die Umsetzung allgemeiner Merkmale benötigen Lehrkräfte pädagogisch-psychologisches Wissen. Für die Umsetzung von fachspezifischen Merkmalen wird angenommen, dass Lehrkräfte vor allem die fachspezifischen Dimensionen von Professionswissen benötigen: fachdidaktisches Wissen und Fachwissen (vgl. Wüsten, 2010). Parallel zu bereits bestehenden Auflistungen von

allgemeinen Merkmalen wurden so eine Reihe von Merkmalen identifiziert, die fachspezifisch für den Biologieunterricht eine Rolle spielen. Dabei können sowohl allgemeinere Merkmale fachspezifisch ausgeschärft werden (z. B. kognitive Aktivierung oder Umgang mit Schülervorstellungen), als auch Merkmale identifiziert werden, die vorrangig für das Fach Biologie relevant sind (z. B. Basiskonzeptorientierung oder Einsatz realer Objekte) (Dorfner et al., 2017; Neuhaus, 2007; Wüsten, 2010). Über den Zusammenhang beider Merkmalsgruppen wird angenommen, dass allgemeine Merkmale als Grundlage für die Umsetzung fachspezifischer Merkmale fungieren (Dorfner et al., 2018). Die Zuteilung als fachspezifisches Merkmal von Unterrichtsqualität wurde bereits in verschiedenen Arbeiten empirisch überprüft (z. B. Förtsch et al., 2016; Förtsch et al., 2018). Darauf aufbauend wurden diese allgemeinen und fachspezifischen Merkmale im Rahmen eines Planungsmodells für Biologieunterricht bezüglich der Umsetzung in einer Unterrichtsstunde sinnvoll geordnet (Dorfner et al., 2019b).

Literatur

- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Münster: Waxmann.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., et al. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47, 133–180.
- Brophy, J. & Good, T. L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (S. 328–357). New York: Macmillan Publishing Company.
- Dorfner, T., Förtsch, C. & Neuhaus, B. J. (2017). Die methodische und inhaltliche Ausrichtung quantitativer Videostudien zur Unterrichtsqualität im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht: Ein Review. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 23(1), 261–285. doi:10.1007/s40573-017-0058-3
- Dorfner, T., Förtsch, C. & Neuhaus, B. J. (2018). Effects of three basic dimensions of instructional quality on students' situational interest in sixth-grade biology instruction. *Learning and Instruction*, 56, 42–53. doi:10.1016/j.learninstruc.2018.03.001
- Dorfner, T., Förtsch, C., Boone, W. & Neuhaus, B. J. (2019a). Instructional quality features in videotaped biology lessons: Content-independent description of characteristics. *Research in Science Education*, 49(5), 1457–1491. doi:10.1007/s11165-017-9663-x
- Dorfner, T., Förtsch, C., Spangler, M. & Neuhaus, B. J. (2019b). Wie plane ich eine konzeptorientierte Biologiestunde?: Ein Planungsmodell für den Biologieunterricht - Das Schalenmodell. *MNU Journal*, 4, 300-306.
- Drollinger-Vetter, B. (2011). *Verstehenselemente und strukturelle Klarheit: Fachdidaktische Qualität der Anleitung von mathematischen Verstehensprozessen im Unterricht*. Münster: Waxmann.
- Fauth, B., Decristan, J., Rieser, S., Klieme, E. & Büttner, G. (2014). Student ratings of teaching quality in primary school: Dimensions and prediction of student outcomes. *Learning and Instruction*, 29, 1–9. doi:10.1016/j.learninstruc.2013.07.001
- Förtsch, S., Förtsch, C., von Kotzebue, L. & Neuhaus, B. J. (2018). Effects of teachers' professional knowledge and their use of three-dimensional physical models in biology lessons on students' achievement. *Education Sciences*, 8(3), 118. doi:10.3390/educsci8030118
- Förtsch, C., Werner, S., von Kotzebue, L. & Neuhaus, B. (2016). Effects of biology teachers' professional knowledge and cognitive activation on students' achievement. *International Journal of Science Education*, 38(17), 2642–2666. doi:10.1080/09500693.2016.1257170
- Fraser, B. J., Walberg, H. J., Welch, W. W. & Hattie, J. A. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research*, 11(2), 147–252.
- Heinitz, B. & Nehring, A. (eingereicht) *Naturwissenschaftsspezifische Unterrichtsqualität - ein systematisches Review im Spiegel der Ziele, Inhalte und Methoden der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer*. Unterrichtswissenschaft
- Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Unterricht verbessern - Schule entwickeln*. Seelze-Velber: Klett.
- Klieme, E., Schümer, G., & Knoll, S. (2001). *Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung*. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (S. 43–57). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

- Korneck, F., Krüger, M. & Szogs, M. (2017). Professionswissen, Lehrerüberzeugungen und Unterrichtsqualität angehender Physiklehrkräfte unterschiedlicher Schulformen. In Fischler, H., Sumfleth, E. (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften der Chemie und Physik* (S. 113-133).
- Korneck, F., Oettinghaus, L., Kunter, M. & Redinger, R. (2016). Überzeugungen und Handlungen von Lehrpersonen - Messung von Unterrichtsqualität in komplexitätsreduzierten Settings des Physikunterrichts. In U. Rauin, M. Herrle & T. Engartner (Hrsg.), *Videoanalysen in der Unterrichtsforschung - Methodische Vorgehensweisen und Anwendungsbeispiele* (S. 174-197). Weinheim: Beltz Juventa.
- 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. doi: 10.1016/j.learninstruc.2008.11.001.
- Neuhaus, B. J. (2007). Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Studien. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 243–254). Berlin: Springer.
- Pianta, R. C., Hamre, B. K., & Mintz, S. L. (2012). *Classroom assessment scoring system (CLASS): Secondary class manual*. Charlottesville, VA: Teachstone.
- Praetorius, A.-K., & Charalambous, C. Y. (2018). Classroom observation frameworks for studying instructional quality: looking back and looking forward. *ZDM*, 50(3), 535–553. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0946-0>
- Praetorius, A.-K., Klieme, E., Herbert, B. & Pinger, P. (2018). Generic dimensions of teaching quality: The German framework of three basic dimensions. *ZDM Mathematics Education*. doi:10.1007/s11858-018-0918-4
- Pupillo, A., Korneck, F., Krüger, M., Szogs, M. (2019). Verstehensmodell physikalischer Konzepte als Zugang zu fachlicher Unterrichtsqualität am Beispiel der Verstehenselemente des Druckkonzeptes. In: C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Kiel 2018*. (S. 329). Universität Regensburg.
- Schlesinger, L., & Jentsch, A. (2016). Theoretical and methodological challenges in measuring instructional quality in mathematics education using classroom observations. *ZDM Mathematics Education*, 48, 29–40.
- 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. doi:10.3102/0034654307310317
- Szogs, M., Krüger, M., Korneck, F. (2019). Veränderung der Unterrichtsqualität durch kollegiale Reflexion. In: C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Kiel 2018*. (S. 329). Universität Regensburg.