

Martina Strübe¹
 Oliver Tepner²
 Elke Sumfleth¹

¹Universität Duisburg-Essen
²Universität Regensburg

Validierung von Kodiermanualen zum Umgang mit Modellen & Experimenten

Theoretischer Hintergrund

Das hier vorgestellte Projekt ist Teil der ProwiN-Videostudie im Fach Chemie. Die ProwiN-Videostudie ist ein Verbundprojekt der Fächer Biologie, Chemie und Physik sowie der Lehr-Lern-Psychologie. Hierbei stellt ProwiN das Akronym für Professionswissen in den Naturwissenschaften dar.

Das Professionswissen nach Shulman (1987) umfasst mehrere Wissensbereiche. In den letzten Jahren haben sich jedoch das pädagogische Wissen, das Fachwissen und das fachdidaktische Wissen in der Forschung als wesentliche Wissensbereiche durchgesetzt (Baumert et al., 2010). Das pädagogische Wissen umfasst das Wissen über Strategien des „Classroom Managements“ sowie über die Unterrichtsorganisation und ist von fachlichen Inhalten unabhängig (König et al., 2011). Das Fachwissen und fachdidaktische Wissen bilden das fachspezifische Professionswissen. Hierbei lässt sich das Fachwissen als das Wissen über die Inhalte des Faches definieren (Kleickmann et al., 2013; Riese & Reinhold, 2009). Das fachdidaktische Wissen umfasst das Wissen, die Inhalte, Denk- und Arbeitsweisen eines Faches zu strukturieren, vernetzen, verständlich zu präsentieren und zu erklären (Krauss et al., 2008; Schmelzing et al., 2010). Als Repräsentationsformen spielen besonders im Fach Chemie Experimente und Modelle eine große Rolle, um die Inhalte verständlich darzustellen und diese zu vernetzen. Des Weiteren liefern Experimente und Modelle durch ihren Einsatz im Erkenntnisgewinnungsprozess einen Einblick in die Denk- und Arbeitsweisen des Faches Chemie.

Dem „*Modell der Determinanten und Konsequenzen der professionellen Kompetenz von Lehrkräften*“ von Kunter et al. (2011) ist zu entnehmen, dass die professionelle Kompetenz von Lehrkräften, unter die auch das Professionswissen fällt, sich auf das professionelle Verhalten von Lehrkräften, z. B. das Unterrichtshandeln, auswirkt. Das Handeln im Unterricht beeinflusst die Qualität des Unterrichts und damit auch den Lernerfolg der Schüler und Schülerinnen (Kunter et al., 2011; Schmelzing et al., 2010). Bisher haben nur wenige Studien den Zusammenhang zwischen dem professionellen Verhalten bzw. dem Unterrichtshandeln und dem Professionswissen sowie zwischen dem Unterrichtshandeln und dem Lernerfolg der Schüler und Schülerinnen untersucht, insbesondere im Fach Chemie kann hier eine Forschungslücke festgestellt werden.

Ziele der Arbeit

- Es wird der Zusammenhang zwischen dem fachspezifischen Professionswissen von gymnasialen Chemielehrkräften und der Qualität des Einsatzes von Experimenten und Modellen im Chemieunterricht untersucht.
- Es soll der Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Experimenten und Modellen und dem Lernerfolg der Schüler und Schülerinnen untersucht werden.

Studiendesign und Methoden

Die Beurteilung der Qualität des Einsatzes von Experimenten und Modellen im Chemieunterricht soll mithilfe einer Videoanalyse erfolgen. Hierzu werden im Schuljahr 2013/2014 in der achten Jahrgangsstufe zwei aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden aus der Unterrichtseinheit „Atombau und Periodensystem“ von jeweils vierzig nordrhein-westfälischen gymnasialen Chemielehrkräften gefilmt. Die Themen und Inhalte der

gefilmten Stunden sind den Lehrkräften freigestellt und sollten sich lediglich auf die oben genannte Unterrichtseinheit beziehen. Zur Erfassung des Einsatzes von Experimenten und der Qualität des Einsatzes wird das für diese Studie adaptierte Kodiermanual von Schulz (2011) verwendet. Das Kodiermanual nutzt niedrig- und hoch-inferente Kategorien, um den Unterricht zu analysieren. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf den experimentierspezifischen Qualitätsmerkmalen. Anhand der Qualitätsmerkmale nach Schulz (2011) werden Kategorien entwickelt, die ebenfalls für Modelle spezifische Qualitätsmerkmale erfassen (vgl. Abb. 1).

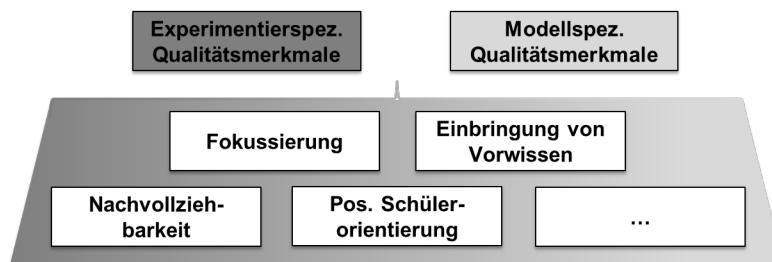


Abb. 1: Beispiele für experimentier- und modellspezifische Qualitätsmerkmale

Die modellspezifischen Qualitätsmerkmale werden zum Teil spezifisch auf die Kategorien Modellentwicklung, Modellkritik und Modellnutzung des Kategoriensystems „Umgang mit Modellen“ (vgl. Abb.2) zugeschnitten. Die drei genannten Kategorien werden durch Unterkategorien weiter ausdifferenziert und dienen der genaueren Erfassung des Einsatzes von und Umgangs mit Modellen.

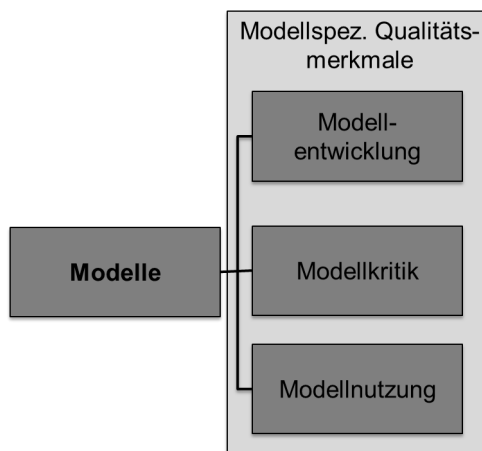


Abb. 2: Übersicht über das Kategoriensystem „Umgang mit Modellen“

Zusätzlich zu der Videoanalyse wird das fachspezifische Professionswissen der Lehrkraft mittels zweier Papier-Bleistift-Tests erfasst. Dabei handelt es sich zum einen um den in der ersten Phase des ProWiN-Projekts entwickelten chemiespezifischen Professionswissensfragebogen von Dollny (2011) und zum anderen um den in dieser Projektphase entwickelten Fragebogen zum fachdidaktischen Wissen über Modelle, der durch Aufgaben zum Erkenntnisgewinnungsprozess von Tepner, Backes & Sumfleth (unveröffentlicht) ergänzt wird.

Um den Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Modellen und Experimenten im Chemieunterricht und dem Lernerfolg der Schüler zu untersuchen, wird im Prä-Posttest-

Design vor und nach der Unterrichtseinheit das Fachwissen der Schülerinnen und Schüler und das Professionswissen der Lehrkräfte mit den Schwerpunkten Modelle und Experimente mittels Papier-Bleistift-Tests erfasst. Die Modell-Aufgaben wurden in dieser Phase entwickelt und evaluiert. Das Wissen der Schülerinnen und Schüler über das experimentelle Problemlösen wird mithilfe des Strukturierungstests von Koenen (in Vorb.) erfasst.

Ausblick

Die entwickelten und adaptierten Videokodiermanuale sollen mit bereits aus dem ProWiN-Projekt vorhandenen Videos validiert werden. Dazu werden mindestens zwei Rater die Videos kodieren, um anschließend die Interrater-Reliabilität zu bestimmen.

Literatur

- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., & Jordan, A. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers' Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge. The Role of Structural Differences in Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 90-106.
- König, J., Blömeke, S., Paine, L., Schmidt, W. H., & Hsieh F.-J. (2011). General Pedagogical Knowledge of Future Middle School Teachers: On the Complex Ecology of Teacher Education in the United States, Germany, and Taiwan. *Journal of Teacher Education*, 62(2), 188-201.
- Krauss, S., Neubrand, M., Blum, W., Baumert, J., Brunner, M., & Kunter, M. (2008). Die Untersuchung des professionellen Wissens deutscher Mathematik-Lehrerinnen und -Lehrer im Rahmen der COACTIV-Studie. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 29(3/4), 223-258.
- Kunter, M., Kleickmann, T., Klusmann, U., & Richter, D. (2011). Die Entwicklung professioneller Kompetenz von Lehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann, 55-68.
- Riese, J. & Reinhold, P. (2009). Fachbezogene Kompetenzmessung und Kompetenzentwicklung bei Lehramtsstudierenden der Physik im Vergleich verschiedener Studiengänge. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 2(1), 104-125.
- Schmelzing, S., Wüsten, S., Sandmann, A., & Neuhaus, B. (2010). Fachdidaktisches Wissen und Reflektieren im Querschnitt der Biologielehrerbildung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 189-207.
- Schulz, A. (2010). *Experimentierspezifische Qualitätsmerkmale im Chemieunterricht*. Berlin: Logos Verlag.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the new Reform. *Harvard Educational Review*, 51(1), 1-22.