

Diskontinuität in der Linearen Algebra: Was bedeutet der höhere Standpunkt? – Konkretisierung einer Denkfigur und qualitative Untersuchungen zu verschiedenen Zeitpunkten in der LehrerInnenbiographie

Inhalte der Linearen Algebra (LA) sind im Mathematikunterricht der Sekundarstufe II sowie in der Ausbildung von Mathematiklehrkräften curricular verankert. Dass Themen der fachlichen Eingangsvorlesung deutliche Relevanz für den Mathematikunterricht haben, konnte in einer Dokumentenanalyse belegt werden (Schwarz & Herrmann, 2015). Für die Begriffe „Vektor“ und „Skalarprodukt“ unterscheiden sich die schulische Sichtweise und die hochschulische Sichtweise in mehreren Dimensionen über die Unterscheidung von „Spezialfall“ und „allgemeinem Fall“ hinaus. Das begriffsspezifische Herstellen von Bezügen zwischen den Sichtweisen kann als Aspekt fachbezogener Professionalität gedeutet werden.

1. Diskontinuität auf mehreren Ebenen

Bauer und Partheil (2009) entwerfen ein Modell zur Beschreibung der Verschiedenartigkeit von „Schulmathematik“ und „Hochschulmathematik“. Differenzen im Zuschnitt und in der Anordnung der Inhalte, verschiedene Aufgabenkulturen mit anderen typischen Anforderungen sowie eine unterschiedliche Dichte von Begriffen und Zusammenhängen zeigen sich für den Bereich der LA in Schule und Hochschule. Der „Höhere Standpunkt“ ist eine tradierte Denkfigur im Umgang mit den Anforderungen der (mehrdimensionalen) doppelten Diskontinuität seitens der Lehrkräfte.

2. Konzeptualisierungen des Höheren Standpunkts

Geprägt durch Felix Klein in den frühen 1900er-Jahren ist die Denkfigur des höheren Standpunkts über Reformen der Lehramtsausbildung und des Schulsystems hinweg präsent: Gedeutet als „kritisch-konstruktiver Rückblick auf die Oberstufenmathematik“ ist der höhere Standpunkt ein einer lehramtsspezifischen Vorlesung zugrundeliegendes Konzept (Beutelspacher, 2011). In der Professionsforschung wird Elementarmathematik vom höheren Standpunkt als Ausbildungsziel gefasst (Blömeke et al., 2008). Dreher et al. (2018) begründen und operationalisieren das Konstrukt „schulbezogenes Fachwissen“ als Wissen über Zusammenhänge zwischen universitärer und schulischer Mathematik und ordnen dieses dem berufsspezifischen Fachwissen von Mathematiklehrkräften unter.

3. Forschungsfragen

Die Frage, wie die Zielvorstellung „Höherer Standpunkt“ für die LA konkretisiert werden kann, wird in zwei Aspekten abgebildet: Zum einen soll analysiert werden, (1a) wie sich Diskontinuität zwischen Schule und Hochschule am Beispiel der Begriffe „Skalarprodukt“ und „Vektor“ äußert. Komplementär dazu wird als Forschungsfrage formuliert, (1b) wie im Schulunterricht Kontinuität zwischen schulischer und hochschulischer Sichtweise angebahnt werden kann. Die zweite Perspektive des Dissertationsprojekts ist die Entwicklung des individuellen Umgangs mit Diskontinuität. In einer empirischen Untersuchung wird den Fragen nachgegangen, (2a) über welches Potential (angehende) Lehrkräfte verfügen, um die fachliche Diskontinuität der LA am Übergang Schule-Hochschule wahrzunehmen und zu berücksichtigen bzw. (2b) welche Schwierigkeiten dabei zu beobachten sind.

4. Erhebungsdesign

In einer qualitativen Studie soll der individuelle Umgang mit Diskontinuität (2a/b) analysiert werden. Um die Unterschiede zu verschiedenen Zeitpunkten in der Lehrerbiografie in den Blick zu nehmen, wird ein Quasi-Längsschnittsdesign (zu Studienbeginn, nach der Vorlesung zur LA, im Master-Studium, im Referendariat sowie nach mehrjähriger Praxis) angestrebt. Die (angehenden) Lehrkräfte sollen anhand typischer Lehr-Lernmaterialien Bezüge zwischen den verschiedenen Sichtweisen auf die Begriffe „Vektor“ und „Skalarprodukt“ herstellen. Das individuelle Begriffskonzept wird ebenfalls erhoben und stellt einen Hintergrund für die Interpretation zur Verfügung.

Literatur

- Bauer, T. & Partheil, U. (2009). Schnittstellenmodule in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. *Mathematische Semesterberichte*, 56, 85-103.
- Beutelspacher, A., Danckwerts, R., Nickel, G., Spies, S. & Wickel, G. (2011). *Mathematik Neu Denken - Impulse für die Gymnasiallehrerbildung an Universitäten*. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.
- Blömeke, S., Lehmann, R., Seeber, S., Schwarz, S., Kaiser, G., Felbrich, A. & Müller, C. (2008). Niveau- und institutionenbezogene Modellierungen des fachbezogenen Wissens. In S. Blömeke et al. (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer – Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare* (S. 105-134). Münster: Waxmann.
- Dreher, A., Lindmeier, A., Heinze, A. & Niemand, C. (2018). What Kind of Content Knowledge do Secondary Mathematics Teachers Need? - A Conceptualization Taking into Account Academic and School Mathematics. *JMD*, 39 (1), 1-23.
- Schwarz, B. & Herrmann, P. (2015). Bezüge zwischen Schulmathematik und Linearer Algebra in der hochschulischen Ausbildung angehender Mathematiklehrkräfte – Ergebnisse einer Dokumentenanalyse. *Mathematische Semesterberichte*, 62, 195-217.