

Karl Josef FUCHS, Salzburg; Hans-Christoph GRUNAU, Magdeburg;  
Stephan HUSSMANN, Dortmund; Rainer SCHULZE-PILLOT, Saarbrücken & Rudolf STRÄSSER, Gießen

## **Bericht über die Schnittstellenaktivität zum „Übergang vom Bachelor zum Master“**

Innerhalb der Schnittstellenaktivität, die während der Tagung 90 Minuten dauerte, wurden zwei Themenbereiche diskutiert:

- der Übergang vom Bachelor zum Master als Differenzierungsinstrument von Hochschulstandorten
- die Rolle von Fachdidaktik und Fachwissenschaft in der Bachelor- und Master-Phase.

Als Ausgangspunkt wurden vier verschiedene Tätigkeiten im Zusammenhang mit Mathematik unterschieden: Mathematik nutzen (der „Anwender“), Mathematik weitergeben (der „Lehrer“), Mathematik entwickeln (der „Forscher“) und Mathematik genießen („alle“). Die verschiedenen Studiengänge sollten sich auf diese unterschiedlichen Schwerpunkte in der künftigen (Berufs-)Tätigkeit ihrer Absolventen einstellen. Die Überlegungen während der Münchener Tagung bezogen sich vor allem auf Studiengänge für künftige Anwender und Lehrer. In die Thematik führten jeweils zwei kurze Referate ein, je eines aus Sicht der Didaktik und eines aus Sicht der Fachwissenschaft. Diese Impulsreferate wurden durch Plenardiskussionen vertieft. Im Vordergrund stand ein Erfahrungsaustausch, der bei künftigen Diskussionen in den Hochschulen hilfreich sein kann.

### **Der Übergang Bachelor/Master als Differenzierungsinstrument von Hochschulstandorten**

Die Erfahrungen an den Hochschulstandorten zeigen deutlich, dass der Übergang vom Bachelor- zum Master-Studium nach der Zielstellung des jeweiligen Studienganges unterschiedlich zu diskutieren ist. Die Problematik des Überganges für „Anwender“ von Mathematik stellt sich offensichtlich anders dar als für künftige Mathematik-„Lehrer“ (Formulierungen dieses Textes sind geschlechtsneutral zu verstehen, z. B. beziehen sich Aussagen über „Lehrer“ auf Lehrerinnen und Lehrer).

Bezüglich der „Anwender“ ist – auch nach einer informellen Umfrage bei verschiedenen Hochschulen in Deutschland mit Antworten von acht Universitäten – festzuhalten, dass erst wenige Bachelor-Studiengänge überhaupt mehrere Jahrgänge von Absolventen haben. Es fehlen daher statistisch valide Daten. Faktisch wird der Übergang von der Bachelor- in die Master-Phase oft von „besonderer Eignung“ abhängig gemacht, nur an we-

nigen Hochschulen gibt es feste Quoten. Soweit Zahlen über Studienabbrüche zur Verfügung stehen, scheinen sich diese in der Bachelor-Phase zwischen 50% und zwei Drittel zu bewegen, in der Master-Phase finden sich kaum Abbrüche (auch wegen der bescheidenden Datenlage). Insofern werden die Ergebnisse der Untersuchungen von Törner u.a. bestätigt, „dass innerhalb der ersten beiden Semester nicht wenige Studierende ihr Studienfach und/oder die Prüfungsgruppe wechseln oder das Studium vorzeitig, ohne Abschluss, beenden“ (Törner u.a. 2008, S. 178). Studien-Abbrüche in Anwender-Studiengängen erfolgen meist früh. An manchen Standorten sucht man die Auswirkungen der Anfangsschwierigkeiten der Studierenden dadurch in Grenzen zu halten, dass die in der Regel schlechteren Noten des ersten Studienjahres für den Bachelor-Abschluss mit einem niedrigen Faktor gewichtet werden. Die informelle Umfrage zeigt zusätzlich, dass Studierende bei Erreichen eines Bachelor-Abschlusses ihr Mathematik-Studium in der überwiegenden Mehrzahl in einer Master-Phase fortsetzen, für die Lehramtsstudierenden sind das nahezu 100%. An manchen Standorten werden auch Regeln für einen fließenden Übergang von der Bachelor- in die Master-Phase geschaffen, z.B. durch die Möglichkeit, bereits in der Bachelor-Phase Lehrveranstaltungen aus der Master-Phase zu hören. Über Abschlüsse in der Master-Phase liegen für Mathematik-„Anwender“ noch keine belastbaren Zahlen vor.

Bezüglich der Mathematik-„Lehrer“ ist zunächst festzuhalten, dass noch nicht in allen Bundesländern der Übergang zur Bachelor-Master-Struktur vollzogen ist. Dort, wo dieser Übergang vollzogen ist, werden allerdings einige Entwicklungstendenzen deutlich. Verteilt man ohne Änderungen und Anpassungen die „alte“ Struktur der Lehrerausbildung auf die zwei Phasen Bachelor und Master, so erweist sich der Bachelor-Abschluss als nicht wirklich berufsqualifizierend – auch nicht im Studiengang Primarstufe, der in Deutschland üblicherweise als Ausbildung einer Lehrperson für alle Fächer, aber dabei mit obligatorischem Unterricht in Mathematik gedacht wird. Für die anderen Lehramtsstudiengänge (der Sekundarstufen und des Berufskollegs) ist ein berufsqualifizierender Abschluss mit einem Bachelor-Titel wohl nur für einen „Ein-Fach-Lehrer“ möglich. Dafür müsste allerdings in Deutschland und Österreich erst ein Arbeitsmarkt geschaffen werden. Jedenfalls ist bei einem Studium in zwei Fächern für die Sekundarstufen und das Berufskolleg kein berufsqualifizierender Bachelor-Abschluss in Sicht. Für das Lehramtsstudium muss demnach jedem erfolgreichen Bachelor-Absolventen ein Übergang in das Master-Studium möglich sein, weil nur so ist ein berufsqualifizierender Abschluss erreichbar. Berichtet wird auch über Modifikationen im Prozess der Durchführung von Bachelorstudien. Zudem zeigt die Erfahrung, dass bei den Studierenden –

mindestens in den Studiengängen außerhalb des Lehramtes - eine geringe Bereitschaft besteht, das Studium mit dem Bachelor zu beenden. Argumente aus dem „Bildungsstreik“ des vorigen Jahres werden so bestätigt.

### **Fachdidaktik und Fachwissenschaft in Bachelor und Master**

Der zweite Teil der Schnittstellenaktivität beschäftigte sich insbesondere mit Inhalten des Lehramtsstudiums im Fach Mathematik im Übergang zu einer Bachelor-Master-Struktur. Für die Struktur der Lehramtsausbildung werden oft zwei Modelle unterschieden. Es geht zum einen um ein "Säulenmodell", in dem Fachwissenschaft (z.B. Mathematik) und Fachdidaktik parallel in der Bachelor- und der Master-Phase gelehrt werden. Das "Schichtenmodell" geht im Unterschied davon aus, dass die Fachwissenschaft in der Bachelor-Phase gelehrt wird, während die Fachdidaktik und Erziehungswissenschaft in der Master-Phase im Studienplan steht.

Das Schichtenmodell erscheint für alle Lehrämter nicht praktikabel. Die dabei sich ergebenden drei oder vier Jahre eines nicht schulbezogenen Studiums führen zu einer Separierung von fachinhaltlichen und fachdidaktischen Kenntnissen, deren Trennung für die Professionalisierung des Lehrerberufs schwerwiegende Folgen hat. Nur eine Lehrperson, die fachliches Wissen mit fachdidaktischen Wissen verknüpfen kann, ist in der Lage handlungswirksame Entscheidungen in der Berufspraxis zu treffen. Darüber hinaus zeigen die zur Verfügung stehenden Zahlen, dass die Studierenden mit ihrer Entscheidung für ein Lehramtsstudium eine in der Regel stabile Entscheidung getroffen haben. Damit stehen die Universitäten in der Pflicht ein berufsqualifizierendes Angebot zu schaffen und nicht durch ein einseitiges Angebot negativ auf die Motivation der Studierenden einzuwirken.

Im Säulenmodell ergibt sich demgegenüber fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Lehr-Bedarf in beiden Phasen (der Master- wie der Bachelor-Phase), was auch für „kleinere“ Standorte die Einrichtung einer Master-Phase legitimiert. An "größeren" Standorten sollte jeder Studiengang ein auf ihn zugeschnittenes Angebot besitzen, da die beruflichen Anforderungen in der Primarstufe, Haupt- und Realschule, Berufskolleg und Gymnasien in großen Teilen sehr unterschiedlich sind. An solchen Standorten macht auch eine Differenzierung in fachlichen Veranstaltungsangeboten für das Gymnasiallehramt sowohl in der Bachelor-Phase und insbesondere in der Master-Phase Sinn und sind bereits praktisch erprobt (vgl. den Modell-Versuch der Telekom-Stiftung, als Zwischenbericht vgl. Beutelspacher & Danckwerts 2006).

Dennoch besteht etwa in Deutschland noch keine Einigkeit über die Inhalte der Fachvorlesungen für künftige Mathematiklehrer am Gymnasium. Grunau & Röckner (2009, S. 239) listen als „Kerninhalte“ des Mathematik-Studiums im Bachelor-Master-Studiengang Mathematik für „Anwender“ und „Forscher“ auf: Analysis I–III, Lineare Algebra I–II, eine weiterführende Vorlesung aus dem Bereich Algebra / Zahlentheorie / Geometrie und Numerik und / oder Stochastik. Diese Kerninhalte werden ortsspezifisch um weitere Lehrveranstaltungen ergänzt. Wie sieht eine entsprechende Liste für ein Gymnasiallehrerstudium aus, insbesondere vor dem Hintergrund, dass eine Differenzierung der Lehrveranstaltungen an vielen Standorten nicht durchgeführt wird? Wie sollten solche „Kerninhalte“ für die verschiedenen Lehramtsstudiengänge aussehen, wenn man die Stellungnahme der Fachverbände (siehe „Standards für die Lehrerbildung“ 2008) in Studienverlaufspläne für eine Hochschule umsetzt?

Es wurde die Frage aufgeworfen, ob eine „klassische Diplomvorlesung“ ein angemessenes Studienangebot für Studierende im Lehramt sein kann, und es wurden Ansätze vorgestellt, auch künftige Gymnasiallehrer in speziellen Veranstaltungen auszubilden. Intensiv wurde diskutiert, ob eine „Methodenvorlesung“ für alle Lehramtsstudierenden sinnvoll sein kann, um die Kompetenz zu trainieren, Mathematik auch anzuwenden. Die Konzeption vieler Lehrveranstaltungen wird von systematischen Aspekten bestimmt und diese schreiten meist linear vom Einfachen zum Schweren/Komplexen fort. Demgegenüber erfordert der Weg vom Problem zur Lösung oft verschiedene Kompetenzen und unterschiedliche Kombinationen derselben. Bei Modellierungsaufgaben tritt diese Eigenschaft besonders deutlich hervor, solche Lösungsprozesse werden in traditionellen Studiengängen aber nur selten trainiert. Dementsprechend werden Modellierungsaufgaben allgemein als schwer empfunden und bedürfen wahrscheinlich eines besonderen Trainings. Zudem wurde das Modellbilden als geeignete Leitidee für Lehrveranstaltungen im Fach sowie in der Fachdidaktik angesehen, da damit die Fähigkeiten des Argumentierens und Begründens besonders gefordert und gefördert werden. Eine solche Veranstaltung bietet zudem die Möglichkeit, sie mit einer Veranstaltung zur fachdidaktischen Reflexion der gewonnenen Erfahrungen zu verknüpfen. Auf diese Weise werden typische Lernsituationen von Mathematik nicht nur am eigenen Leib erfahrbar gemacht, sondern deren besondere Charakteristika, theoretische Hintergründe und Anwendungsfelder können für schulische Anwendungssituationen thematisiert werden. So werden Mathematik, das Lernen von Mathematik und die Gestaltung von geeigneten Lernumgebungen sinnstiftend miteinander verwoben.

Eine solche Verknüpfung ist natürlich nicht nur für Tätigkeiten wie das Modellieren sinnvoll und erwünscht, sondern für alle fachlichen Veranstaltungen, in denen schulische Inhalte thematisiert werden. Hier ist eine Studienorganisation sinnvoll, die der Analysis I und II eine Didaktik der Analysis, wahlweise der Linearen Algebra eine Didaktik der Linearen Algebra oder der Stochastik eine Didaktik der Stochastik im selben oder im nächsten Semester beiseite stellt. Auch sollten Studierende des gymnasialen Lehramts fachdidaktische Veranstaltungen zum algebraischen und funktionalen Denken, zur Diagnose und individuellen Förderung und zu grundlegenden Ideen der Mathematikdidaktik besuchen können. Vervollständigt man das Ganze mit (Pro-)Seminaren, in denen zu mathematischen Schwerpunktthemen Mathematik betrieben und dieses Handeln reflektiert wird, hat man ein Gerüst eines Studienplanes, mit dem zukünftige Gymnasiallehrer gut auf die Praxis vorbereitet sind.

Für die Studiengänge des Haupt- und Realschullehramts und des Primarstufenlehramts bietet sich selbstredend eine andere Gewichtung fachlicher und fachdidaktischer Inhalte an. Es sind jedenfalls Themen zu lehren, die weder für künftige Anwender noch für künftige Gymnasiallehrer üblicherweise im Studium angeboten werden. Als Beispiel sei nur auf eine die Lehrtätigkeit vorbereitende Arithmetik sowie eine die Schulalgebra fundierende Gleichungs- und Formellehre verwiesen.

Will man allerdings erreichen, dass diese Maßnahmen bei den Lehramtsstudierenden ankommen, so sind die Universitäten gefordert, Lehrpersonal aufzustellen, welches bereit und befähigt ist, diese neuen Anforderungen umzusetzen. Jedenfalls muss jeweils „vor Ort“ ausgelotet werden, welche Spielräume sich für die Organisation des Mathematik-Studiums (sowohl für künftige „Anwender“ wie für künftige „Lehrer“) ergeben und wie sich diese ausdehnen lassen.

## Literatur

- Beutelspacher, A., & Danckwerts, R. (2006). Zwischenbericht Erstes Projektjahr „Mathematik Neu Denken“. Ein Projekt zur Neuorientierung der universitären Lehrerausbildung im Fach Mathematik für das gymnasiale Lehramt - gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung (Zwischenbericht). Gießen / Siegen.
- Dieter, M., Brugger, P., Schnelle, D., & Törner, G. (2008). Zahlen rund um das Mathematikstudium – Teil 3. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker Vereinigung (DMV)*, 16(3), 176-182.
- Grunau, H.-C., & Röckner, M. (2009). Denkanstöße zur weiteren Ausgestaltung von Bachelor- und Master-Studiengängen in Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Technomathematik, Computermathematik etc. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker Vereinigung (DMV)*, 17(4), 239-242.

Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik. Empfehlungen von DMV, GDM, MNU. (2008 (Juni)). Retrieved 1.4.2010, URL: [http://madipedia.de/images/2/21/Standards\\_Lehrerbildung\\_Mathematik.pdf](http://madipedia.de/images/2/21/Standards_Lehrerbildung_Mathematik.pdf).