



Stellungnahme der DMV zur weiteren Ausgestaltung von Bachelor- und Master-Studiengängen in Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Technomathematik, Computermathematik etc.

1 Zielstellung und eine erste Bilanz

Mit dem Bologna-Prozess und damit einhergehend mit der Einführung gestufter Studiengänge wurden von Seiten der Politik zwei grundlegende Ziele formuliert:

- Schaffung eines europäischen Hochschulraums, damit verbunden studentische Mobilität.
- Durch gestufte Studiengänge eine breitere Akademisierung der Bevölkerung.

Gleichzeitig hat die Kultusverwaltung – zumindest dem Grundsatz nach – die Aufsicht über die Studiengänge abgegeben und in die Hände der akademischen Selbstverwaltung gelegt.

Nachdem in der Mathematik inzwischen weitgehend auf Bachelor und Master umgestellt wurde, soll eine Zwischenbilanz gezogen werden. Dieses Memorandum soll Probleme und Möglichkeiten aufzeigen, die die bisherige Praxis hat deutlich werden lassen und Denkanstöße für weitere Diskussionen geben.

Die bisher in Deutschland eingeführten Bachelor- und Masterprogramme in Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Technomathematik und Computermathematik lassen sich so charakterisieren, dass die Inhalte der bisherigen Diplomprogramme dem organisatorischen Rahmen der neuen Studienformate angepasst wurden. Der hohe inhaltliche Anspruch wurde nicht aufgegeben; der Masterabschluss ist dem bisherigen Diplomabschluss gleichwertig.

Dem Ziel einer größeren Studierendenmobilität wurde formal durch Implementierung von Modularisierung und ECTS entsprochen; eine Vielzahl sehr detaillierter unterschiedlicher Prüfungsregelungen und eine teilweise sehr hohe Stoff- und Prüfungsdichte unterlaufen und konterkarieren dieses Ziel jedoch. In ein Bachelorprogramm mit einem Pflichtanteil von 80% zu wechseln ist realistischlicherweise nicht zu schaffen.

Hinsichtlich des zweitgenannten Ziels muss man wohl festhalten, dass die Mathematik mit ihren eigenen Studienangeboten zum Ziel einer breiteren Akademisierung der Bevölkerung derzeit nicht beiträgt. Die Studierendenanteile der Mathematik im europäischen Vergleich führen insgesamt zu demselben Ergebnis.

Die Implikationen beider eingangs genannten Ziele sollen im Folgenden etwas genauer erörtert werden. Außerdem sollen einige Erfahrungsberichte zusammengestellt werden, die helfen können, bei künftigen Modifizierungen und Reakkreditierungen flexiblere und wissenschaftsfreundlichere Regelungen durchzusetzen.

2 Kerninhalte, Grundregeln

Bei aller Diversifizierung kann man feststellen, dass die Mehrzahl der Hochschulen folgende Kerninhalte festschreibt:

- Analysis I–III,
- Lineare Algebra I–II, eine weiterführende Vorlesung aus dem Bereich Algebra/ Zahlentheorie/ Geometrie,
- Numerik und/oder Stochastik

Der Mathematik-Pflichtanteil ist in den Studienrichtungen Wirtschaftsmathematik, Technomathematik, Computermathematik mitunter geringer, um Freiraum für das zweite Fach zu gewinnen.

Davon abgesehen ist aber eine sehr große Uneinheitlichkeit der eingerichteten Bachelorprogramme hinsichtlich des Pflichtanteils (35 bis 80%) und der Prüfungsregelungen im Detail festzustellen.

Positiv hingegen ist zu vermerken, dass eine Vielzahl von Modulen mit Vielfachen von 9 kreditiert wird.

Innerhalb der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) und der Konferenz der Mathematischen Fachbereiche (KMathF) sollte eine Diskussion mit folgenden Zielen geführt werden:

- Können wir uns auf verbindliche Kerninhalte einigen? Könnten die oben genannten Module dazu als Diskussionsgrundlage dienen?
- Wäre es denkbar, dass wir uns einigen, dass grundsätzlich jede Prüfung genau zweimal wiederholt werden kann?
- Sehr hilfreich wären Öffnungsklauseln in Prüfungsordnungen, die es Studierenden gestatten, bei großen Modulen auch Teilprüfungen abzulegen und diese an einen anderen Ort mitzunehmen.
- Solche Öffnungsklauseln würde großen Modulen umgekehrt auch die Angriffsfläche als Mobilitätshindernis nehmen. Vorteile größerer Module (Regelfall) sind geringere Prüfungsdichte und Erlernen intensiverer inhaltlicher Querverbindungen.
- Breite- und Tiefekriterien sollten nach Möglichkeit abstrakt (Algebra, diskrete Mathematik, Analysis, Topologie, Stochastik, Numerik, etc.) und nicht auf real existierende lokale Vorlesungen ausgerichtet (Riemannsche Flächen, Zahlentheorie II, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, etc.) formuliert werden.

Selbst wenn ein solcher Katalog von Kernregeln nicht hart umgesetzt, sondern nur weich „ankonvergiert“ würde, ergäbe sich eine große Erleichterung für studentische Mobilität.

3 Eigenverantwortung der Hochschulen – Akkreditierungsagenturen – Theorie und Praxis

Im Grundsatzpapier der Hochschulrektorenkonferenz zum Bologna-Prozess vom 8. Juli 2003 heißt es unter anderem:

Wenngleich die Hochschulen durch die Etablierung der Akkreditierungsverfahren zusätzlichen Gestaltungsspielraum bezüglich Inhalt und Profil ihrer neuen Studiengänge gewonnen haben, sind gewisse formale Standards erforderlich, um die übergreifenden Bologna-Ziele „Transparenz und Vergleichbarkeit im Interesse einer europaweiten Mobilität“ zu gewährleisten. Auch der Akkreditierungsrat hat deshalb Standards formuliert, die sich im Kern auf die strukturelle Qualität der Studiengänge beziehen.

Ferner haben es die Fakultäten- und Fachbereichstage, aber auch die Berufs- und Fachgesellschaften übernommen, Empfehlungen für die inhaltliche Ausgestaltung von Studiengängen zu diskutieren.

...Die Hochschulrektorenkonferenz weist darauf hin, dass die Reformen nur dann effektiv sein können, wenn sie in Eigenverantwortung der Hochschulen erfolgen.

Das heißt, dass sich die Politik/Kultusministerien weitgehend aus der Aufsicht über die Studienangebote herausnehmen, sich auf grundlegende Rahmenvorgaben beschränken und die Qualitätskontrolle der neuen Studienangebote in die Hände der akademischen Selbstverwaltung legen.

Eine wichtige Rolle kommt dabei dem Akkreditierungsverfahren zu. Laut der Empfehlung des Wissenschaftsrates vom 8.8.2008, Seite 32, ist dessen vornehmstes Ziel:

Das studiengangspezifische Akkreditierungsverfahren sollte insbesondere Aspekte der internationalen Vergleichbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Studiengänge berücksichtigen.

In den „Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen“ des Akkreditierungsrates in der Fassung vom 29.02.2008 werden in acht Kriterien Qualitätsmerkmale formuliert, die weite Ausgestaltungsmöglichkeiten zulassen und insbesondere auf die im Bologna-Prozess formulierten Kernziele abheben.

Erfahrungsberichte hingegen sprechen von teilweise extremer Detailverliebtheit und großen Eingriffen von Akkreditierungsverfahren, die sich dann in teilweiser extremer Regelungsdichte bis hin zur Bevormundung niederschlagen. Beklagt wird auch, dass mitunter Kultusministerien und Hochschulleitungen versuchen, teilweise sehr detaillierte Regelungen vorzugeben. Begründet werden solche Eingriffe zum Beispiel mit lokalen Rationalisierungseffekten bei der Prüfungsverwaltung.

Ein Ausweg wird mancherseits durch eine Systemakkreditierung erhofft. Diese setzt allerdings voraus, dass die Hochschule über eine Qualitätssicherungsabteilung verfügt, die regelmäßig in großem Umfang Daten erheben (Lehrprogramme, Studierendenbefragungen) und ein System installieren muss, das bei Abweichungen von Qualitätsstandards wirksam wird und in den Lehr- und Studienbetrieb eingreift. Dieses Qualitätsmanagement ist ausführlich zu dokumentieren und außerdem sind stichprobenartig 15% der Studiengänge einer Programmakkreditierung zu unterziehen. Man muss davon ausgehen, dass in einer solchen Qualitätssicherungsabteilung je nach Größe der Hochschule 4-10 Personen tätig sein müssen; man hat also eine kleine „Akkreditierungsagentur“ im Hause und ist ständig berichtspflichtig. Der Gesamtaufwand für Systemakkreditierungen dürfte den von Programmakkreditierungen noch erheblich übersteigen.

Die DMV und KMathF vertreten mit Nachdruck die Ansicht, dass Fakultäten, Hochschulen, Akkreditierungsrat und Akkreditierungsagenturen gemeinsam die durch die Rahmenvorgaben gegebenen Spielräume nutzen und die Festlegung von verbindlichen Regeln auf das erforderliche Mindestmaß beschränken sollen.

Akkreditierungsverfahren sollten grundsätzlich davon ausgehen, dass die Mehrzahl der Studiengänge seriös strukturiert ist, und einfache Verfahren entwickeln, eventuelle Missstände aufzudecken und abzustellen.

Die DMV und KMathF vertreten mit Nachdruck die Ansicht, dass es nicht angehen kann, dass ein erheblicher Anteil der Zeit- und Mittelressourcen der ohnehin überlasteten Hochschulen durch überzogene Akkreditierungsverfahren gebunden werden.

Qualitätssicherung ist wichtig, muss aber einfach und effizient implementiert werden.

DMV, KMathF, Hochschulen und alle beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollten ihren Einfluss im Sinne dieser Ziele geltend machen.

4 Verschulung vs. Selbstbestimmung

Studienbegleitendes Prüfen und Modularisierung haben den Vorteil, dass heute in der Regel stringenter studiert wird und Studierende schneller Rückmeldungen zu ihrem Lernerfolg erhalten. Häufig geht dieses jedoch mit einer zu hohen Verdichtung des Lern- und Prüfungsstoffes, einer Überregulierung und einer zu hohen Prüfungsbelastung aller Beteiligten einher. Ferner klagen Studierende über die Belastung, die daraus resultiert, dass vom ersten Jahr an jede Note für das Bachelor-Abschlusszeugnis zählt.

Dieses muss nicht so sein; inzwischen haben sich viele Wege gezeigt, studienbegleitendes Prüfen und Modularisierung unter einer Minimierung der negativen Begleitumstände zu organisieren. Es folgen einige Beispiele, für die sämtlich mindestens ein akkreditierter Studiengang als Präzedenzfall zur Verfügung steht:

- Klausur- oder mündliche Prüfungen können zu einem Teil ersetzt werden durch „prüfungsäquivalente Studienleistungen“ wie Teilnahme am Übungsbetrieb, Seminarvortrag, Hausarbeit, Projektarbeit, etc. „Prüfungsäquivalente Studienleistungen“ können sehr flexibel ausgestaltet werden und bleiben dabei unbenotet; sie sind lediglich erfolgreich zu absolvieren.
- Mit Gewichtungsfaktoren zusätzlich zu den erworbenen Leistungspunkten kann die Bildung der Gesamtnote stark beeinflusst werden.

Legt man z.B. einen geringen Gewichtungsfaktor für die Module des ersten Studienjahres fest, erzielt man damit einen Vorprüfungseffekt: Die Bachelornote wird ganz überwiegend aus den Leistungen des zweiten und dritten Studienjahres gebildet. Umgekehrt kann man z.B. das Gewicht der Bachelorarbeit durch einen Faktor 2 erhöhen.

Alternativ kann man auch eine Regel einführen, dass die am schlechtesten bewerteten Module oder aber auch von den Studierenden festzulegende Module mit einer bestimmten Kreditpunktzahl (z.B. 18) nicht in die Gesamtnote eingehen.

Vielfach wird beklagt, dass den Studierenden die Zeit für eine gründliche Reflexion des erlernten Stoffes fehle. Dem kann man zum Einen durch ein angepasstes Prüfungsniveau Rechnung tragen, zum Anderen kann man die Prüfungen auch teilweise zum Ende der vorlesungsfreien Zeit abnehmen. Eine fachübergreifende Vertiefung des Wissens könnte auch durch eine Projektarbeit mit abschließender Prüfung erreicht werden.

Die Möglichkeit, die Prüfungsbelastung durch größere Module zu senken, wurde bereits oben diskutiert. Das Mobilitätsziel wird durch Öffnungsklauseln für die Möglichkeit zur Ablegung von Teilmodulprüfungen gewährleistet.

5 Übergang Bachelor–Master

Folgende Verfahrensweisen können Reibungsverluste beim Übergang vom Bachelor- ins Masterprogramm weitgehend vermeiden:

- Masterprogramme sollten grundsätzlich im Winter- und im Sommersemester beginnen.
- Liegt das Bachelorzeugnis noch nicht vor, können aber bereits etwa 140 Leistungspunkte nachgewiesen werden, so kann man unter Vorbehalt ins Masterprogramm immatrikulieren.
- Zwar sollten Modulhandbücher grundsätzlich Bachelor- und Mastermodule separat ausweisen. Jedoch müssen sich Studierende z.B. in ihrem Spezialgebiet nicht nur vertiefen, sondern auch verbreitern. Deshalb sollten es die Masterprogramme gestatten, dass ca. 30 Leistungspunkte mit Veranstaltungen aus dem Bachelorangebot erbracht werden.
- Die DMV und KMathF sprechen sich dafür aus, bei der Zulassung zum Masterprogramm auf die Forderung von Mindestnoten des Bachelorabschlusses zu verzichten.
- Grundsätzlich soll jeder Bachelor in Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Technomathematik, Computermathematik zu einer Zulassung ohne Auflagen bei den Mathematikmodulen in einem Masterprogramm in Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Technomathematik, Computermathematik führen. Auflagen sollten nur bzgl. des zweiten Faches und auch hier nur mit Augenmaß formuliert werden. Vereinzelt findet man die Praxis, externe Bewerbungen für Masterprogramme nur bei Vorlage von Empfehlungsschreiben / Gutachten zu berücksichtigen. Die DMV und KMathF sprechen sich gegen solche Tendenzen aus.
- Grundsätzlich sollten auch Bachelor aus stark Mathematik-affinen Fächern die Möglichkeit haben, einen Mathematik-Master zu absolvieren. Hier könnte man als Vorleistung Kenntnisse aus einem begrenzten Brückenmodulkatalog verlangen.

Das Masterprogramm kann auch grundsätzlich mit einem Promotionsprogramm gekoppelt werden, so dass man nach erfolgreichem Absolvieren der Lehrveranstaltungen ohne Masterarbeit direkt mit der Arbeit an einer Dissertation beginnen kann. Auf mögliche Laufbahnkonsequenzen (insbesondere im öffentlichen Dienst) sollte man die Studierenden hinweisen und erfolgreichen direkten Promovenden die Möglichkeit eröffnen, „nebenbei“ auch den Masterabschluss zu erwerben.

6 Mehr Mathematikerinnen und Mathematiker?

Hierzu möchten wir zwei Gesichtspunkte unterscheiden:

- Erhöhung der Erfolgsquote.
- Erhöhung der Studierendenzahlen im BSc-Studiengang.

Wie eingangs erläutert, wird man mit den existierenden Bachelorprogrammen die Zahl der Studienanfängerinnen und Studienanfänger kaum nachhaltig erhöhen können. Problematisch ist die geringe Erfolgsquote von rund 25%, dazu siehe Heft 16-3 (2008) der Mitteilungen der DMV. Gleichzeitig wird es für die meisten Fakultäten, durch den „Wende-Geburtenknick“ verschärft im Osten Deutschlands, von essentieller Bedeutung sein, höhere Bachelorabsolventenzahlen als derzeit Diplomabsolventenzahlen zu erzielen. Dieses wird vor allem für lebendige und vielfältige Masterprogramme wichtig werden; gleichzeitig sei an das Ziel einer breiteren Akademisierung erinnert.

- Ohne die Qualität unserer Abschlüsse in Frage zu stellen, sollten wir alles unternehmen, um die derzeit sehr niedrige Erfolgsquote von rund 25% zu erhöhen. Dabei können intensive fakultative Betreuungsangebote, Mentorenprogramme ebenso helfen wie eine pragmatischere Form des Unterrichts.

Den letzten Ansatz zu präzisieren und zu vertiefen sollte Ziel einer offenen Diskussion und Sammlung von Ideen innerhalb der DMV und der KMathF sein.

Eine substantielle Erhöhung der Studierendenzahlen mit Aussicht auf einen erfolgreichen BSc-Abschluss ist ohne Absenkung des jetzigen Niveaus im BSc-Studium wohl unmöglich. Dennoch halten wir es für dringend geboten, die folgende Frage in nächster Zukunft zu diskutieren:

- Können Mathematikfakultäten durch neue / andere Ausbildungsformate die Zahl ihrer Studierenden und ihrer Absolventen nachhaltig erhöhen?

Eine einfache Antwort wird auf diese Frage nicht zu finden sein; es gibt keine Patentrezepte. Die folgenden, vielleicht provokativen, sicher aber kontrovers zu diskutierenden Denkanstöße sollen eine Diskussion dieser Thematik innerhalb der DMV, KMathF und der mathematischen Fachbereiche initiieren:

- Könnte man parallel zu den etablierten Lehrangeboten ein zweites BSc-Programm einführen und hier die Anforderungen in Umfang und Niveau für den BSc-Abschluss in angemessener Form absenken, aber unter Beibehaltung des Ziels einer berufs befähigenden, soliden (hinreichend breiten) mathematischen Ausbildung? Dieser BSc würde aber keine Zugangsberechtigung zum MSc-Studiengang in Mathematik mehr bedeuten. Letztere müsste durch Zusatzleistungen auf dem Niveau und im Umfang des jetzigen BSc erworben werden.
- Könnten wir durch ganz neue, ausbildungsorientierte Lehrangebote im Zusammenwirken z.B. mit den Wirtschaftswissenschaften und der Informatik Studieninteressierte an unsere Fakultäten binden und dort halten und graduieren, die sich ein „klassisches“ Mathematikstudienprogramm nicht zutrauen oder aber denen ein solches Programm zu theoretisch ist?

Die Stellungnahme wurde von den DMV-Mitgliedern Hans-Christoph Grunau und Michael Röckner erarbeitet und vom Vorstand der DMV am 5. Dezember 2009 verabschiedet. Sie liegt der Konferenz der Mathematischen Fachbereiche (KMathF) als Beschlussvorlage vor.

Kontakt:

Thomas Vogt
Deutsche Mathematiker-Vereinigung
Medienbüro Mathematik

Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 136
10623 Berlin

Tel.: (030) 314 787 88
Fax: (030) 314 787 87
E-Mail: vogt@math.tu-berlin.de

www.mathematik.de
www.dmv.mathematik.de