

Aiso HEINZE, Liane WIEDENHOFER, Augsburg

Vorstellungen über das Lehren und Lernen von Mathematik bei Lehramtsstudierenden

1. Lehrerbeliefs und ihre Wirkung auf Unterricht

Betrachtet man gängige Modelle zur Wirkungsweise von Unterricht, so wird dem Bereich der Lehrerexpertise und der Lehrervorstellungen über das Lehren und Lernen des jeweiligen Unterrichtsfaches durchaus bedeutender Einfluss zugesprochen. Lehrerbezogene Variablen spielten in der Unterrichtsforschung schon immer eine gewichtige Rolle, wobei sich in den letzten Jahrzehnten der Fokus vom einfachen Lehrerhandeln zu den handlungsleitenden Ursachen dieses Handelns verschoben hat. Bedeutsam scheint dabei nicht nur das Professionswissen der Lehrkräfte zu sein, sondern auch die Einstellungen (Beliefs) der Lehrerinnen und Lehrer über Lehr-Lern-Prozesse. Schon früh stellte man aber fest, dass die Beliefs, die Lehrkräfte in Untersuchungen explizit äußern, nicht unbedingt mit ihrem Unterrichtshandeln übereinstimmen. Zwar konnten in qualitativen Fallstudien bei einzelnen Lehrpersonen Wirkungszusammenhänge zwischen ihren Beliefs und ihrem Unterrichtshandeln aufgezeigt werden (vgl. Überblick in Thompson, 1992), doch gibt es bis heute nur wenig quantitative Studien, die solche Zusammenhänge nachweisen können (z.B. Stern & Staub, 2002; Stipek et al., 2001).

Die Schwierigkeiten der quantitativen Nachweise derartiger Wirkungszusammenhänge können durch verschiedene Faktoren verursacht werden. So ist es beispielsweise möglich, dass bisher keine adäquate Operationalisierung der Lehrerbeliefs gelungen ist. Möglich scheint auch, dass sich diese subjektiven Theorien und ihre Wirkungsweise individuell so stark unterscheiden, dass ein übergeordnetes Modellieren nicht möglich ist.

2. Unterrichtstraditionen und Änderung von Lehrerbeliefs

Nehmen wir trotz der oben dargestellten Probleme an, dass Vorstellungen von Lehrkräften über Lehr-Lern-Prozesse das Unterrichtshandeln beeinflussen, so stellt sich nicht nur die eine Frage, wie man diese erfassen kann. Es ist an dieser Stelle auch von Interesse, wie man diese Beliefs ändern kann, um Veränderungen im (Mathematik-)Unterricht zu erreichen.

Betrachtet man Untersuchungen zu Unterrichtstraditionen, so ergeben diese das Bild eines lehrerzentrierten Unterrichts, d.h. es ist die Lehrperson, die in der Regel redet, Inhalt und Vorgehen bestimmt und Instruktionshandlungen ausführt. In einer Studie über die Unterrichtspraxis in den USA von

1890 bis 1980 basierend auf verschiedenen Arten von „Unterrichtsaufzeichnungen“ stellt Cuban (1984) fest, dass sich wesentliche Aspekte des lehrerzentrierten Unterrichts nicht geändert haben. Während man vermuten könnte, dass sich hier das klassische „Teachers teach as they are taught and not as they are taught to teach“ wiederfindet, sieht Gregg (1995) nicht nur eine sozialisationsbedingte Reproduktion von Unterrichtstraditionen im Fach Mathematik, sondern auch eine aktive Produktion dieser Traditionen aufgrund von gemeinsam geteilten Vorstellungen (Beliefs) über das Unterrichtshandeln und die Unterrichtspraktiken. Die Veränderung von Beliefs bei Lehrpersonen scheint deshalb sinnvoll, um in der Unterrichtspraxis Änderungen hervorzurufen.

Allerdings hat sich gezeigt, dass ein derartiger *change of beliefs* alles andere als einfach ist. Als viel versprechend für Lehrkräfte hat sich diesbezüglich der sehr aufwändige Coaching-Ansatz herausgestellt, der nachweislich auch Auswirkungen auf die Unterrichtspraxis hat. Anders ist die Situation bei Studierenden, deren Beliefs über Lehr-Lern-Prozesse noch nicht so fest gefügt sind wie bei erfahrenen Lehrkräften. Wie in Tillema (2000) dargestellt, ist hier insbesondere der Ansatz einer schrittweisen Veränderung von Beliefs auf Basis von reflektierter Unterrichtspraxis erfolgreich, wogegen ein konfrontativer Ansatz zur unkritischen und oberflächlichen Übernahme von Vorgaben oder einem einfachen Abblocken führt.

3. Forschungsfrage und Design der Studie

In der folgenden Studie haben wir uns der Frage zugewendet, inwieweit Studierende im Rahmen des Lehramtsstudiums Mathematik ihre Vorstellungen über das Lehren und Lernen von Mathematik verändern. Dies ist insbesondere auch deshalb interessant, da Auswirkungen des Studiums über einen „einfachen“ Wissenszuwachs hinaus betrachtet werden. Unsere Untersuchung wurde u.a. durch die folgenden Forschungsfragen geleitet:

- Welche Vorstellung über das Lehren und Lernen von Mathematik haben Studierende zu Beginn bzw. zum Ende ihres Lehramtsstudiums?
- Gibt es dabei Zusammenhänge in Bezug auf das angestrebte Lehramt?

Die Studie wurde als Pseudo-Längsschnittstudie angelegt, indem Studienanfänger und Examenkandidaten (s. Tabelle 1) schriftlich befragt wurden.

Die Befragung wurde durch eine Studentin an einer

Anzahl (N)	1. Semester	≥ 5. Semester	gesamt
LA Hauptschule	24	19	43
LA Realschule	31	31	62
gesamt	55	50	105

Tabelle 1: Angabe zur Stichprobe

bayrischen Universität durchgeführt. Die Studierenden der beiden Studiengänge haben an dieser Universität im Bereich der Mathematikdidaktik keine gemeinsamen Veranstaltungen und in den letzten Jahren hat es auch keine Hochschullehrenden gegeben, die für beide Lehramtsstudiengänge Veranstaltungen angeboten haben.

Als Instrument wurde der Fragebogen von Stern & Staub (2002) zu Vorstellungen über das Lehren und Lernen von Mathematik adaptiert. Von 39 verwendeten Items lassen sich 22 einer eher konstruktivistischen Auffassung und 17 einer eher rezeptiven Auffassung zuordnen. Die Probanden sollten die Items auf einer fünfstufigen Likert-Skala („stimmt genau“ bis „stimmt gar nicht“) bewerten.

Mittels einer explorativen Hauptkomponentenanalyse wurden zwei Faktoren extrahiert, die nur 27,3% der Varianz erklärten. Es wurden daraufhin zwei Skalen gebildet, eine mit elf Items für die eher konstruktivistische Einstellung ($\alpha = 0.88$) und eine mit acht Items für die eher rezeptive Einstellung ($\alpha = 0.72$). Die Auswertung wurde schließlich sowohl für diese zwei Skalen als auch für die theoretische Zuordnung der Items (mit 22 bzw. 17 Items pro Skala) gemacht. Es zeigten sich dabei nur geringe Unterschiede in den Ergebnissen. Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse auf Basis der theoretischen Itemzuordnung präsentiert.

4. Ergebnisse und Diskussion

Sowohl für die eher konstruktivistische als auch für die eher rezeptive Skala ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den Studienanfängern und den Examenskandidaten (s. Tabelle 2, die angegebenen Werte beziehen sich immer auf die Likert-Skala von 1 = „stimmt gar nicht“ bis 5 = „stimmt genau“):

	Studienbeginn	Studienende	t-Test
konstruktivistisch	3,70	3,94	t = -2,8; df = 99; p = 0.006
rezeptiv	3,48	3,07	t = 4,3; df = 86; p < 0.001

Tabelle 2: Unterschiede Studienbeginn – Studienende (Mittelwerte).

Signifikante Unterschiede zwischen den Studierenden der beiden Lehramtsstudiengänge (ohne Differenzierung zwischen Anfängern und Examenskandidaten) gibt es keine. Unterteilt man in Studienbeginn und Studienende bei Hauptschullehramtsstudierenden, so kann man hier feststellen, dass es hier ebenfalls keine signifikanten Unterschiede gibt. Umso stärker sind die Unterschiede zwischen Studienanfängern und Examenskandidaten bei den Realschullehramtsstudierenden (s. Abbildung 1 auf der folgenden Seite: t = -4,4; df = 56; p < 0.001 für konstruktivistisch und t = 4,9; df = 60,

$p < 0.001$ für rezeptiv). Es zeigt sich also, dass die Zunahme von konstruktivistischen Vorstellungen und der Abbau von rezeptiven Vorstellungen über das Lehren und Lernen von Mathematik auf die Studierenden des Lehramts an Realschulen zurückgehen. Dabei wird allerdings die rezeptive Einstellung auch zum Studienende nicht abgelehnt, sondern neutral gesehen.

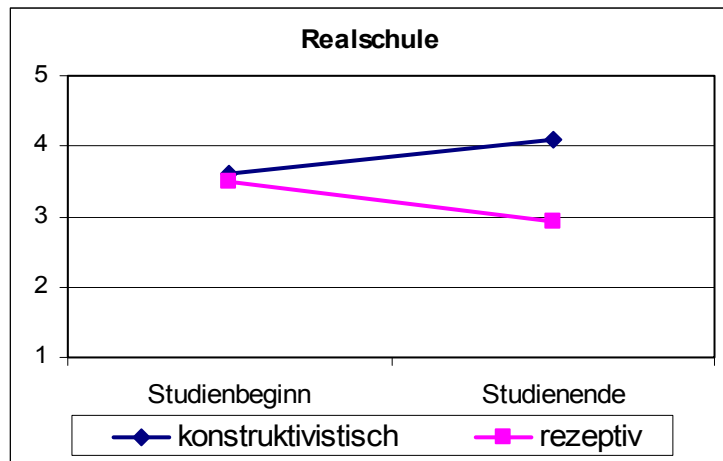


Abb. 1: Beliefs bei Realschullehramtsstudierenden.

Die Tatsache, dass der Fragebogen zwei eigentlich gegensätzliche Skalen liefert, die aber nur mit $r = -0.299$ ($p = 0.003$) korrelieren, deutet möglicherweise auf die simultane Existenz von gegensätzlichen Vorstellungen hin, welche je nach vorgegebener Situation bei der Bewertung der einzelnen Fragebogenitems aktiviert werden. Andererseits kann dieses Ergebnis aber auch auf soziale Erwünschtheit zurückzuführen sein, da bekanntlich ein eher konstruktivistisches Unterrichtshandeln seitens der Mathematikdidaktik erwünscht ist. Da die Bedingungen für die beiden Studiengänge wie bereits erwähnt verschieden waren, sind die unterschiedlichen Ergebnisse vermutlich auch dadurch beeinflusst worden. Fraglich bleibt natürlich, inwieweit die Einstellung der Studierenden in der Praxis wirksam wird.

Literatur

- Cuban, L. (1984). *How Teachers Taught Constancy and Change in American Classrooms, 1890-1980*. New York: Longman. Deal, TE.
- Gregg, J. (1995). The tensions and contradictions of the school mathematics tradition. *Journal for Research in Mathematics Education* 26 (5), p. 442-466.
- Stern, E. & Staub, F. (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), p. 344 -355.
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M., MacGyvers, V. L. (2001). Teachers' Beliefs and Practices Related to Mathematics Instruction. *Teaching and Teacher Education* 17 (2), p. 213-226.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Tillema, H. H. (2000). Belief change towards self-directed learning in student teachers: Immersion in practice or reflection on action. *Teaching and Teacher Education*, 16 (5-6), p. 575-591.