

Rolf BIEHLER, Paderborn, Katja EILERTS, Kassel, Martin HÄNZE, Kassel, Reinhard HOCHMUTH, Kassel

## **Mathematiklehrrausbildung zum Studienbeginn: Eine empirische Studie zu Studienmotivation, Vorwissen und Einstellungen zur Mathematik (BMBF-Projekt LIMA)**

Die vorgestellte Untersuchung wird im Rahmen des Projekts LIMA<sup>1</sup> (Lehrinnovation in der Studieneingangsphase „Mathematik im Lehramtsstudium“ – Hochschuldidaktische Grundlagen, Implementierung und Evaluation), durchgeführt. LIMA ist ein Gemeinschaftsprojekt der Universitäten Paderborn (Projektleitung Rolf Biehler) und Kassel (Projektleitung Reinhard Hochmuth, Martin Hänze) und wird im Rahmen der Hochschulforschung als Beitrag zur Professionalisierung der Hochschullehre (Zukunftswerkstatt Hochschullehre) vom BMBF finanziert

### **1. Stand der Forschung**

Aus den Resultaten der empirischen Bildungsforschung und der Fachdidaktik werden aktuell zahlreiche (durchaus konträre) Forderungen im Hinblick auf die Mathematiklehrrausbildung abgeleitet. Eine zentrale offene Frage betrifft die Inhalte und den relativen Umfang des Fachwissens – im Vergleich zu fachdidaktischen und erziehungswissenschaftlichen Komponenten im Rahmen der Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer. Ergebnisse des COACTIV-Projektes bestärken, dass Fachwissen eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für qualitätvollen Unterricht ist: „Fachwissen ist die Grundlage, auf der fachdidaktische Beweglichkeit entstehen kann.“ (Baumert und Kunter, 2006). Weitgehend offen sind die weitergehenden Fragen, wie weit und in welcher Weise das Fachwissen in der Ausbildung über das in der Schule vermittelte Wissen hinausgehen soll, wie es mit anderen Wissenskomponenten vernetzt werden kann, um die fachdidaktische Beweglichkeit zu erhöhen, und welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten hinsichtlich verschiedener Lehramtsstudiengänge (Grund-, Haupt- und Realschule und Gymnasium) in Betracht zu ziehen sind. Das Projekt LIMA setzt an diesen Fragen an.

Der Fachbereich Mathematik der Universität Kassel hat eine lange Tradition im Anbieten lehramtspezifischer fachwissenschaftlicher Ausbildungsinhalte, die mit fachdidaktischen Erfordernissen abgestimmt sind. Ferner wird seit einigen Jahren ein Multimedialer Vorkurs Mathematik (Biehler und Fischer 2006, Biehler und Hochmuth et al. 2009) für alle mathematik-

---

<sup>1</sup> <http://www.lima-pb-ks.de/>

haltigen Studiengänge inklusive spezifischer Varianten für die Lehramtsstudiengänge angeboten, der den Übergang von der Schulmathematik zur Hochschulmathematik erleichtern soll.

## **2. Forschungsfragen und Projektziele**

Das Projekt verfolgt u.a. die folgenden Forschungsfragen:

- Welche fachlichen, motivationalen und volitionalen Voraussetzungen und Einstellungen bringen die Studierenden mit und wie entwickeln sich diese in der Studieneingangsphase?
- Welches spezifische Fachwissen benötigen Lehramtsstudierende und Mathematiklehrer? Wie kann die Vermittlung dieses Fachwissens didaktisch optimiert werden?
- Durch welche Lehr- und Lerninnovationen kann der Studienerfolg im Fachstudium Mathematik unter Berücksichtigung von individuellen Eingangsvoraussetzungen verbessert werden?

Die Lehrinnovationen sollen insbesondere fehlende Wissensvoraussetzungen, lernstrategische Defizite und motivational-volitionale Startschwierigkeiten berücksichtigen. Sie betreffen curriculare Veränderungen, die Gestaltung von Mentorien, den Einsatz von E-Learning-Modulen und didaktisch optimierte Tutorien.

Charakteristisch für LIMA sind u.a. die folgenden Punkte:

- Interdisziplinäre Zusammenarbeit von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Pädagogischer Psychologie.
- Kompetenzorientiertes Curriculum – Aufarbeitung, Entwicklung und Rekonzeptualisierung des Fachwissens Mathematik im Hinblick auf die Lehramtsausbildung.
- Fachlich angebundene und auf Änderung der organisatorischen Rahmenbedingungen und des Lehr-Lernsystems zielende sowie auf eine individuelle Diagnostik gestützte Einführung von Lehrinnovationen in der Hochschuleingangsphase.

## **3. Lehrinnovation und experimentelle Untersuchung im WS 2009/10**

Die Lehrinnovation bezog sich im WS 2009/10 exemplarisch auf die Lehrveranstaltung `Grundzüge der Mathematik I` (4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung) für Erstsemester in dem Lehramtsstudiengang Mathematik für Haupt- und Realschulen an der Universität Kassel. Begleitend dazu wurden in Kassel und an der Universität Paderborn Erhebungen zu Wissensvoraussetzungen, lernstrategischen und motivational-volitionalen

Orientierungen und zur Studienmotivation von Erstsemesterlehramtsstudierenden durchgeführt.

Lehrinnovation und experimentelle Untersuchung sind in die Gesamtuntersuchung von LIMA eingebettet. Diese erfolgt in einem quasi-experimentellen Design mit zwei Kohorten von Erstsemestern über einen Zeitraum von insgesamt 3 Jahren Projektlaufzeit (vgl. die Zeitachse [Abb. 1]) :

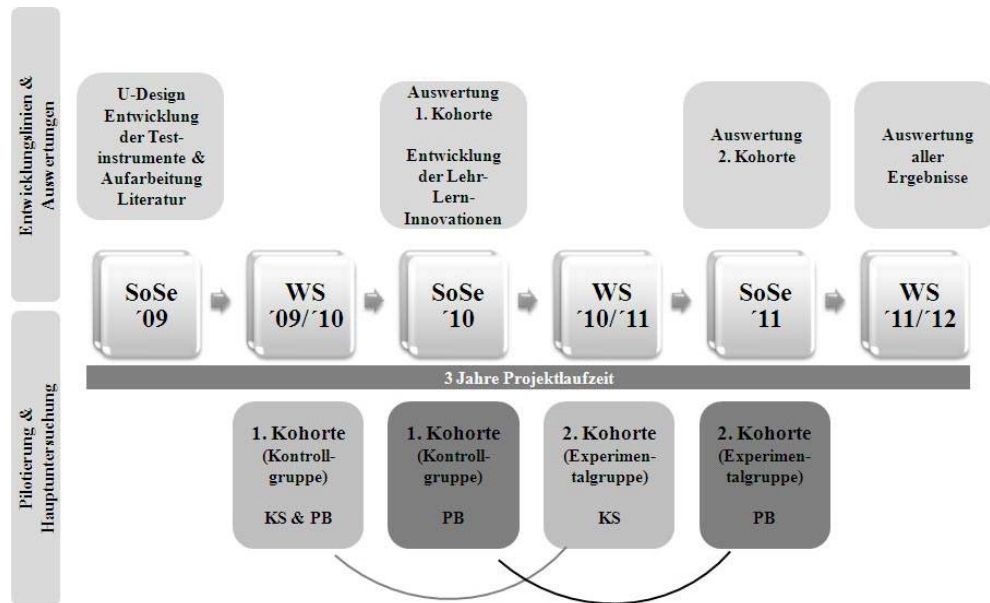


Abb. 1: BMBF-Projekt LIMA – Zeitachse Projektlaufzeit

Im WS 2009/10, bezogen also auf die Kontrollgruppe, beschränkte sich die Lehrinnovation auf eine didaktische Optimierung der Lehrveranstaltung. Facetten dieser Optimierung waren:

- Die Nutzung von Moodle als Kommunikationsplattform.
- Veränderungen der Vorlesungsinhalte (inkl. teilweise induktivem Vorgehen, Gestaltung von Explorationsphasen, Präsentation von Irrwegen, Explizite Reflexionen des Inhalts und des Vorgehens, teilweise schulbezogen).
- Veränderungen der Übungen (u.a. intensive fachliche Arbeit mit Tutoren, Nachkorrekturen).
- Bewusste Kompetenzorientierung (Kompetenzpotential von Aufgaben, Reflektion der Erwartungen an Lernende, Einordnung und Beurteilung von Aufgabenbearbeitungen).

Die Erhebungen wurden in Kassel in den Grundzügen I und zur Pilotierung der Testinstrumente auch in Paderborn in der Lehrveranstaltung Elemente der Geometrie (Studiengang GHR) durchgeführt [vgl. Abb.2]. Insgesamt

sind es knapp  $N=500$  Testteilnehmer über alle Messzeitpunkte und Standorte. In Kassel lag das  $N$  bei 68, davon 58 Haupt/Realschul-Studierende und in Paderborn bei  $N = 419$ , davon 121 Haupt/Realschul-Studierende.

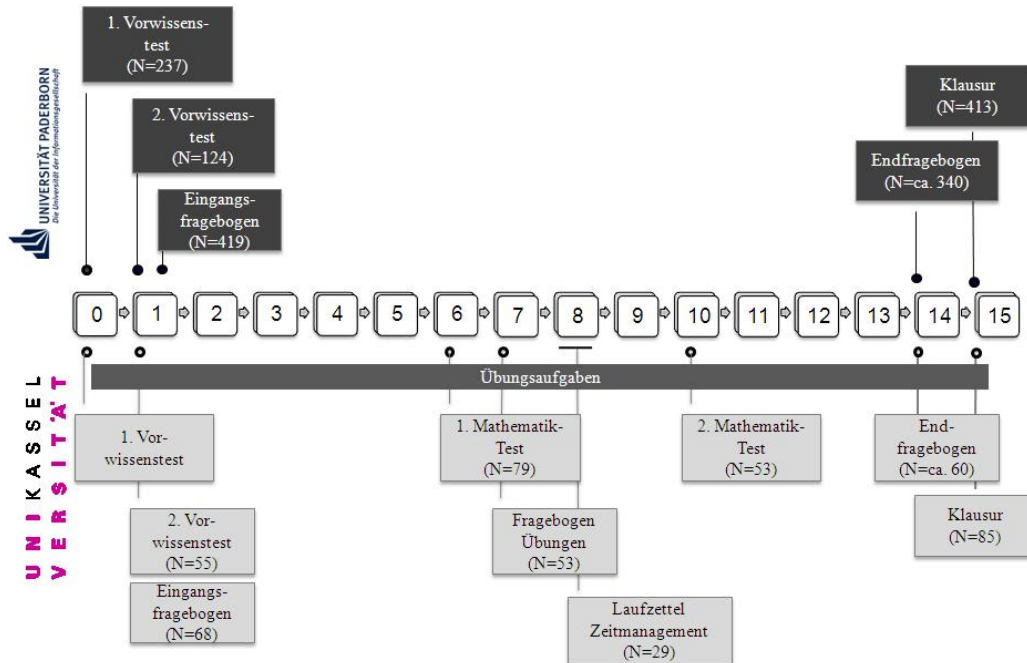


Abb. 2: Zeitachse der Erhebungen im WS 2009/2010

Über Ergebnisse der Auswertungen wird an anderer Stelle berichtet. Im Sommersemester werden entsprechende Daten in der Vorlesung Arithmetik und Zahlentheorie in Paderborn erhoben. Für das WS 10/11 in Kassel und SS 11 in Paderborn werden in den Experimentalgruppen (-kohorten) die neuen Lehr-Lern-Innovationen implementiert und vergleichend evaluiert.

## Literatur

- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469 - 520.
- Biehler, R. & Fischer, P.R. (2006). VEMA - Virtuelles Eingangstutorium Mathematik. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2006* (S. 195 – 199). Hildesheim und Berlin: Franzbecker.
- Biehler, R. & Hochmuth, R. et al. (2009). Multimedialer Vorkurs Mathematik Kassel. Version 3.1. CDROM, Kassel: Universität Kassel, FB Mathematik.
- Eilerts, K. (2009). Kompetenzorientierung in der Mathematik-Lehrerbildung. Empirische Untersuchung zu ihrer Implementierung. In der Reihe: *"Paderborner Beiträge zur Unterrichtsforschung und Lehrerbildung"*, Band 14. Münster: LIT Verlag.
- Hänze, M. & Moegling, K. (2004). Forschendes Lernen als selbständigkeitsfördernde Unterrichtsform: Persönliche Voraussetzungen und motivationale Wirkmechanismen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 51, 113 - 125.