

Marita FRIESEN, Anika DREHER und Sebastian KUNTZE, Ludwigsburg

Lehramtsstudierende analysieren den Umgang mit Repräsentationen in Unterrichtsvideos

Das Analysieren von Unterrichtssituationen im Hinblick darauf, wie mit Repräsentationen umgegangen wird, ist oft eine notwendige Voraussetzung für professionelles Handeln und Reagieren im Unterricht. Hierzu gehört nicht nur relevante Merkmale von Unterrichtssituationen zu identifizieren, sondern auch solche Beobachtungen auf der Grundlage von Kriterienwissen zu reflektieren. In einer Studie zur Förderbarkeit des Analysierens von Unterrichtssituationen mit Blick auf den Umgang mit Repräsentationen wurden Analyseergebnisse von 18 Lehramtsstudierenden vor und nach der Teilnahme an einem Seminar ausgewertet.

Der Umgang mit Repräsentationen im Mathematikunterricht

Die Nutzung *vielfältiger Repräsentationen* im Mathematikunterricht ist Voraussetzung für den Aufbau flexibel einsetzbaren mathematischen Wissens von Schülerinnen und Schülern. Dabei ist jedoch der *Umgang* mit Repräsentationen entscheidend, um unnötige Verständnishürden beim Wechsel zwischen unterschiedlichen Repräsentationen zu vermeiden (vgl. Duval, 2006; Ainsworth, 2006). Lehrkräfte sollten nicht zuletzt in der Lage sein, Hilfen zum Umgang mit Repräsentationen anzubieten, Schülerinnen und Schüler bei Repräsentationswechseln zu unterstützen und Reflexionen zum Umgang mit vielfältigen Repräsentationen anzuregen (vgl. Dreher & Kuntze, 2015). Hierzu wird professionelles Wissen zu Repräsentationen ebenso benötigt wie die Fähigkeit, Unterrichtssituationen im Hinblick auf den Umgang mit Repräsentationen analysieren zu können.

Das Analysieren von Unterrichtssituationen

Das Analysieren von Unterrichtssituationen vereinigt Aspekte des Noticing (z.B. van Es & Sherin, 2008) mit Aspekten der systematischen Unterrichtsbeobachtung (Schwindt, 2008). Bezieht man das Analysieren von angehenden bzw. praktizierenden Lehrkräften auf den Umgang mit Repräsentationen im Klassenraum, so erhält entsprechendes Kriterienwissen wesentliche Bedeutung. Dennoch ist nicht Wissen allein entscheidend: Elemente des Analysierens mit Blick auf den Umgang mit Repräsentationen sind (1) das *Identifizieren* einer für den Umgang mit Repräsentationen relevanten Unterrichtssituation, (2) das *kritische Interpretieren* dieser Situation durch die Verknüpfung mit Kriterienwissen zum Umgang mit Repräsentationen und (3) das *Artikulieren des Analyseergebnisses*, welches beispielsweise schriftlich erfolgen kann (Friesen, Dreher & Kuntze, angenommen).

Das fachdidaktische Seminar an der Hochschule

Zur Förderung solchen Analysierens bei Lehramtsstudierenden wurde ein entsprechendes fachdidaktisches Seminar entwickelt und durchgeführt (vgl. Dreher & Kuntze, 2012). Im Zentrum des Seminars stand die Analyse von Aufgaben und Unterrichtsvideos bezogen auf das Lernpotential von vielfältigen Repräsentationen. Basierend auf Theorieelementen (z.B. Duval, 2006) wurde ein Kriterienkatalog zur Analyse des Umgangs mit Repräsentationen in Unterrichtsvideos und in Aufgaben erarbeitet, mit Kriterien beispielsweise im Hinblick auf mögliche Verständnishürden und Hilfestellungen bei der Nutzung von Repräsentationen oder bei Repräsentationswechseln. Darüber hinaus wurde der Kriterienkatalog verwendet, um das Lernpotential vorhandener Aufgaben anzureichern und Handlungsalternativen in Unterrichtssituationen bezüglich des Umgangs mit Repräsentationen zu entwickeln. Die Lehramtsstudierenden erhielten im Rahmen des Seminars die Gelegenheit, ihre Ideen und Arbeitsergebnisse zu präsentieren und mit den anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu diskutieren.

Forschungsinteresse und Forschungsfragen

Ziel der Studie ist die Beantwortung der Frage, ob und inwieweit die Analysefähigkeit von Lehramtsstudierenden zum Umgang mit Repräsentationen innerhalb eines Semesters gefördert werden kann. Daraus ergeben sich die folgenden Forschungsfragen:

- Wie analysieren die Lehramtsstudierenden den Umgang mit Repräsentationen in Unterrichtsvideos vor und nach dem Seminar?
- Werden mehr relevante Situationen erkannt und werden diese häufiger mit Kriterienwissen verknüpft?
- Werden mehr relevante Situationen kritisch eingeschätzt und wird häufiger Kriterienwissen herangezogen, um solche Bewertungen zu begründen?

Design und Stichprobe

Die 18 Teilnehmer/innen des Seminars wurden jeweils zu Beginn und Ende des Semesters befragt. Das hierfür entwickelte Testinstrument enthält zwei Unterrichtsvideos von ca. sechs Minuten Länge sowie einen Fragebogen mit offenen und geschlossenen Formaten. Beide Videos haben gemeinsam, dass die Lehrkräfte die unterschiedlichen Repräsentationen, die sie verwenden (z.B. Stellenwerttafel mit Plättchen und Zahlenschreibweise in Video 1; Textaufgabe, Tabelle und Gleichungen in Video 2), nicht ausreichend verknüpfen bzw. ihre Schüler/innen kaum zur Reflexion der ver-

wendeten Repräsentationen anregen. Abbildung 1 zeigt die offenen Frageformate, die die Lehramtsstudierenden zu den beiden beschriebenen Unterrichtsvideos erhielten. Der Begriff „Darstellungen“ wurde im Seminar und im Fragebogen synonym zum Begriff „Repräsentationen“ verwendet.

Item 1	Wie wurde im Videoausschnitt das Verständnis der SuS unterstützt oder ggf. nicht optimal unterstützt? Beschreiben Sie.
<i>Im Fragebogen: Definition von „Darstellungen“ im mathematischen Kontext</i>	
Item 2	Wie gut hat die Lehrerin/der Lehrer Hilfen zum Nutzen von Darstellungen gegeben?
Item 3	Wie gut hat die Lehrerin/der Lehrer Hilfen zum Übersetzen zwischen Darstellungen gegeben?

Abbildung 1: Offene Fragen zu den Unterrichtsvideos

Während Item 1 noch keinen Hinweis auf Repräsentationen enthält, weisen Item 2 und 3 die Befragten auf Hilfen der Lehrkraft zum Nutzen bzw. zum Übersetzen zwischen unterschiedlichen Repräsentationen hin. Die Ergebnisse der offenen Fragen wurden von zwei Ratern kodiert ($\kappa = .83$). Bei Item 1 wurde kodiert, ob die Antworten einen Bezug zu Repräsentationen, eine kritische Einschätzung der Lehrerhandlung sowie zu Kriterienwissen zum Umgang mit Repräsentationen enthielten. Bei Item 2 und 3 wurde kodiert, ob in den Antworten der Befragten eine kritische Einschätzung der Lehrerhandlung sowie ein Bezug zu den jeweils in den Fragen genannten Theorieelementen zum Umgang mit Repräsentationen enthalten waren.

Ausgewählte Ergebnisse

Einen exemplarischen Einblick in die verbesserte Qualität der Analyseergebnisse nach dem Seminar geben zwei Antwortbeispiele in Abbildung 2. Zählt man die Ergebnisse der Kodierung aus, so zeigen z.B. die Antworten für Item 1, dass nach dem Seminar mehr Studierende auf Repräsentationen Bezug nahmen (Pretest: 72%, Posttest: 94%).

Pretest	Posttest
„Ich fand seine (<i>Anmerkung: des Lehrers</i>) Hilfen zum Übersetzen recht gut und ausführlich. Er hat ihr (<i>Anmerkung: der Schülerin</i>) die Lösung für die Aufgabe sogar hingeschrieben, sodass sie es verstanden hat.“	„Die Übersetzung zwischen den Darstellungen kam zu kurz. Der Lehrer hat die Darstellungen nur dargeboten und die S. aufgefordert, was zu machen. Die S. wusste auch nicht, wieso verschiedene Darstellungen überhaupt genutzt wurden.“
„keine“	„Text → Tabelle: sprachliche Erfassung der Daten und Festhalten in der Tabelle; Tabelle → Gleichung: wurde nicht vermittelt; Gleichung → Text: Erläuterung der Gleichung im Vergleich zum Text“

Abbildung 2: Antworten von zwei Lehramtsstudierenden (zu Item 3)

Zudem wurden beobachtete Lehrerhandlungen eher kritisch eingeschätzt (Pretest: 50%; Posttest: 67%) und es wurden mehr Bezüge zu Kriterienwissen zum Umgang mit Repräsentationen hergestellt (Pretest: 50%; Posttest: 56%; Beispiele jeweils zu Video 1).

Diskussion

Die Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass die Analysequalität bezüglich des Umgangs mit Repräsentationen bei der Mehrheit der befragten Lehramtsstudierenden gefördert werden konnte. Deren Antworten zeigten nicht nur mehr Bezüge zu unterschiedlichen Repräsentationen, sondern auch zum Umgang mit diesen. Besonders Repräsentationswechsel wurden vermehrt beschrieben und die Hilfen der Lehrkräfte häufiger kritisch eingeschätzt, wobei diese Einschätzungen nach dem Seminar eher mit Theorieelementen verknüpft wurden. Trotzdem zeigte sich die verbesserte Qualität der Analyseergebnisse nicht bei allen Teilnehmer/innen im gleichen Maße, was Anlass zu weiterer Forschung in diesem Professionalisierungsbereich gibt. Im Projekt ANAKONDA wird daher im Rahmen des FuN-Kollegs EKoL derzeit ein Testinstrument mit zwölf Unterrichtssituationen in verschiedenen Formaten (Text, Comic und Video) entwickelt und bei Lehramtsstudierenden, Lehramtsanwärtern und praktizierenden Lehrkräften eingesetzt. Ziel der Studie ist es u.a. zu untersuchen, ob fachdidaktisches Analysieren mit Blick auf den Umgang mit Repräsentationen als hierarchisches Kompetenzkonstrukt empirisch operationalisiert werden kann.

Literatur

- Ainsworth, S. E. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*, 183–198.
- Dreher, A. & Kuntze, S. (2012). The challenge of situatedness in pre-service teacher education – Adapting elements of lesson study to the context of a course on ‘using multiple representations’. [ICME 2012].
- Dreher, A. & Kuntze, S. (2015). Teachers’ professional knowledge and noticing: The case of multiple representations in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics, 88*(1), 89-114.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 61*, 103–131.
- Friesen, M., Dreher, A. & Kuntze, S. (angenommen). Pre-service teachers’ growth in analysing classroom videos. [CERME 2015].
- Schwindt, K. (2008). *Lehrpersonen betrachten Unterricht: Kriterien für die kompetente Unterrichtswahrnehmung*. Münster: Waxmann.
- van Es, E., Sherin, M. (2008). Mathematics teachers’ “learning to notice” in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education, 24*, 244-276.