

## **Kompetenzen von Mathematiklehrkräften – von Konstrukten zu Untersuchungsdesigns**

Kompetenzen von Mathematiklehrkräften können sich auf unterschiedliche professionelle Kontexte beziehen, daher besteht für empirische Forschung zum einen eine Herausforderung auf der theoretischen Ebene darin, bedeutsame Kompetenzkonstrukte zu identifizieren und zu beschreiben: Deren Bedeutsamkeit sollte sich sowohl aus relevanten Anforderungen von Praxisfeldern ergeben, beispielsweise der Lernunterstützung im Mathematikunterricht, aber auch auf gesicherte Grundlagenbestände wissenschaftlichen Wissens bezogen sein (vgl. z.B. Kuntze, 2015a). Andererseits bestehen Herausforderungen auf der untersuchungsmethodischen Ebene darin, diese Kompetenzkonstrukte in Erhebungsinstrumenten abzubilden. Gleich an dieser Stelle sei angemerkt, dass es dabei nicht nur um den Weg von Konstrukten zu Untersuchungsdesigns geht, sondern umgekehrt auch methodische Herausforderungen bei der validen Erhebung von Kompetenzaspekten zu einer Schärfung von Kompetenzkonstrukten führen können, etwa wenn entsprechende Fokussierungen oder Spezifizierungen von zunächst sehr allgemein angedachten Konstrukten vorgenommen werden müssen. Fachdidaktisch relevante Kompetenzkonstrukte beziehen sich auf Expertisemerkmale von Mathematiklehrkräften und korrespondieren mit Praxisanforderungen des Lehrer(innen)berufs. Sie artikulieren sich daher oft im Umgang mit konkreten Unterrichtsinhalten oder in Bezug auf Unterrichtssituationen (vgl. Kuntze, 2015b). Es gibt eine ganze Reihe von Forschungsansätzen, die sich an einer solchen, auf die Betrachtung professionstypischer Anforderungen in Situationskontexten fokussierten theoretischen Perspektive, orientieren. Beispielsweise beschreiben die Begriffe „professional vision“ (Sherin & van Es, 2009), „usable knowledge“ (Kersting et al., 2012), „noticing“ im Sinne von „selective attention“ (z.B. Seidel et al., 2013) oder auch von „knowledge-based reasoning“ (Sherin, 2007), sowie der Begriff der „awareness“ (Mason, 2002) Expertisemerkmale, die sich recht unmittelbar auf Praxiskontexte von Situationen im Klassenraum beziehen. Diesen Ansätzen ist gemeinsam, dass der jeweilige Expertiseaspekt darin besteht, dass Lehrkräfte im Zusammenhang mit Praxiskontexten zeigen, dass sie bestimmte Beobachtungen machen können oder bestimmtes Wissen zum Beschreiben, Reflektieren oder Analysieren von Unterrichtssituationen nutzen können. Der Bezug zu Praxiskontexten ist also bei diesen Ansätzen bereits auf der theoretischen (Konstrukt-)Ebene angelegt. Einige der Begriffe als Kompetenzkonstrukte zu sehen, liegt ebenfalls nahe, gerade angesichts der Definition von Weinert (2001, S. 27f), der Kompetenz in einem bestimmten Bereich als „die bei den

Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ beschreibt. Noticing im Sinne von „selective attention“ und „knowledge-based reasoning“ etwa kann als Kompetenz gesehen werden, bestimmtes professionelles Wissen so einzusetzen, dass relevante Situationsmerkmale wahrgenommen und wissensbasiert analysiert werden können. Es handelt es sich dabei um Problemlösungen in variablen Situationen und nach einschlägigen Befunden (z.B. Sherin & van Es, 2009; Sherin, 2008; Seidel et al., 2013) sind Nicht-Expert(inn)en meist weniger in der Lage, entsprechende Wahrnehmungen zu machen bzw. Analyseergebnisse zu erzielen und damit, diese Probleme zu lösen.

Der Schritt zu Möglichkeiten der untersuchungsmethodischen Umsetzung ist bei den oben angesprochenen Ansätzen nicht sehr groß: Es liegt nahe, Lehrkräften Unterrichtssituationen vorzulegen, und sie dazu nach bestimmten Wahrnehmungen und/oder wissensbasierten Analysen zu befragen. Dabei kommen in aller Regel so genannte Repräsentationen von (professionellen) Praxiskontexten (*representations of practice*, Buchbinder & Kuntze, 2018) zum Einsatz, dies können Artefakte wie beispielsweise Videos aus dem Klassenraum sein oder Videos, die einzelne Schülerinnen und Schüler zeigen, Fallstudien in Textform, Beispiele von Ausarbeitungen von Schüler(inne)n, Animationen, Story-Boards, Comics, Fotos oder auch Kombinationen dieser Formate (Buchbinder & Kuntze, 2018, S. 2). Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass es sich selbst bei einer videografierten Unterrichtssituation nicht um die Situation selbst, sondern immer nur um eine Darstellung der Situation handeln kann: „The notion of representation of (classroom) practice is understood analogously to Goldin and Shteingold’s (2001) notion of representations of mathematical objects: a representation of (classroom) practice is something that stands for this classroom situation, such as, for example, a drawing showing the situation, a cartoon, a narrative, a transcript, or a video showing the situation.” (Kuntze, 2018, S. 49). Sowohl für die Planung von Untersuchungsdesigns als auch für das Reflektieren von empirischen Forschungsergebnissen in diesem Bereich ist diese Sicht wesentlich, denn beim Darstellen von Praxiskontexten müssen zwangsläufig vielfältige Gestaltungsentscheidungen getroffen werden – sie sollten sorgfältig überlegt werden. In der Tat gilt, dass praxisrelevante Kompetenzkonstrukte in aller Regel gar nicht unter Vermeidung jeglicher Repräsentation von Praxiskontexten erhoben werden können, denn zur Sicherung von Validität dürfte bei der Erhebung zumindest andeutungsweise ein Bezug zu ir-

gendeiner konstruktrelevanten Situation notwendig sein. Beim Repräsentieren von Praxiskontexten gibt es viele „Freiheitsgrade“ für untersuchungsmethodische Entscheidungen (Buchbinder & Kuntze, 2018; Kuntze, 2015b): So können etwa Mitschnitte authentischer Unterrichtssituationen mit relativ viel Kontextinformation einerseits oder idealisierte Repräsentationen mit teils ausgeblendeter Kontextinformation andererseits gewählt werden, es können unterschiedliche Formate bzw. Medien genutzt werden (z.B. Realhandlung, Video, Animation, Cartoon oder verschiedene Textformate, wie z.B. Transkript, narrativer Text, ...). Bei der Einbettung der Repräsentationen von Praxiskontexten in entsprechende Untersuchungsdesigns kann beispielsweise die Rolle der Befragten zwischen Handlungssimulation bzw. einer Intervention einerseits und Reflexion bzw. einer Beobachterrolle andererseits ausgestaltet werden, es kann entschieden werden, ob die Befragung mit Zeitmessung bzw. unter Zeitdruck stattfinden soll, etc.

Diese vielfältigen Gestaltungsentscheidungen resultieren teils auch daraus, dass Praxiskontexte wie beispielsweise Unterrichtssituationen oft hochkomplex sind (z.B. Petko et al., 2003) und dass ihre Repräsentation Möglichkeiten bereithält, bestimmte Kompetenzkonstrukte, die untersucht werden sollen, in den Vordergrund zu rücken. Auf die optimale Passung zwischen Repräsentationen von Praxiskontexten und darauf bezogenen Befragungsformaten mit den zu untersuchenden Kompetenzkonstrukten zu achten ist für die Validität von Untersuchungen zentral. Dies bedeutet, dass beide Seiten, Kompetenzkonstrukte einerseits und Untersuchungsdesigns andererseits, sorgsam aufeinander abgestimmt werden müssen. Kritische Fragen an Untersuchungsdesigns, aber auch an Kompetenzkonstrukte in diesem Zusammenhang sind beispielsweise die Folgenden: „Wie spezifisch ist ein Kompetenzkonstrukt auf der Theorieebene beschrieben?“, „Wie klar kann ein Kompetenzkonstrukt an den Anforderungen eines Testaufgabenformats festgemacht werden?“, „Erlaubt das Design Kontrollmöglichkeiten für mögliche konfundierende schwierigkeitsgenerierende Merkmale?“, „Wie unterschiedlich bzw. wie inhaltlich „abdeckend“ müssen Aufgaben sein, um ein Konstrukt valide abbilden zu können?“, „Wie reliabel kann auf ein Konstrukt geschlossen werden?“, „Welche Abhängigkeiten von einzelnen Situationen gibt es?“, „Wie viele (unabhängige) Testaufgaben gibt es?“, „Beziehen sich diese auf unterschiedliche Praxiskontexte, aber auf das gleiche Konstrukt?“, „Wie kann mit Abhängigkeiten (z.B. vom mathematischen Inhalt) und möglichen Störfaktoren umgegangen werden?“, „Welche Implikationen werden aus den Daten möglich sein?“, „Welche Rolle für die Ergebnisse spielen Merkmale der „Einbettung“ der Repräsentationen von Praxiskontexten (z.B. Möglichkeit des wiederholten Ansehens von Unterrichtsvideos, Zeitdruck, Temporalität, ...) für die Messung des Konstrukts und deren Validität?“,

„Entsteht eine – evtl. ungewollte – designbedingte ‚Bündelung‘ von verschiedenen Kompetenzaspekten?“ „Welche Rolle spielen Merkmale der Befragten für die Ergebnisse (z.B. mögliche Mängel in deren spezifischem Fachwissen als Schwelle für bestimmte Antworten)?“ – Diese Auswahl an kritischen Fragen zeigt die Herausforderungen, denen sich empirische Forschung zu Kompetenzen von Mathematiklehrkräften stellen muss. Gleichzeitig können diese Fragen helfen, Forschungsergebnisse zu reflektieren und vertiefende Anschlussfragestellungen zu entwickeln.

## Literatur

- Buchbinder, O. & Kuntze, S. (Eds.). (2018). *Mathematics Teachers Engaging with Representations of Practice. A dynamically evolving Field*. Cham, Switzerland: Springer.
- Goldin, G., & Shteingold, N. (2001). Systems of representation and the development of mathematical concepts. In A. Cuoco & F. Curcio (Eds.), *The role of representation in school mathematics* (pp. 1-23). Boston: NCTM.
- Kersting, N., Givvin, K., Thompson, B., Santagata, R., & Stigler, J. (2012). Measuring usable knowledge: Teachers' analyses of mathematics classroom videos predict teaching quality and student learning. *Am. Educ. Research Journal*, 49(3), 568-589.
- Kuntze, S. (2015a). Mathematikdidaktisches Wissen zwischen Anforderungen der Profession und forschungsbasierter Fundierung. In U. Binder (Hrsg.), *Das Wissen der Wissenschaften an Päd. Hochschulen* (S. 198-215). Baltmannsweiler: Schneider Hoh.
- Kuntze, S. (2015b). Expertisemerkmale von Mathematiklehrkräften und anforderungshaltige Situierungen – Fragen an Untersuchungsdesigns. In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten, & C. Streit (Hrsg.) *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015*, Bd. 1 (528-531). Münster: WTM.
- Kuntze, S. (2018). Representations of Practice in a Video-Based In-Service Teacher Professional Development Project and in Its Evaluation. In O. Buchbinder & S. Kuntze (Eds.), *Mathematics Teachers Engaging with Representations of Practice. A Dynamically Evolving Field* (pp. 47-69). Cham, Schweiz: Springer.
- Mason, J. (2002). *Researching Your Own Practice. The Discipline of Noticing*. London: Routledge Falmer.
- Petko, D., Waldis, M., Pauli, C., & Reusser, K. (2003). Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik – Ansätze der TIMSS 1999 Videostudie und ihrer schweizerischen Erweiterung. *ZDM*, 35(6), 265-280.
- Seidel, T., Blomberg, G., & Renkl, A. (2013). Instructional strategies for using video in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 34, 56-65.
- Sherin, M. G., & van Es, E. A. (2009). Effects of Video Club Participation on Teachers' Professional Vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37.
- Sherin, M. G. (2007). The development of teachers' professional vision in video clubs. In R. Goldman (Ed.), *Video research in the learning sciences* (pp. 383-395). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Weinert, F. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17-31). Weinheim: Beltz.