

Stephan SCHREIBER*, Katja BIANCHY*, Rolf BIEHLER**, Martin HÄNZE*, Reinhard HOCHMUTH*, *Universität Kassel, **Universität Paderborn

Zur Ausprägung pädagogisch-psychologischer Variablen bei GHR-Studierenden und deren Einfluss auf mathematische Leistungen: Erste Ergebnisse aus dem BMBF-Projekt LIMA.

Das Projekt LIMA (Lehrinnovation in der Studieneingangsphase „Mathematik im Lehramtsstudium“ – Hochschuldidaktische Grundlagen, Implementierung und Evaluation) ist ein Gemeinschaftsprojekt der Universitäten Paderborn und Kassel und wird im Rahmen der Hochschulforschung als Beitrag zur Professionalisierung der Hochschullehre („Zukunftswerkstatt Hochschullehre“) vom BMBF[†] finanziert. Zentrale Komponenten des Projekts sind die Entwicklung und Implementierung einer Lehrinnovation im ersten Studiensemester im Studiengang Lehramt Mathematik für Haupt- und Realschulen und eine begleitende empirische Evaluationsstudie. In diesem Beitrag werden Forschungsansatz und -ziele des Projekts skizziert und erste Ergebnisse der empirischen Evaluationsstudie berichtet.

Das LIMA Projekt

Das Projekt setzt an der Schnittstelle zwischen Schule und Hochschule an, welche weiter verbessert werden soll, um insbesondere die Abbruchquoten und unbefriedigende Leistungen in den Lehramtsstudiengängen zu reduzieren. Eine Effektivierung der Lehramtsstudien soll durch weiterentwickelte Curricula, die Integration neuer Lehr-Lernformen in der Studieneingangsphase, verbesserte Tutorien und die Einführung fachlicher, fachdidaktischer und psychologischer Beratungselemente geschehen.

Folgendes Forschungsdesign wurde zugrunde gelegt:

- Erforschung der Entwicklung der fachlichen Kompetenzen und der Lernvoraussetzungen in motivationaler und volitionaler Hinsicht in einer Längsschnittstudie zum ersten Studienjahr,
- Implementierung einer innovativen Fachausbildung im ersten Studiensemester,
- Evaluation der Lehrinnovation.

Um die Wirkung der Lehrinnovation zu untersuchen, wurde ein quasi-experimentelles Design gewählt, wobei zwei unterschiedliche Kohorten

[†] Förderkennzeichen 01PH08028B

untersucht wurden. Studienanfänger des Wintersemesters 2009/10 bilden die Kontrollbedingung und die ein Jahr später beginnende Kohorte 2010/11 bildete die Experimentalbedingung. Die zeitliche Staffelung ermöglichte es, Erkenntnisse aus Kohorte 1 in die Gestaltung entsprechender Lehrinnovationen in die Experimentalbedingung einfließen zu lassen. Die durch die unterschiedlichen Kohorten bedingten methodischen Nachteile wurden durch umfangreiche Prä- und Postmessungen kontrolliert und aufgefangen.

Die Untersuchungen in den Wintersemestern bezogen sich auf die Lehrveranstaltung „Grundzüge der Mathematik I“ (4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung) für Erstsemester im Lehramtsstudiengang Mathematik für Haupt- und Realschulen an der Universität Kassel. Ergänzend wurden, zeitlich um ein Semester versetzt, zwei Kohorten von Studierenden des Lehramtes für Grund-, Haupt- und Realschulen an der Universität Paderborn untersucht, und zwar die Teilnehmer der Vorlesung „Elemente der Zahlentheorie“. An beiden Universitäten wurden jeweils studienbegleitend Erhebungen zu Wissensvoraussetzungen, lernstrategischen und motivational-volitionalen Orientierungen und zur Studienmotivation durchgeführt.

Für die Kontrollgruppe in Kassel wurde bereits im WS 2009/10 eine Lehrinnovation implementiert, welche vor allem Veränderungen der Vorlesungsinhalte zum Gegenstand hatte. Um einen Einblick in fachbezogene Lernschwierigkeiten von Studierenden zu gewinnen, wurden die korrigierten Bearbeitungen der wöchentlichen Übungsaufgaben der Studierenden analysiert. Dabei konnte auch die Qualität der tutorialen Korrektur und die Qualität des Feedbacks, das die Studierenden erreicht, beobachtet werden. Diesbezügliche Erfahrungen sind in Biehler et al. (2011a) dargestellt.

Insbesondere die Aufgaben- und Korrekturanalysen bildeten die Grundlage für die deutlich erweiterte Lehrinnovation für die Kohorte 2 im WS 2010/11. Diese umfasste folgende Elemente:

- Kompetenzorientierte Überarbeitung der Übungsaufgaben,
- semestervorbereitende und semesterbegleitende fachspezifische Tutorenschulung im Hinblick auf eine Qualitätsverbesserung der Korrekturen und der Feedbacks und eine Qualitätsverbesserung der Tutorien (vgl. Biehler et al., 2011b),
- Verbesserung der Betreuung der Studierenden durch Einrichten eines „Mathe-Treffs“, in dem die Studierenden gemeinsam lernen konnten und Tutoren als Moderatoren bzw. Berater zur Verfügung standen.

Erste Ergebnisse der empirischen Evaluationsstudie

Hier werden Veränderungen der pädagogisch-psychologischen Daten im Verlauf des ersten Studiensemesters innerhalb der Kasseler Kohorte 2009/10 betrachtet. Dazu werden die Daten, die zu Beginn und am Ende des Wintersemesters erhoben wurden, verglichen.

Bei den epistemologischen Überzeugungen war in der Skala „Mathematik als System“ ein signifikanter Anstieg zu verzeichnen. Die Studierenden scheinen also bereits über diesen kurzen Zeitraum (3 Monate) hinweg ihre Sicht auf Mathematik zu verändern, was möglicherweise in den Unterschieden der Schul- und Hochschulmathematik begründet ist.

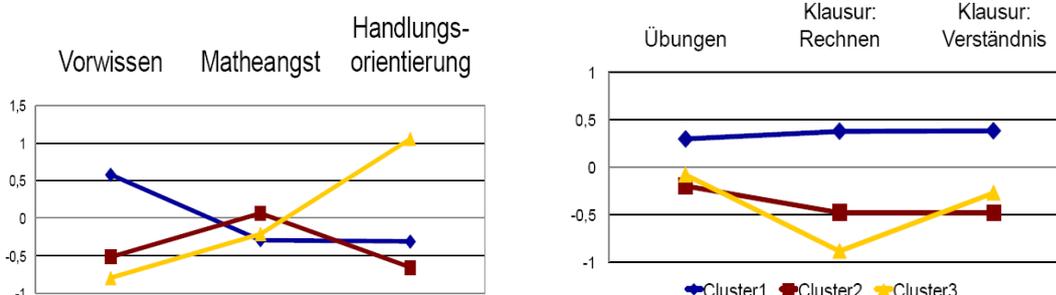
Interessant ist auch, dass sich beim mathematischen und akademischen Selbstkonzept sowie der Selbstwirksamkeitserwartung in Mathematik keine signifikante Veränderung feststellen ließ. Man würde eine Abnahme bei diesen Konstrukten erwarten, da viele Studierende im ersten Semester Probleme beim Verständnis der mathematischen Inhalte der Lehrveranstaltung haben und die Übungsaufgaben nicht erfolgreich bearbeiten können. Zudem befinden sie sich vermutlich in einer gegenüber der Schule in Bezug auf die Mathematik leistungsfähigeren Bezugsgruppe. Zudem zeigten sich eine signifikante Abnahme der Vermeidungsleistungszielorientierung und eine verstärkte Nutzung metakognitiver Lernstrategien (Aspekte Kontrolle und Anstrengung).

Die Kasseler Studierenden wurden mit einer Clusteranalyse in Gruppen eingeteilt. Die zur Clusterbildung verwendeten Variablensets wurden aufgrund inhaltlicher Überlegungen ausgewählt. Verwendet wurden zu Beginn des Semesters erhobene Variablen, welche vermutlich ein erfolgreiches Studieren oder Scheitern wahrscheinlich machen, nämlich Vorwissen, Handlungsorientierung nach Misserfolg, Prokrastination, Mathematikangst, Motivation zur Gruppenarbeit, kognitive und metakognitive Lernstrategien, interne und externe ressourcenbezogene Lernstrategien, Beharrlichkeit, Extraversion und Verträglichkeit. Die Auswahl von Variablen verschiedener Messzeitpunkte reduzierte die Stichprobe auf 42 Studierende. Die Clusteranalyse ergab drei Gruppen:

- Cluster 1 (N=25): Leistungsstarke, die auch bei Misserfolg eher über den Misserfolg nachdenken als Handlungskonsequenzen zu ziehen.
- Cluster 2 (N=10): Leistungsschwache, die eher beunruhigt sind beim Gedanken an ihr Mathematikstudium, aber ebenfalls keine Handlungskonsequenzen aus Misserfolgen ziehen (Risikogruppe).

- Cluster 3 (N=7): Leistungsschwache, die eher nicht beunruhigt sind, wenn sie an ihr Studium denken und bei Misserfolgen Handlungskonsequenzen ziehen (Entwicklungsgruppe).

Die Leistungsstärke wird hierbei durch das Vorwissen charakterisiert.



In der linken Abbildung ist die Ausprägung der Variablen Vorwissen, Mathematikangst und Handlungsorientierung nach Misserfolg in den Clustern dargestellt. Diese Variablen unterscheiden sich bei mindestens zwei der drei Cluster signifikant. Die rechte Abbildung zeigt, wie die drei Cluster bei den zentralen Leistungsvariablen am Ende des Semesters abschneiden. Dargestellt ist die Leistung in den Übungen und zwei faktorenanalytisch bestätigte Dimensionen der Klausurleistung: Rechnen und Verständnis. Cluster 1 mit gutem Vorwissen schneidet auch bei den Übungen und den Klausuraspekten Rechnen und Verständnis gut ab. Es fällt auf, dass Cluster 3, das sich durch schlechtes Vorwissen bei hoher Handlungsorientierung auszeichnet, im Verständnisteil der Klausur vor dem Hintergrund vglw. schlechter Vorwissenswerte, recht gute Werte erzielt. Offenbar können handlungs- im Vergleich zu lageorientierten Personen mit den für das Mathematikstudium durchaus typischen Misserfolgen besser umgehen.

Die Datenerhebungsphase bezüglich der Experimentalbedingung ist zurzeit noch nicht abgeschlossen, weswegen Aussagen zur Wirkung der erweiterten Lehrinnovation durch vergleichende Evaluation der beiden Kohorten zu einem späteren Zeitpunkt an anderer Stelle berichtet werden.

Literatur

- Biehler, R., Hochmuth, R., Klemm, J., Schreiber, S., Hänze, M. (2011a). Tutorenschulung als Teil der Lehrinnovation in der Studieneingangsphase „Mathematik im Lehramtsstudium“ (LIMA-Projekt). In: Hochschuldidaktik – Mathematik und Informatik. Symposiumsband zum Symposium „Verbesserung der Hochschullehre in Mathematik und Informatik“. Submitted.
- Biehler, R., Hochmuth, R., Klemm, J., Schreiber, S., Hänze, M. (2011b). Fachbezogene Qualifizierung von MathematiktutorInnen – Konzeption und erste Erfahrungen im LIMA-Projekt In: Hochschuldidaktik – Mathematik und Informatik. Symposiumsband zum Symposium „Verbesserung der Hochschullehre in Mathematik und Informatik“. Submitted.