

Überzeugungen und deren Veränderbarkeit im Zuge der Professionalisierung von angehenden Mathematiklehrpersonen

Theoretischer Hintergrund

Neben motivationalen Orientierungen, Aspekten der Selbstregulation und verschiedenen Formen des Professionswissens stellen Überzeugungen zentrale individuelle Merkmale der professionellen Kompetenz von Mathematiklehrpersonen dar (Baumert & Kunter, 2011). Als solche werden sie als subjektiv wahr gehaltene Konzeptionen verstanden (Pajares, 1992), sind bedeutsam für das Handeln von Lehrpersonen in Unterrichtssituationen und beeinflussen ihr Planungsverhalten sowie weitere relevante Unterrichtstätigkeiten (Reusser, Pauli, & Elmer, 2011). Weiter wird davon ausgegangen, dass diese Überzeugungen mittels des Handelns von Lehrpersonen auch bedeutsam sind für die mathematischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler, was auch empirisch belegt wird. Peterson, Fennema, Carpenter und Loef (1989) identifizierten statistisch signifikante Korrelationen zwischen den Überzeugungen von Lehrpersonen und den Problemlöseleistungen der Schülerinnen und Schüler. Auch Staub und Stern (2002) konnten anhand ihrer längsschnittlich angelegten Untersuchung zeigen, dass eine hohe Ausprägung an konstruktivistisch orientierten Überzeugungen von Lehrpersonen mit größeren Leistungszuwächsen der Schülerinnen und Schüler im Lösen von mathematischen Textaufgaben einhergeht.

Im Zuge der Professionalisierung von angehenden Mathematiklehrpersonen ist es deshalb von zentraler Bedeutung, solche Überzeugungen zu erheben, um diese in einem konstruktiven Dialog gezielt reflektieren und für den Professionalisierungsprozess nutzen zu können. Im Beitrag wird daher der Frage nachgegangen, inwiefern sich Unterschiede bei angehenden Mathematiklehrpersonen zeigen im Hinblick auf ihre Sicht auf das Fach als auch auf das Lehren und Lernen von Mathematik vor (t_1) und nach (t_2) einer mathematikdidaktischen Lehrveranstaltung über den Zeitraum eines Semesters. Ferner soll präzisierend untersucht werden, inwiefern ein Zusammenhang zwischen den Veränderungen in den Überzeugungen und dem Lernerfolg der Studierenden im Bereich der fachdidaktischen Leistung am Ende des Semesters feststellbar ist.

Method

Zur Klärung der Fragen wurden zu Beginn (t_1) und zum Ende (t_2) eines Semesters 100 Studierende zu ihren Überzeugungen zum Fach und zum Lehren und Lernen von Mathematik befragt. Gerahmt wurde die Untersuchung von einem mathematikdidaktischen Modul an der Pädagogischen Hochschule Thurgau, wobei es sich um einen obligatorischen Kurs am Anfang des Studiums mit einem Umfang von 2 ECTS handelte. Besucht wurde das Modul von Studierenden aus den Studiengängen Vorschulstufe ($N = 22$) und Primarstufe ($N = 78$). Am Ende des Semesterkurses erfolgte die Leistungsüberprüfung mittels einer schriftlichen Prüfung, die ausschließlich aus anwendungsorientierten Aufgabenstellungen zur Überprüfung der erworbenen diagnostischen Kompetenzen bestand.

Für die Erfassung der Überzeugungen der angehenden Mathematiklehrpersonen wurde auf das Befragungsinstrument aus dem Projekt TEDS-M (Laschke & Felbrich, 2008) zurückgegriffen mit einer jeweils 6-stufigen großzügig metrisch interpretierten Likertskalierung von 1 bis 6 bzw. von «stimme überhaupt nicht zu» bis «stimme völlig zu». Die Skalen wurden konfirmatorisch und analog nach TEDS-M nachgebildet. Im Hinblick auf die Überzeugungen zum Fach Mathematik wurden zwei Sichtweisen unterschieden: Eine beschreibt das Fach Mathematik ausschließlich als (strenge) Anwendung von Regeln und Prozeduren, die andere umreißt Mathematik stärker als einen Prozess des Erforschens. Im Hinblick auf das Lehren und Lernen von Mathematik wurden ebenfalls zwei grundlegende Sichtweisen unterschieden, wonach das Lehren und Lernen von Mathematik ausschließlich durch direkte Transmission bzw. durch einen aktiven konstruierenden Prozess geschieht.

Die Datenauswertung erfolgte in einem ersten Schritt mittels t-Tests für zwei unabhängige Stichproben beim Gesamtsample. In einem zweiten Schritt wurden die Mittelwerte unter Berücksichtigung der Leistung in der Semesterprüfung verglichen. Dabei wurden in der Gruppe der leistungsstarken angehenden Mathematiklehrpersonen ($N = 60$) diejenigen erfasst, die eines der Prädikate A, B oder C erzielten, was als eine hervorragende, sehr gute oder gute Leistung interpretiert wurde. In der Gruppe der leistungsschwachen angehenden Lehrpersonen ($N = 40$) wurden diejenigen mit einem Prädikat D, E oder F erfasst, was einer befriedigenden, genügenden oder ungenügenden Leistung entsprach.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Überzeugungen der angehenden Mathematiklehrpersonen zum Fach Mathematik über den Semesterverlauf signifikant verändern. Im Hinblick auf die Sichtweise, Mathematik sei ausschließlich eine Anwendung von Regeln und Prozeduren, kann zum Messzeitpunkt t_1 eine mittlere Zustimmung ausgemacht werden, die zum Messzeitpunkt t_2 hin signifikant abnimmt (vgl. Tabelle 1).

	t_1		t_2		t	df	p
	M	SD	M	SD			
$N = 100$							
Mathematik als Anwendung von Regeln und Prozeduren	3.82	.60	3.40	.70	5.291	99	.000
Mathematik als Prozess des Erforschens	4.50	.72	4.82	.53	-3.876	99	.000
Mathematik durch Transmission	2.44	.49	2.20	.58	3.204	99	.002
Mathematiklernen als aktiven Prozess	4.88	.53	5.07	.46	-2.712	99	.008

Tabelle 1: Mittelwertvergleiche t_1 und t_2

Demgegenüber zeigt sich eine Zunahme der Sichtweise, Mathematik sei ausschließlich ein Prozess des Erforschens. Auch dieser Unterschied fällt hoch signifikant aus. Dies zeigt sich auch bei den Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik: Die Sichtweise, Lehren und Lernen von Mathematik geschehe ausschließlich durch direkte Transmission, nimmt auf tieferem Niveau statistisch sehr signifikant ab. Die Überzeugung, Mathematiklehren und -lernen geschehe vorwiegend durch einen aktiven Prozess, nimmt hingegen von t_1 zu t_2 signifikant zu.

Die Ergebnisse lassen sich präzisieren, wenn die Mittelwerte zusätzlich unter Berücksichtigung der Leistung der angehenden Mathematiklehrpersonen verglichen werden. Dabei zeigt sich für beide Leistungsgruppen eine signifikant abnehmende Sichtweise, Mathematik sei ausschließlich eine Anwendung von Regeln und Prozeduren. Im Hinblick auf die fachmathematische Sichtweise, Mathematik sei vorwiegend ein Prozess des Erforschens, fällt die Zunahme der Mittelwerte über den Semesterverlauf nur noch bei der Gruppe der leistungsstarken Studierenden signifikant aus. Gleiches zeigt sich auch bei den Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik (vgl. Tabelle 2).

		t ₁		t ₂		t	df	p
		M	SD	M	SD			
Mathematik als Anwendung von Regeln und Prozeduren	L+	3.72	.61	3.25	.69	4.992	59	.000
	L-	3.97	.55	3.63	.76	2.451	39	.019
Mathematik als Prozess des Erforschens	L+	4.51	.76	4.94	.41	-4.146	59	.000
	L-	4.48	.66	4.64	.64	-1.162	39	.252
Mathematik durch Transmission	L+	2.40	.49	2.09	.49	3.947	59	.000
	L-	2.49	.49	2.36	.67	.912	39	.367
Mathematiklernen als aktiven Prozess	L+	4.87	.57	5.12	.43	-2.898	59	.005
	L-	4.90	.47	4.99	.50	-.820	39	.417

Tabelle 2: Mittelwertvergleiche t₁ und t₂ nach starker (L+) und schwacher (L-) Leistung

Ein Vergleich der Ergebnisse zeigt eine generelle Abnahme der Sichtweise, Mathematik sei vorwiegend eine Anwendung von Regeln und Prozeduren bzw. dessen Lehren und Lernen geschehe am besten durch einen transmissiven Prozess. Demgegenüber ist eine generelle Zunahme eher konstruktivistischer Überzeugungen feststellbar, bei denen Mathematik stärker als ein aktiver Prozess des Erforschens angesehen wird. Diese Zunahme zeigt sich in besonderem Masse bei den angehenden Mathematiklehrpersonen, die eine starke Leistung in der Semesterprüfung aufweisen. Anhand der vorliegenden Ergebnisse zeigt sich also, dass die Diagnoseleistung einher geht mit einer Veränderung der entsprechenden Überzeugungen.

Literatur

- Baumert, J., Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In Baumert et al. (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Münster: Waxmann.
- Laschke, C, Felbrich, A (2008). Erfassung der Überzeugungen der angehenden Primarstufenlehrkräfte. In Laschke, C., Blömeke, S. (Hrsg.), *Teacher Education and Development Study. Dokumentation der Erhebungsinstrumente* (S. 109-121). Münster: Waxmann.
- Pajares, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: *Cleaning up a Messy Construct*. *Review of Educational Research*, 62(3), S. 307-332.
- Peterson, P., Fennema, E., Carpenter, T., & Loef, M. (1989). *Teachers' Pedagogical Content Beliefs in Mathematics*. *Cognition and Instruction*, 6 (1), S. 1–40.
- Reusser, K; Pauli, C; Elmer, A (2011). Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In: Terhart, E; Bennewitz, H; Rothland, M. *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. Münster: Waxmann, S. 478-496
- Staub, F., & Stern, E. (2002). *The Nature of Teachers Pedagogical Content Beliefs Matters for Students Achievement Gains: Quasi-Experimental Evidence from Elementary Mathematics*. *Journal of Educational Psychology*, 94 (2), S. 344–355.