

Rolf BIEHLER, Paderborn, Reinhard HOCHMUTH, Kassel, Pascal R. FISCHER, Kassel, Thomas WASSONG, Paderborn

Transition von Schule zu Hochschule in der Mathematik: Probleme und Lösungsansätze

1. Einleitung

Der Übergang von der Schule zur Hochschule ist gekennzeichnet durch verschiedene Problemlagen. Die Unterschiede zwischen schulischen und universitären Lehr-Lernformen sind phänomenologisch bekannt, aber noch nicht hinreichend analysiert. Die Verkürzung der Schulzeit setzt einen vorläufigen Endpunkt der Rücknahme der Oberstufenreformen aus dem Jahr 1972. Anspruchsvolle „Studierfähigkeit“ der Abiturienten kann kaum realisiert werden. Seitens der Hochschulen ist in diesem Bereich auf die Nicht-Akzeptanz der Notwendigkeit der bewussten Gestaltung einer Transitionsphase hinzuweisen, ferner auf die immer größer werdende Heterogenität der Studierenden. Richtet man den Blick speziell auf die fachspezifischen Aspekte, so zeigt sich Mathematik nicht nur in den MINT-Fächern, sondern auch in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften und der Psychologie als wesentliche Hürde des Studiums. Selbst in den Lehramtsstudiengängen wird Mathematik zum Teil zum Pflichtfach – wie beispielsweise im Grundschullehramt in Hessen und NRW – was (vermutlich) diverse Konsequenzen hinsichtlich der Motivation und der Leistung der Studierenden nach sich zieht.

Zur Lösung dieser Transitionsprobleme werden an verschiedenen Universitäten neben den etablierten mathematischen Vorkursen nun auch zusätzliche Maßnahmen im ersten Studienjahr angeboten. Als Beispiele sei an dieser Stelle auf einen Brückenkurs im Bereich von Ingenieurstudiengängen an der Universität Kassel oder an die Veranstaltung „Einführung in die Kultur der Mathematik“ der Universität Paderborn verwiesen. Weitere Projekte, die sich dieser Thematik widmen, sind die von der Telekom-Stiftung geförderten Projekte „Mathematik Neu Denken“ und „Mathematik Besser Verstehen“. Das neu gegründete Kompetenzzentrum Hochschuldidaktik Mathematik (KHDM) der Universitäten Kassel und Paderborn vereinigt eine Reihe von Projekten, die sich mit Lösungen für die Übergangsproblematik beschäftigen.

2. Das Kompetenzzentrum Hochschuldidaktik Mathematik

Das KHDM ist eine gemeinsame Einrichtung der Universitäten Kassel und Paderborn unter der Leitung von Rolf Biehler und Reinhard Hochmuth und wird aus Mitteln der Stiftung Mercator sowie der VolkswagenStiftung im

Rahmen des Programms „Bologna – Zukunft der Lehre“ gefördert. Das Kompetenzzentrum besteht, neben der geschäftsführenden Leitung, aus vier Arbeitsgruppen, die sich mit der Verbesserung der universitären Mathematikausbildung in allen Studiengängen mit mathematischen Inhalten beschäftigen. Orthogonal zu diesen Arbeitsgruppen gibt es vier verschiedenen „Querschnittsarbeitsgruppen“, die sich mit fachübergreifenden Themen, wie Methoden und Instrumenten empirischer Lehr-Lern-Forschung, Fachdidaktischer Analyse und Aufbereitung mathematischen Wissens, Hochschuldidaktischen Lehr-Lern-Methoden und Einsatz von eLearning in universitären Lehrveranstaltungen beschäftigen.

Die zentralen Projektvorhaben zielen ab auf eine kompetenz- und adressatenorientierte und zugleich empirisch kontrollierte Curriculumentwicklung, die Förderung von universitären Lernstrategien und Arbeitstechniken, die Schaffung visuell-experimenteller Zugänge zur Mathematik mit Brückenfunktion zur formalen Darstellung sowie die Entwicklung studiengangspezifischer „Schnittstellen-Module“ mit Brückenfunktion zwischen Fachwissen und Fachdidaktik, Schul- und Hochschulmathematik und zwischen den verschiedenen Studiengängen. Die entwickelten Materialien sollen möglichst flexibel in verschiedenen Blended-Learning-Szenarien einsetzbar sein.

Die zentralen Forschungsfragen des KHDM richten sich nach den Zielen der jeweiligen Arbeitsgruppen. So sind z.B. zentrale Fragen *„Wie kann der „Kulturschock“ zwischen schulischer und universitärer Mathematik überwunden werden“*, oder *„Wie lassen sich fachspezifische Arbeitstechniken und Lernstrategien in heterogenen Lerngruppen effektiv fördern und Selbstwirksamkeitserwartungen beeinflussen?“*. In der AG Mathematik in den Ingenieurwissenschaften wird u.a. untersucht: *„Wie können Modellierungskomponenten in Mathematik-Vorlesungen und umgekehrt Mathematik-Komponenten in ingenieurwissenschaftlichen Vorlesungen situativ interdisziplinäres Lernen fördern?“*

Im Rahmen des KHDM werden dazu verschiedene anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte durchgeführt, deren Erkenntnisse zusammengeführt und damit auch wissenschaftliche Grundlagen zur Entwicklung einer fachbezogenen Hochschuldidaktik geschaffen. Das Zentrum soll hierauf aufbauend als Serviceeinrichtung hochschuldidaktische Weiterbildungsmaßnahmen anbieten und über ein Webportal Materialien zur Verfügung stellen. Zugleich soll damit ein nationales und internationales Netzwerk zur Hochschuldidaktik aufgebaut werden. Bereits mit der Gründung des Zentrums kann dabei auf Kompetenzen und Erfahrungen aus verschiedenen hochschuldidaktischen Projekten zurückgegriffen werden,

von denen im Folgenden drei Beispiele herausgegriffen und kurz erläutert werden.

Beispiel 1: Curriculumreform

Das Projekt LIMA - Lehrinnovation in der Studieneingangsphase „Mathematik im Lehramtsstudium“ (Biehler, Eilerts, Hänze & Hochmuth, 2010; <http://lima-pb-ks.de/>) beschäftigt sich mit einer wissenschaftlich fundierten Verbesserung der Lehre im Kontext einer Mathematikanfängervorlesung für Studierende des Lehramts Haupt- und Realschule. Im Projekt kooperieren Fachdidaktiker, Fachmathematiker und Psychologen der Universitäten Kassel und Paderborn. Einer der Foki des Projekts ist die Verbesserung der Schlüsselstelle „Übungsbetrieb“. Dazu werden die Übungsblätter selbst mit Blick auf eine verstärkte Kompetenzorientierung überarbeitet. Den Korrekturen werden statt einfacher Musterlösungen didaktisch orientierte Aufgabenanalysen unter Einbezug ehemaliger „Studierendenlösungen“ zur Verfügung gestellt, auf deren Basis dann ein differenzierteres Feedback zu den eingereichten studentischen Lösungen erfolgen kann. Die Tutorien selbst werden dabei ebenfalls umgestaltet und durch weitere „Drop-in-Lernzentren“ für zusätzliche Fragemöglichkeiten an Tutoren ergänzt („Mathe-Treff“). Ein weiterer Fokus des Projekts liegt in der Entwicklung einer fachspezifischen Tutorenausbildung. Dabei werden den studentischen Tutoren auf Basis einer Rollenanalyse und unter Einbezug verschiedener fachspezifischer wie fachübergreifender Methoden geschult. Neben Einführungs-Workshops werden wöchentliche Begleitseminare sowie Hospitationen mit Beratung angeboten (vgl. Klemm, Schreiber, Biehler & Hochmuth, 2011).

Beispiel 2: Mathematische Vorkurse

Das Projekt VEMA – Virtuelles Eingangstutorium Mathematik ist ein Kooperationsprojekt der Universitäten Kassel und Paderborn sowie der TU Darmstadt (<http://www.mathematik.uni-kassel.de/~vorkurs/>). VEMA hat mit Blick auf die inhaltlich unterschiedlichen Anforderungen schulischer und universitärer Mathematik ein interaktives Multimediasript entwickelt, das sowohl zum selbstständigen Lernen wie auch zum Einsatz in verschiedenen Blended-Learning Szenarien geeignet ist und durch Verwendung des SCORM-Formats auch in alle gängigen Lernplattformen integriert werden kann.

Für den Einsatz des Materials wurden in der Lernplattform Moodle zusätzlich computergestützte, diagnostische Selbsttests entwickelt, die ein sofortiges inhalts- und kompetenzbezogenes Feedback ermöglichen und den Lerner bei der konkreten Gestaltung seines individuellen Lernens unter-

stützen. In diesem Zusammenhang wurden auch verschiedene Blended-Learning-Szenarien für den Einsatz der Materialien in mathematischen Vorkursen entwickelt und beforscht (vgl. Fischer & Biehler 2010).

Beispiel 3: Math-Bridge

Das dritte Projekt des KHDM zur Übergangsproblematik ist das EU-Projekt Math-Bridge. Hier kooperieren verschiedene Universitäten aus insgesamt sieben Ländern der EU unter der Leitung des DFKI in Saarbrücken (<http://www.math-bridge.org/>). Das Projekt hat das Ziel, international verwendbares Material für mathematische Brückenkurse bereitzustellen und Empfehlungen für dessen Einsatz zu geben. Der in mehreren Sprachen verfügbare Content ist dabei in ein adaptives Lernsystem eingebunden, das sich dem Studenten beim selbstständigen Lernen anpasst und dessen Kompetenzen hinsichtlich der Selbstregulation und der Selbsteinschätzung fördert (vgl. Hochmuth, Biehler, Fischer, Wassong 2011)

3. Fazit

Zur Lösung der verschiedenen im Kontext des Übergangs von Schule zur Hochschule auftretenden fachübergreifenden und fachbezogenen Probleme stellen die hier kurz vorgestellten Projekte Lösungsansätze in verschiedenen Richtungen dar: Sowohl hinsichtlich der Lehre, der inhaltlichen Gestaltung aber auch hinsichtlich der für das Studium erforderlichen Selbstlernkompetenzen werden hier Lösungsansätze aufgezeigt. Die Erkenntnisse dieser wie auch weiterer Projekte fließen in die gemeinsame Arbeit im Rahmen des KHDM ein, das in diesem Jahr auch eine Tagung zu mathematischen Brücken- und Vorkursen plant. Diese wird voraussichtlich vom 03. – 05.11.2011 in Kassel stattfinden. Nähere Informationen finden sich unter <http://www.khdm.de/>.

Literatur

- Biehler, R., Eilerts, K., Hänze, M. & Hochmuth, R. (2010). Mathematiklehrerausbildung zum Studienbeginn: Eine empirische Studie zu Studienmotivation, Vorwissen und Einstellungen zur Mathematik (BMBF-Projekt LIMA). Beiträge zum Mathematikunterricht 2010 (S. 269-272).
- Fischer, P. R. & Biehler, R. (2010): Ein individualisierter eVorkurs für 400 Studierende und mehr. Ein Lösungsansatz für mathematische Brückenkurse mit hohen Teilnehmerzahlen. Beiträge zum Mathematikunterricht 2010 (S. 297-300). München 2010.
- Hochmuth, R., Biehler, R., Fischer, P.R., Wassong, Th. (2011). Individuelles Lernen im Rahmen von mathematischen Brückenkursen – Math-Bridge: Ein Werkstattbericht. Beiträge zum Mathematikunterricht 2011.
- Klemm, J. Schreiber, S., Biehler, R. & Hochmuth, R. (2011) Qualifizierung von TutorInnen im LIMA-Projekt. Beiträge zum Mathematikunterricht 2011.