Viktor ISAEV, Andreas EICHLER, Universität Kassel, DE

Beliefs von Lehramtsstudierenden zur „doppelten Diskontinuität“

Abstract

Lehramtsstudierende im Bereich Mathematik erfahren eine als doppelte Diskontinuität bezeichnete Kluft zwischen Schulmathematik und universitärer Mathematik. In dem Beitrag wird ein Konzept vorgestellt, Beliefs von Studierenden zur doppelten Diskontinuität zu erfassen und basierend auf einer Interventionsstudie über „Lehramts-Aufgaben“ in mathematischen Grundlagenveranstaltungen potentiell zu verändern. Weiterhin werden ausgewählte Ergebnisse von Pilotstudien diskutiert.

Doppelte Diskontinuität

In einem vielzitierten Vorwort beschreibt Klein (1908, S. 1) das Phänomen der „doppelte[n] Diskontinuität“. Dieser Begriff charakterisiert einerseits die Wahrnehmung einer Kluft zwischen Schulmathematik und der universitären Mathematik als Bestandteil der fachlichen Ausbildung von Lehramtsstudierenden und andererseits die scheinbare Diskrepanz beim Übergang von der Universität in den Lehrberuf. Dabei besteht die Gefahr, dass Lehramtsstudierende die universitäre Mathematik als eine von der Schule isolierte Erscheinung empfinden, die nach dem Studium keinen Einfluss auf ihren Unterricht hat (Bauer & Partheil, 2009; Hefendehl-Hebeker, 2013). Auch heute noch ist das Stichwort der doppelten Diskontinuität als ein „Grundproblem der mathematischen Fachausbildung im gymnasialen Lehramtsstudium“ (Hefendehl-Hebeker, 2013, S. 2) hoch brisant mit der Konsequenz mangelnder Studienzufriedenheit (z. B. Mischau & Blunck, 2006) und hoher Studienabbruchquoten im Fach Mathematik (vgl. Heublein, Richter, Schmelzer & Sommer, 2014).
Die Wahrnehmung einer doppelten Diskontinuität kann als Bestanteil von Beliefs von Lehrkräften verstanden werden (Isaev & Eichler, 2016). Im Folgenden gehen wir auf Beliefs als Hauptkonstrukt in unserer Forschung ein und beleuchten im Anschluss die Methode, die unserem Projekt zu Grunde liegt sowie vorläufige Ergebnisse aus unseren Erhebungen.

Theoretischer Rahmen

Beliefs können als Komponente von „mathematics-related affect“ gedeutet werden (Hannula, 2012, S. 137). In unserer Charakterisierung beziehen wir uns auf Philipp (2007, S. 259), der Beliefs als “psychologically held understandings, premises, or propositions” definiert, welche die Sicht eines Individuums auf die Welt oder einzelne Teile dessen beeinflussen bzw. filtern.

Wir betrachten somit Stellungnahmen angehender Lehrkräfte bezüglich Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge zwischen Schulmathematik und universitärer Mathematik, die als Beliefs nicht nur Einfluss auf das Professionswissen von Lehrkräften haben, sondern sich zudem potentiell auf die Unterrichtspraxis auswirken (vgl. Calderhead, 1996). Zum Teil werden Beliefs als relativ stabile bzw. überdauernde Persönlichkeitsdispositionen aufgefasst oder gar definiert (Grigutsch, Raatz &Törner, 1998). Etliche Studien geben jedoch Grund zur Annahme, dass eine Änderung von Beliefs, initiiert durch gezielte Interventionen, möglich ist (z. B. Liljedahl, Oesterle & Bernèche, 2012). Vor diesem Hintergrund erscheint es bedeutsam, das Problem der doppelten Diskontinuität möglichst frühzeitig anzugehen und zu untersuchen, ob und wie sich die Beliefs der Studierenden hierzu im Lehramtsstudium verändern lassen.

Winsløw und Grønbæk (2014) charakterisieren drei Dimensionen der doppelten Diskontinuität, die nicht unabhängig voneinander, aber dennoch wichtig zu unterscheiden sind: den institutionellen Kontext, den Unterschied in der Rolle des Individuums innerhalb der Institutionen sowie den Unterschied bezogen auf den mathematischen Inhalt. In unserer Forschung fokussieren wir uns auf den Inhalt (d. h. Mathematik in der Schule und universitäre Mathematik) mit dem Ziel, sogenannte „Lehramts-Aufgaben“ in den Übungsbetrieb mathematischer Grundlagenveranstaltungen zu integrieren, die potentiell dazu geeignet sind, die Verbindungen zwischen diesen beiden Bereichen aufzuzeigen, die von Studierenden naturgemäß als zwei getrennte Welten wahrgenommen werden (Bauer, 2013).

Methode

Um empirische Evidenz zu dem oben beschriebenen Vorgehen zu erlangen, werden Gruppen von Lehramtsstudierenden in den mathematischen Grundlagenveranstaltungen randomisiert einer Interventions- und einer Kontrollgruppe zugeordnet. Zur Haupterhebung im WS 2016/17 wird ein Mixed-Methods-Ansatz gewählt. Quantitativ wird dabei ein Pre-Post-Test-Design ausgeführt, das zu Beginn und zum Ende des Semesters die Beliefs der Studierenden zweier Kohorten (Erst- und Drittsemester) mit Hilfe von Fragebögen erfassen soll ($N > 250$ im Pre-Test). Das qualitative Teilprojekt besteht aus Interviews ($N = 12$), aus denen explorativ bzw. deskriptiv die Erkenntnisse aus den Fragebögen angereichert werden.

Die zur Intervention herangezogenen „Lehramts-Aufgaben“ konzeptualisieren wir in Anlehnung an eine auf Praxis basierende Theorie des „content knowledge for teaching“ nach Ball, Thames und Phelps (2008, S. 389). Konkret erscheint damit eine Differenzierung der Aufgaben in die Subdomänen specialized content knowledge (SCK), knowledge of content and students (KCS), knowledge of content and teaching (KCT) sowie curriculum knowledge möglich. Ein Beispiel einer „Lehramts-Aufgabe“ ist unten angegeben. Dort werden vorwiegend Aspekte des SCK adressiert, wie etwa das Einschätzen der Plausibilität von Schüleräußerungen und das Geben bzw. Evaluieren mathematischer Erklärungen (Ball u. a., 2008).

Unten sehen Sie eine Aufgabe aus dem Känguru-Wettbewerb der Mathematik (2009).

2. Welche der folgenden Zahlen ist am größten?

(**A**) $\sqrt{2}-\sqrt{1}$ (**B**) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$ (**C**) $\sqrt{4}-\sqrt{3}$ (**D**) $\sqrt{5}-\sqrt{4}$ (**E**) $\sqrt{6}-\sqrt{5}$

Ein Schüler der Jahrgangsstufe 12 hat Antwort (E) ausgewählt und argumentiert:

„$\sqrt{6}-\sqrt{5}$ ist am größten. Denn Wurzeln sind monoton, also je größer x, desto größer f(x). Also ist auch der Unterschied am größten, je weiter ich nach rechts gehe.“

a) Analysieren Sie die Schülerlösung. Wo sehen Sie Probleme in der Argumentation?

b) Finden Sie selbst eine schülergerechte Begründung.

c) Zeigen Sie, dass allgemein gilt: $\lim_{n\to\infty} \sqrt{n}-\sqrt{n-1}=0$

Abb. 1: „Lehramts-Aufgabe“ zum Thema Folgen in Grundlagen der Analysis 1

Diskussion der Ergebnisse

In den vergangenen Semestern wurde bereits ein Fragebogen zur Erfassung der doppelten Diskontinuität mit 16 Items auf einer 6-stufigen Likert-Skala pilotiert, wobei eine Reliabilitätsanalyse einen Wert von Cronbachs α = 0,911 ergab. Der Fragebogen wird an anderer Stelle veröffentlicht. Es konnten bereits Korrelationen zu anderen Konstrukten, wie etwa dem Studieninteresse nach Schiefele, Krapp, Wild & Winteler (1993) festgestellt werden (Zweiseitige Pearson-Korrelation mit $r = .544$, $p < .01$). Die nächsten Schritte bestehen darin, weitere Korrelationen in der Stichprobe zu untersuchen, wie beispielsweise zur Studienzufriedenheit nach Dargel (2005). Weiterhin werden Zusammenhänge und Veränderungen zwischen Interventions- und Kontrollgruppe von Lehramtsstudierenden im Pre- und Post-Test im Mixed-Methods-Ansatz beleuchtet. Einige Ergebnisse werden auf der 51. Jahrestagung der GDM präsentiert.

Danksagung

Unsere Forschung ist Teil des Projektes PRONET (Professionalisierung durch Vernetzung), das im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird.

Literatur

Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching. What Makes It Special? *Journal of Teacher Education, 59* (5), 389-407.

Bauer, T. (2013). *Analysis - Arbeitsbuch. Bezüge zwischen Schul- und Hochschulmathematik - sichtbar gemacht in Aufgaben mit kommentierten Lösungen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Bauer, T. & Partheil, U. (2009). Schnittstellenmodule in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. *Mathematische Semesterberichte, 56* (1), 85-103.

Calderhead, J. (1996). Teachers: Beliefs and Knowledge. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of educational psychology. A project of Division 15, The Division of Educational Psychology of the American Psychological Association* (S. 709-725). New York: Macmillan.

Dargel, A. (2005). *Zielbindung und Zielplanung: Entwicklung und Überprüfung eines Interventionsprogramms zur Steigerung der Zieleffektivität*. Gießen: Justus-Liebig-Universität.

Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik, 19* (1), 3-45.

Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education, 14* (2), 137-161.

Hefendehl-Hebeker, L. (2013). Doppelte Diskontinuität oder die Chance der Brückenschläge. In C. Ableitinger, J. Kramer & S. Prediger (Hrsg.), Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung (S. 1-16). Wiesbaden: Springer Spektrum.

Heublein, U., Richter, J., Schmelzer, R. & Sommer, D. (2014). *Die Entwicklung der Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2012*. Hannover: DZHW.

Klein, F. (1908). *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus. Teil I: Arithmetik, Algebra, Analysis.* Leipzig: Teubner.

Liljedahl, P., Oesterle, S. & Bernèche, C. (2012). Stability of beliefs in mathematics education: a critical analysis. *Nordic Studies in Mathematics Education*, *17* (3-4), 23–40.

Mischau, A. & Blunck, A. (2006). Mathematikstudierende, ihr Studium und ihr Fach. Einfluss von Studiengang und Geschlecht. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, 14* (1), 46-52.

Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Hrsg.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (S. 257-315). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Schiefele, U., Krapp, A., Wild, K.-P. & Winteler, A. (1993). Der Fragebogen zum Studieninteresse (FSI). *Diagnostica, 39* (4), 335-351.

Winsløw, C. & Grønbæk, N. (2014). Klein's double discontinuity revisited: contemporary challenges for universities preparing teachers to teach to calculus. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 34* (1), 59-86.