

Kirsten BENECKE, Hamburg

Rekonstruktion von Handlungsmustern von Mathematiklehrkräften im Umgang mit Schülerfehlern

Ausgangslage

Empirische Studien in der Mathematikdidaktik und Unterrichtsforschung weisen beständig auf den Wirkungszusammenhang zwischen professioneller Kompetenz von Lehrkräften, Unterrichtsqualität und kognitiven Leistungen bzw. Motivation von Schülerinnen und Schülern hin (Baumert et al., 2010; Helmke, 2012). Als ein Teil der Unterrichtsqualität gilt der positive Umgang der Lehrkraft mit Schülerfehlern (Clausen et al., 2003; Rakoczy & Pauli, 2006). Ein direkter Einfluss des Professionswissens von Lehrkräften auf die Qualität „ihres“ Mathematikunterrichts kann allerdings nicht immer aufgezeigt werden bzw. die gefundenen Zusammenhänge sind häufig nicht so stark wie erhofft (Baumert et al., 2010; Kersting et al., 2012). Zur Bearbeitung solcher Fragestellungen hat sich in den letzten Jahren der komplementäre Einsatz unterschiedlicher Forschungsmethoden im Rahmen des Mixed-Methods-Ansatzes als tragfähig gezeigt (z. B. Kelle & Buchholtz, 2015). Dieses Forschungsprojekt setzt hier an und beschäftigt sich auf Basis einer Stichprobe von Mathematiklehrkräften, deren Testleistungen bezüglich ihrer professionellen Kompetenz vorliegen, mit der Rekonstruktion von Handlungsmustern von diesen Lehrkräften im Umgang mit Schülerfehlern.

Theorierahmen

Die professionelle Kompetenz einer Lehrkraft kann dem Ansatz von Blömeke et al. (2015) folgend als Kontinuum verstanden werden, d. h. sie wird konzeptualisiert als Konstrukt aus kognitiven und affektiv-motivationalen Facetten, wobei die Beschreibung der kognitiven Facetten – das Professionswissen – auf Shulman (1987) zurückgeht. Hierbei handelt es sich um ein Zusammenspiel aus fachlichem Wissen, fachdidaktischem Wissen und pädagogischem Wissen. Basierend auf diesen in der Mathematikdidaktik bekannten Unterscheidungen unterteilen Buchholtz et al. (2014) das mathematikdidaktische Wissen in eine unterrichtsbezogene und eine stoffbezogene Komponente. Ersteres umfasst den eher erziehungswissenschaftlich-psychologischen Teilbereich und berücksichtigt damit Kognitionen, die sich auf spezifische Lehr-Lernarrangements im Mathematikunterricht, Curricula und Konzepte mathematischer Bildung beziehen. Das stoffbezogene mathematikdidaktische Wissen beinhaltet die fachlich geprägte Diagnostik von Schü-

lerlösungen und andere stofflich geprägte Inhalte des Lehrens, wie beispielsweise die fachliche Analyse von Fehlern. Fehler gehören zum Lernen und damit zum Unterricht dazu (z. B. Schoy-Lutz, 2005). Sie können den Unterricht voranbringen, können helfen fehlerhafte Vorstellungen aufzudecken und Verständnisprobleme zu klären. Trotzdem werden sie mitunter als störend wahrgenommen (z. B. Oser et al., 1999). Als Unterscheidung sprechen beispielsweise Oser und Spychiger (2005) von „Fehlervermeidungsdidaktik“ und „Fehlerermutigungsdidaktik“, die sie in Verbindung mit unterschiedlichen Unterrichtsphasen bringen.

Design der Studie und methodisches Vorgehen

Bei der vorliegenden Untersuchung, die im Rahmen der Studien TEDS-Unterricht und TEDS-Validierung durchgeführt wurde, handelt es sich um eine der Folgestudien von TEDS-M (Kaiser et al., 2017). Von 118 praktizierenden Hamburger Mathematiklehrkräften der unteren Sekundarstufe wurde in diesen Studien Wissen aus den Bereichen Mathematik, Mathematikdidaktik und pädagogisches Unterrichtswissen getestet. Zudem wurde bei einer Teilstichprobe von 37 Lehrkräften die Unterrichtsqualität mittels eines neu entwickelten Erhebungsinstruments (Schlesinger et al., 2018) in Live-Ratings erhoben, wofür zwei Doppelstunden, d. h. zweimal 90 Minuten ihres Mathematikunterrichts beobachtet wurden. Weiterführend wurden 15 dieser Lehrkräfte abermals für zwei Doppelstunden besucht, wobei zusätzlich zum erneuten Live-Rating Videographien des Mathematikunterrichts entstanden. Diese 30 Videos ermöglichen nach der quantitativen Erhebung der Unterrichtsqualität den detaillierten Blick auf einzelne Items des Erhebungsinstruments. Hier wird das Ziel verfolgt, anhand einer qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie die Indikatoren für hohe Unterrichtsqualität in der Praxis umgesetzt werden. Zunächst wurde sich auf den Umgang der Lehrkraft mit Schülerfehlern konzentriert. In einem ersten Schritt wurden alle Szenen, in denen Schülerfehler auftraten, identifiziert und anschließend induktiv codiert. Mithilfe des Programms MAXQDA wurde die Codierung direkt am Video durchgeführt. Die dadurch entstandene Datengrundlage umfasst 545 Situationen, in denen Schülerfehler beobachtet werden konnten.

Ergebnisse und Ausblick

Im Rahmen der Auswertung ließen sich 41 Codes generieren, die den Umgang der Lehrkraft mit den Schülerfehlern beschreiben.

Beispielsweise konnte bei fast allen Lehrkräften, wenngleich in unterschiedlicher Häufigkeit, beobachtet werden, dass sie dem oder der Lernenden die fehlerhafte Denkweise hinter dem Fehler erläuterten. Auch die Codierung,

nach einer fehlerhaften Schülerantwort, die ursprüngliche Frage an andere Lernende weiterzugeben, konnte mit einer einzigen Ausnahme auf alle Lehrkräfte angewendet werden.

Dahingegen lässt sich vermuten, dass einzelne Codes eher personenspezifisch sind, da manche Lehrkräfte eine Tendenz zu einem bestimmten Umgang mit Fehlern zeigen. So gibt es 14 Fehlersituationen, in denen die Lehrkraft über den Schülerfehler meckert. Dieses Verhalten lässt sich aber nur bei insgesamt vier Lehrkräften beobachten, wobei insbesondere eine Lehrkraft mit zehn entsprechenden Codierungen hervortritt. Eine weitere Lehrkraft sticht heraus, da sie häufig die fehlerhaften Schüleraussagen widerlegt, indem sie ein Gegenbeispiel anbringt. Das Herausarbeiten solcher Muster soll zukünftig vervollständigt werden. Hierbei wird es außerdem bedeutend sein, den Umgang mit Fehlern in Abhängigkeit der Unterrichtsphase zu beleuchten, da es denkbar ist, dass dieser in unterschiedlichen Unterrichtsphasen variiert. Hinweise darauf liefern bereits Oser und Spychiger (2005) sowie Schoy-Lutz (2005), die eine Unterscheidung zwischen schülerzentrierten und lehrerzentrierten bzw. formellen und informellen Phasen vornehmen.

Ferner wird der Frage nachgegangen, ob die Codes immer in einer bestimmten Reihenfolge auftreten. Die ersten Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die beobachteten Lehrkräfte nach einem Schülerfehler eine phasenbasierte Struktur durchlaufen. Die Phasen sind je nach Lehrkraft unterschiedlich stark ausgeprägt, wodurch die individuelle Art der Lehrkraft zum Ausdruck kommt.

Diese ersten skizzierten Ergebnisse offenbaren bereits umfassende Analysemöglichkeiten und unterstreichen die Notwendigkeit, den Umgang mit Fehlern von Mathematiklehrkräften durch die weitere Auswertung dieser Studie zu untersuchen. Als weiteres Ziel wird der Beschreibung der im Beobachtungsbogen benutzten Indikatoren (Schlesinger et al., 2018) nachgegangen, wodurch beispielsweise die Fragen beantwortet werden sollen, inwiefern und auf welche Art die Lehrkräfte Schülerfehler als Lerngelegenheiten nutzen oder welche Umstände gegeben sein müssen, damit die Lehrkräfte eine Korrektur der Fehler durch die Schüler*innen selbst oder die Mitschüler*innen initiieren können.

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. Competence Viewed as a Continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13.

- Buchholtz, N., Kaiser, G. & Blömeke, S. (2014). Die Erhebung mathematikdidaktischen Wissens – Konzeptualisierung einer komplexen Domäne. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 35(1), 101–128.
- Clausen, M., Reusser, K. & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hochinferenter Unterrichtsbeurteilungen. Ein Vergleich zwischen Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz. *Unterrichtswissenschaft* 31(2), 122–141.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Kaiser, G., Blömeke, S., König, J., Busse, A., Doehrmann, M. & Hoth, J. (2017). Professional competencies of (prospective) mathematics teachers – cognitive versus situated approaches. *Educational Studies in Mathematics*, 94(2), 161–182.
- Kelle, U. & Buchholtz, N. (2015). The Combination of Qualitative and Quantitative Research Methods in Mathematics Education: A “Mixed Methods” Study on the Development of the Professional Knowledge of Teachers. In A. Bikner-Ahsbals et al. (Hrsg.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education* (S. 321–361). Dordrecht: Springer.
- Kersting, N. B., Givvin, K. B., Thompson, B. J., Santagata, R. & Stigler, J. W. (2012). Measuring usable knowledge: Teachers’ analyses of mathematics classroom videos predict teaching quality and student learning. *American Educational Research Journal*, 49(3), 568–589.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse*. 12., überarbeitete Aufl. Weinheim u.a.: Beltz.
- Oser, F., Hascher, T. & Spychiger, M. (1999). Lernen aus Fehlern. Zur Psychologie des „negativen“ Wissens. In W. Althof (Hrsg.), *Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern* (S. 11–41). Opladen: Leske + Budrich.
- Oser, F. & Spychiger, M. (2005). *Lernen ist schmerzhaft: Zur Theorie des negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur*. Weinheim u.a.: Beltz.
- Rakoczy, K. & Pauli, C. (2006). Hoch inferentes Rating: Beurteilung der Qualität unterrichtlicher Prozesse. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Hrsg.), *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie “Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis” (Teil 3 Videoanalysen)* (S. 206–233). Frankfurt a. M.: GFPP/DIPF.
- Schlesinger, L., Jentsch, A., Kaiser, G., König, J. & Blömeke, S. (2018). Subject-specific characteristics of instructional quality in mathematics education. *ZDM Mathematics Education* 50(3), 475–490.
- Schoy-Lutz, M. (2005). *Fehlerkultur im Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franz-Becker Verlag.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Research*, 57, 1–22.