

Thorsten WEBER, Kassel, Elisabeth RATHGEB-SCHNIERER, Kassel & Andreas EICHLER, Kassel

## **Auswirkungen der Mathematikausbildung auf Überzeugungen angehender Grundschullehrkräfte**

### **1. Einleitung und theoretischer Rahmen**

Lehrkräfte können ihren Unterricht umso besser weiterentwickeln, je produktiver ihrer Erfahrungen beim Lernen von Mathematik während ihrer Ausbildung mit ihren eigenen fachlichen Lernprozessen waren (Müller et al., 2002). Diese Aussage beinhaltet zwei Aspekte: Einerseits spielt es eine große Rolle, welches Bild Lehrkräfte von Mathematik haben. Andererseits ist es von entscheidender Bedeutung, wie sie ihr eigenes fachliches Lernen von Mathematik wahrgenommen haben und welche Relevanz sie den zu lernenden Inhalten für ihre zukünftige Tätigkeit beimessen. Subsumieren lassen sich die beiden Aspekte unter dem Konstrukt der Überzeugungen (engl. Beliefs). Überzeugungen sind Kognitionen, die die Sicht eines Individuums auf die Welt, oder einen speziellen Teil davon, beeinflussen (Phillip, 2007, S. 259) und die die Wahrnehmung von und den Umgang mit diesem Gegenstand steuern (Eichler & Erens, 2015; Pajares, 1992). In Anlehnung an Calderhead (1996) haben Überzeugungen von Lehrkräften in diesem Beitrag nicht nur Auswirkungen auf deren berufliches Wissen, sondern auch auf deren Planung und Durchführung von Unterricht (Eichler & Erens, 2015; Thompson, 1992). Dieser Einfluss kann jedoch als problematisch erachtet werden:

- Ein schemaorientiertes Bild von Mathematik (Grigutsch et al., 1998) führt zu einem verstärkt auf Wissenserwerb ausgelegten Unterricht mit starker Ergebnisorientierung, höherem Bearbeitungstempo und weniger Spielraum für mathematisches Denken (Stipek et al., 2001).
- Ein verringertes Relevanzempfinden bezogen auf die Fachmathematik rührt daher, dass die Lehramtsstudierenden die universitäre Mathematik und die Schulmathematik als zwei getrennte Welten ansehen (Isaev & Eichler, 2017). Das zugrunde liegende Problem bei der Ausbildung von Lehrkräften sind die als doppelte Diskontinuität (Klein, 1907) bezeichneten Brüche in der Bildungsbiografie von Lehrkräften. Besonders der zweite Bruch, der zu einem niedrigen Relevanzempfinden der Fachmathematik für die zukünftige Tätigkeit führt, hat weiterhin zur Folge, dass Lehrkräfte nach Abschluss des Studiums die universitäre Mathematik

schnell wieder vergessen und zu ihrer „althergebrachten Unterrichtstradition“ (Klein, 1907) zurückkehren.

Unserer Meinung nach spielen gerade die beiden angesprochenen Aspekte eine entscheidende Rolle. Einerseits das Mathematikbild der Grundschullehrkräfte, das darüber entscheidet, wie die Grundschul Kinder ihre ersten Kontakte zur Mathematik aufbauen. Andererseits auch das Relevanzempfinden der Lehramtsstudierenden zur Fachmathematik, das darüber entscheidet, wie sie das Studium angehen. Denn auch wenn die doppelte Diskontinuität meistens nur für das gymnasiale Lehramt diskutiert wird, ist sie auch beim Primarstufenlehramt allgegenwärtig, vermutlich sogar in noch stärkerer Form als im gymnasialen Bereich (siehe dazu auch Albers, 2006). Da wir von einem großen Einfluss der hochschulischen Ausbildung auf diese Überzeugungen ausgehen, sehen wir die Möglichkeit der Einflussnahme als große Herausforderung für die Ausbildung von Lehrkräften für die Primarstufe an. Insbesondere deshalb, weil starke Veränderungen bei der Transition von der Schule in die Hochschule (Gueudet, 2008) dazu führen können, dass sich Überzeugungen verändern können (Liljedahl, 2005). Diese Studie knüpft an diesen Überlegungen an und untersucht die Veränderungen der Überzeugungen von Grundschullehramtsstudierenden an drei verschiedenen Universitäten im Laufe des ersten Semesters.

Wenn man von einer solchen Änderung ausgeht, ist es ferner interessant herauszufinden, wie sie dabei die Änderungen von Studierenden verschiedener Universitäten charakterisieren. Im ersten Semester werden die Fachveranstaltungen mit sehr unterschiedlichen Lehrkonzepten umgesetzt und – abhängig vom Standort – entweder von Mathematikern oder Mathematikdidaktikern angeboten. Das Lehrkonzept in Kassel basiert auf dem dialogischen Lernen (Gallin & Ruf, 1993) und setzt auf Erkundungsaufgaben. Zentraler Unterschied zu den anderen Lehrkonzepten, in denen die Vorlesung noch nach traditionellem Schema im Frontalunterricht mit anschließender Übung durchgeführt wird, ist die Umkehrung des Ablaufs. Im ersten Schritt bearbeiten die Studierenden selbstständig Übungsaufgaben, die als Einleitung ins Thema mit einer Seite aus einem Grundschulbuch beginnen. Im Anschluss sollen sie selbstständig das jeweilige Themengebiet erkunden und Muster entdecken (Ich-Phase). Ziel dieser Erkundungen ist die Verallgemeinerung und Abstrahierung vom Grundschulbuch ausgehend hin zu mathematischen Sätzen der Arithmetik oder euklidischen Geometrie. Die Entwicklung von Beweisen bzw. Beweisansätzen ist ebenfalls Bestandteil der Erkundungen. Im zweiten Schritt diskutieren sie in der Übung mit anderen Studierenden ihre Entdeckungen und bekommen Hilfestellung von einer studentischen Hilfskraft (Du-Phase). Im dritten Schritt werden die Entdeckungen in der

Vorlesung fachlich eingeordnet, formalisiert und präzisiert (Wir-Phase). Vor diesem Hintergrund rückt auch die Erforschung von möglichen Änderungen der Überzeugungen von Grundschullehramtsstudierenden in den Blickpunkt.

## 2. Methodisches Vorgehen

In der Studie sollen die Überzeugungen von Studierenden des Grundschullehramts zum Anfang und zum Ende des ersten Semesters erhoben und untersucht werden. Dabei werden über einen Fragebogen in den jeweiligen fachmathematischen Veranstaltungen der drei Universitäten Daten erhoben und analysiert. Der Fragebogen beinhaltet Skalen zum Bild der Mathematik (Grigutsch et al., 1998) und zur doppelten Diskontinuität (Isaev & Eichler, 2017). In dieser Weise sollen Veränderungen analysiert und erkannt werden können, die sich im Verlaufe des ersten Semesters ergeben haben. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die geplante Studie:

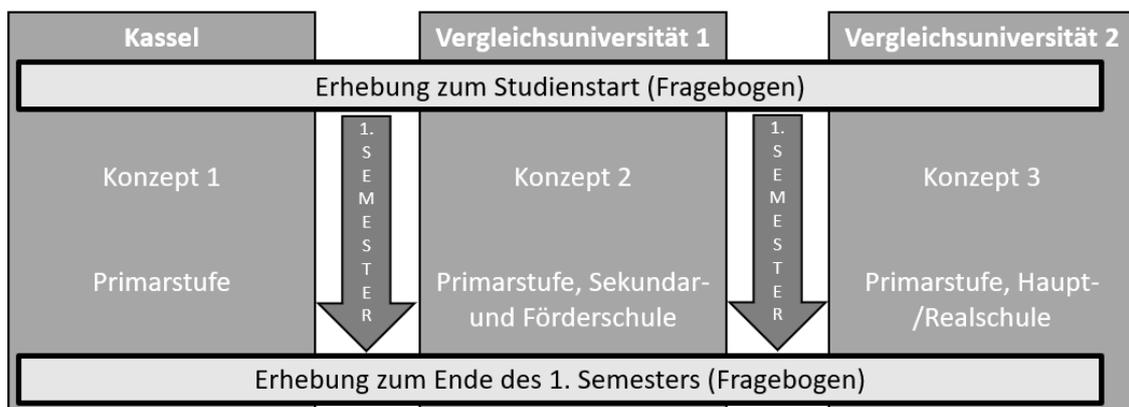


Abb.: Studiendesign in der Übersicht

## 3. Ergebnisse

Überzeugungen sind änderbar, insbesondere kann auch das Lehramtsstudium dazu beitragen (u. a. Phillip, 2007). Deshalb gehen wir davon aus, dass das auch bei allen drei Universitäten über das gesamte Studium hinweg der Fall ist. In dieser Studie untersuchen wir die Veränderungen, die sich im Laufe des ersten Semesters durch die erste fachmathematische Veranstaltung vollziehen.

Insgesamt konnten wir zum ersten Erhebungszeitpunkt Daten von 607 Studierenden über alle drei Universitäten erheben. Dabei unterschieden sich die Überzeugungen von den verschiedenen Universitäten nicht signifikant voneinander, sodass die Startbedingungen der Studienanfängerinnen und Studienanfänger des Grundschullehramts an den drei unterschiedlichen Studienstandorten relativ ähnlich sind. Die Änderungen der Überzeugungen und die Zusammenhänge der verschiedenen Variablen werden im Vortrag erläutert.

## Literatur

- Ableitinger, C., Kramer, J. & Prediger, S. (Hrsg.) (2013). *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung. Ansätze zu Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen*. Wiesbaden: Springer.
- Albers, R. (2006). *Didaktische Überlegungen. Probleme in der universitären Lehrerausbildung*. Dissertation. Universität Bremen, Bremen. Fachbereich 3.
- Calderhead, J. (1996). Teachers. Beliefs and Knowledge. In David C. Berliner & Robert C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of educational psychology* (S. 709–725). New York: Macmillan Library Reference USA.
- Eichler, A. & Erens, R. (2015). Domain-Specific Belief Systems of Secondary Mathematics Teachers. In Birgit Pepin & Bettina Roesken-Winter (Hrsg.), *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education. Exploring a mosaic of relationships and interactions, Bd. 40* (S. 179–200). Cham: Springer.
- Gallin, Peter & Ruf, Urs (1993). *Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz*. 3. Aufl. Zürich: Verlag Lehrerinnen und Lehrer Schweiz.
- Gueudet, G. (2008). Investigating the Secondary-Tertiary Transition. *Educational Studies in Mathematics* 67 (3), 237–254.
- Isaev, V. & Eichler, A. (2017). Measuring beliefs concerning the double discontinuity in secondary teacher education. In *Proceedings of the Tenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME10)* (Februar), (S. 2916–2923).
- Klein, Felix (1907). *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus. In: Teil I: Arithmetik, Algebra*. Zitiert nach der handschriftlichen Urfassung in <https://archive.org/stream/elementarmathema01kleiuoft?ref=ol#page/n7/mode/2up>.
- Liljedahl, P. G. (2005). Mathematical discovery and affect: the effect of AHA! experiences on undergraduate mathematics students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* 36 (2–3), 219–234.
- Müller, G. N., Steinbring, H. & Wittmann, E. (2002). *Jenseits von PISA: Bildungsreform als Unterrichtsreform. Ein Fünf-Punkte-Programm aus systemischer Sicht*. 1. Aufl. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Pajares, Frank M. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research. Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research* 3 (62), 307–332.
- Phillip, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In Frank K. Lester (Hrsg.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning. A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (S. 257–315). Charlotte: Information Age Pub.
- 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), 213–226.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions. A synthesis of the research. In Douglas A. Grouws (Hrsg.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning. A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (S. 127–146). New York: Macmillan,
- Törner, G. & Grigutsch, S. (1994). „Mathematische Weltbilder“ bei Studienanfängern. Eine Erhebung. *Journal für Mathematik-Didaktik* (15), 211–251.