

Richtlinien und Empfehlungen zu Bachelor- und Masterstudiengängen im Fach Mathematik für das Lehramt an Gymnasien

KMathF-Aktualisierung 2007 eines Textes aus 2003 von DMV, GDM, KMathF, MNU

Die **Mathematik** ist eine der ältesten und hochentwickeltesten Wissenschaften. Weil Mathematik zudem als Basiswissenschaft für Naturwissenschaften, Informatik und moderne Hochtechnologien dient, ist sie auch ein bedeutendes Schulfach. Lehramtsstudierende brauchen eine exzellente und wissenschaftsorientierte Fachausbildung; sie müssen darüber hinaus fachdidaktisch, medienmethodisch und erziehungswissenschaftlich qualifiziert werden.

Hier sollen die 2003 ausgesprochenen Richtlinien und Empfehlungen für die Ausbildung zum Lehrerberuf aktualisiert werden, wobei nun auf Erfahrungen zurückgegriffen werden kann, da in einigen Bundesländern die Lehramtsausbildung bereits nach einem gestuften Bachelor-Mastermodell geschieht. Es handelt sich hier wieder um das Lehramt an Gymnasien (bzw. Sekundarstufe I,II) und um das Fach Mathematik.

I. Strukturvorgaben

- **Gestufte Aufbau:**
 1. Bachelorstudium mit berufsbefähigendem Zwischenabschluss *Bachelor of Science* oder *Bachelor of Arts*
 2. Auf dem Bachelorstudium aufbauendes Masterstudium mit dem Abschluss *Master of Science* oder *Master of Arts* oder *Master of Education*
 3. Nach dem Referendariat berufsbegleitende Fortbildung
- **Blickrichtung Lehrerberuf:** Bereits das Bachelorstudium sollte fachdidaktische und schulpraktische Anteile enthalten.
- **Durchlässigkeit:** Eine Revision der Entscheidung zum Lehrerberuf sollte in den ersten Semestern ohne größeren Zeitverlust sein ebenso wie ein nachträglicher Einstieg etwa vom Bachelorstudium der Mathematik in das Lehramtsstudium.
- **Zweifächer:** Neben Mathematik muss noch ein weiteres schulrelevantes Fach studiert werden.
- **Modularisierung:** Das bedeutet die Einteilung eines Studiengangs in zeitlich und thematisch zusammengefasste Einheiten, genannt *Module*, die jeweils geprüft werden.
- **Kreditpunktesystem:** Das ist die quantitative Bewertung von Studienleistungen gemäß dem *European Credit Transfer System* vgl. 111.5 unten.
- **Gleichwertigkeit:** Erstes Staatsexamen und Masterabschluss für das Lehramt an Gymnasien sind gleichwertig.

II. Ausbildungsziele

- **Allgemeine Ausbildungsziele**
 - Fundierte mathematische Kenntnisse
 - Tiefenverständnis von Mathematik und Überblickswissen
 - Fähigkeit zum mathematischen Experimentieren
 - Historisches Verständnis von Mathematik
 - Grundlegende Befähigung zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise
 - Methodenkompetenz, Flexibilität, transferierbare Erkenntnisse
 - Abstraktionsvermögen, Befähigung zum Erkennen von Analogien und Grundmustern
 - Fähigkeiten zum Erkennen, Formulieren und Lösen von mathemathikhaltigen Problemen
 - Training von konzeptionellem, analytischem und logischem Denken
 - Forschungsorientierte mathematische Kompetenz
 - Kommunikationsfertigkeiten, Befähigung zur Teamarbeit, Fremdsprachenkenntnisse
 - Erwerb von Lernstrategien für lebenslanges Lernen
- **Berufsbefähigung durch den Bachelorabschluss**
 - Mitarbeit in einem Team aus Mathematikern, Informatikern, Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in Verwaltung, und Wirtschaft

- Tätigkeiten in einschlägigen Verlagen und Bildungszentren
- *Für den Lehrerberuf spezifische Ausbildungsziele*
 - Fachdidaktische und pädagogische Eignung
 - Wissen über das Wesen von Lehr- und Lernprozessen sowie deren Beurteilung
 - Befähigung zum fachkompetenten Einsatz neuer Medien und geeigneter Software im Unterricht
 - Die Faszination der Mathematik zu erfahren und in der Schule weitergeben zu können.
- *Erfolgreiches konsekutives Bachelor/Masterstudium*
 - Qualifikation zum Referendariat
 - Befähigung zu einem Promotionsstudium

Befähigung und Motivation, berufsbegleitend die mathematische Allgemeinbildung zu erweitern

III. Allgemeine Qualitätsstandards

1. Aufnahmebedingungen

Die Aufnahmebedingungen für das Bachelorstudium sind in der Regel die gleichen wie für das herkömmliche Lehramtsstudium. Die Aufnahmebedingung für das Lehramts-Masterstudium ist in der Regel ein Bachelorstudium, in dem zwei Schulfächer studiert wurden und ein Professionalisierungsbereich mit didaktischen, schulpraktischen und pädagogischen Anteilen absolviert wurde. Die Aufnahme hängt von der Bachelornote und weiteren universitäts- oder landesspezifischen Kriterien wie z.B. Aufnahmegespräch ab.

2. Prüfungen

Zu jedem Modul ist eine Prüfungsleistung etwa in Form einer mündlichen Prüfung und/oder einer Klausur zu erbringen. Diese Prüfungsleistungen werden in der Regel benotet und mit Kreditpunkten gemäß ECTS gewichtet. Einzelheiten sind in der Prüfungsordnung festzulegen. Zum Bachelorstudium gehört eine Abschlussarbeit, die z.B. aus einem Seminar heraus entsteht oder ein Praxisprojekt, das dann in einer schriftlichen Arbeit dokumentiert wird. Zum Masterstudium gehört eine schriftliche Masterarbeit, die mit der herkömmlichen Staatsexamensarbeit zwar vergleichbar ist, aber eine höhere Wertigkeit als bisher hat. In manchen Ländern wird auch noch eine zusätzliche Prüfungsleistung unter staatlicher Obhut gefordert.

3. Benotungen

Die Noten können wie üblich vergeben werden. Zusätzlich kann eine Umrechnung in eine anerkannte europäische Notenskala erfolgen. Einzelheiten sind in der Prüfungsordnung festzulegen.

4. Umfang der Module

Aus Mobilitätsgründen werden im Allgemeinen einsemestrige Module im Umfang von 4 bis 10 SWS empfohlen.

5. Kreditpunkte

Die Kreditpunkte (*credits*) beim ECTS beschreiben den studentischen Arbeitsaufwand, *Student workload*, der zur Erreichung des Lernergebnisses erforderlich ist. Sie dokumentieren, dass eine Lernleistung erfolgreich erbracht worden ist. Die Qualität der Leistung ergibt sich erst aus der davon unabhängigen Note.

Ein Semester umfasst im Schnitt 900 Stunden studentischer Arbeitszeit (Präsenzzeit, Vor- und Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitungszeit), wofür 30 Kreditpunkte vergeben werden. Also entsprechen einem Kreditpunkt 30 Stunden studentischer Arbeitszeit, es werden dabei 10 Stunden Präsenzstudium und 20 Stunden Selbststudium angenommen. Für ein Bachelorstudium ergeben sich insgesamt 180 Kreditpunkte, und für das Masterstudium kommen noch 120 Kreditpunkte hinzu.

6. Studierbarkeit

Die Optionen für das zweite Fach sollten möglichst so gestaltet sein, dass Synergieeffekte genutzt werden können. Es sollten genügend Beratungsangebote und Möglichkeiten des kritischen Dialogs zwischen Lehrenden und Studierenden vorhanden sein. Eine ausgewogene Betreuungsrelation und ein zumutbarer Arbeitsaufwand für Studierende ist zu achten.

7. Studiendauer

Für das Bachelorstudium empfiehlt sich eine Regelstudienzeit von drei Jahren und für das anschließende Masterstudium eine Regelstudienzeit von zwei Jahren.

8. Umsetzungskompetenz der Ausbildungsziele

Es sollten genügend Ressourcen vorhanden sein, um in den mittleren Semestern auch Extravorlesungen für Lehramtsstudierende anbieten zu können und um Lehrerfortbildung gewährleisten zu können. Es ist empfehlenswert, Entwicklungspläne über Lehrkapazitäten zusammen mit anderen Fachbereichen zu erstellen, um Studienpläne für gut studierbare Fächerkombinationen konzipieren zu können. Wichtig ist auch, dass genügend Computer-Arbeitsplätze und Softwarelizenzen für die Studierenden zur Verfügung stehen.

9. Evaluation des Studienerfolgs

Eine Evaluation während des Studiums geschieht durch ständigen Dialog mit den Studierenden. Weitere Bewertungsverfahren werden durch die Hochschulen geregelt.

10. Akkreditierung

Neu eingerichtete Bachelor- und Masterstudiengänge müssen in der Regel durch eine Akkreditierungsagentur akkreditiert werden. Dabei muss die Agentur selbst durch den Akkreditierungsrat akkreditiert worden sein. Die Kosten des Verfahrens hat die Universität zu tragen.

zu tragen. Die Akkreditierung erfolgt grundsätzlich zeitlich befristet (etwa Regelstudienzeit + 2 Jahre). Ein späteres Reakkreditierungsverfahren ist dann weniger aufwendig als das erste. Am Akkreditierungsverfahren wirkt ein Vertreter der Schulwesen zuständigen obersten Landesbehörde mit.

IV. Curriculare Qualitätsstandards

Die Regelstudienzeit für einen konsekutiven Bachelor/Masterstudiengang beträgt 10 Semester, was 300 Kreditpunkten (C) entspricht. Rechnet man ein Semester für Prüfungen ab, so ergeben sich insgesamt ungefähr $9 \times 20 \text{ SWS} = 180 \text{ SWS}$, die während des Studiums absolviert werden müssen.

1. Anforderungen

Die folgenden Studienpläne haben nur Beispielcharakter. Je nach Universität können Studienpläne auch ganz anders aussehen. Jedoch hat sich hier bei den Mathematikanteilen um Minimalanforderungen, die nicht zu unterschreiten sind. Die Abkürzung C steht für Credits.

Bachelorstudium

Fach A	Fach B	A-Didaktik	B-Didaktik	Pädagogik	Schulpraktikum	Optional	Ba.-Arbeit
63 C	63 C	9 C	9 C	6 C	4 C	14 C	12 C

Danach könnte ein Beispielplan, der je nach Gegebenheit und Zweitfach noch zu modifizieren ist, wie folgt aussehen.

Module	1.Sem.	2.Sem.	3.Sem.	4.Sem.	5.Sem.	6.Sem.	Summe C
Lineare Algebra u. Geometrie 1,11	9	9					63
Analysis I, II	9	9					
Stochastik			9				
Wahlmodule Mathematik				9	9		
2. Fach	12	9	9	11	11	11	63
Fachdidaktiken			9		6	3	28
Pädagogik, Soziale Aspekte				6			
Unterrichtspraktikum				4			
Software-Kurs		3					14
Proseminar			3				
Praktikum / Seminare					4	4	
Bachelorarbeit						12	12
<i>Summe C</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>180</i>

- Die Veranstaltung Lineare Algebra und Geometrie muss genügend viele elementargeometrische Bestandteile enthalten und andernfalls für Lehrämter extra gehalten werden.
 - Für 9 Credits Fachdidaktik sind 8 SWS vorgesehen, die sich in 4 SWS Fachdidaktikveranstaltung im Sek I- und 4 Fachdidaktik im Sek II-Bereich aufgliedern.
 - Bei den Wahlmodulen Mathematik kann zwischen Algebra/Zahlentheorie, Höhere Analysis und Mathematische Modellierung/Numerische Mathematik gewählt werden. Eines der Module wird erst im Masterstudium absolviert. C Module sollten auf Anwendungen zielen und zum Teil an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Fachdidaktik liegen
 - Eines der Seminare muss im Fach der Bachelorarbeit liegen.

Masterstudium

Fach A	Fach B	A-Didaktik	B-Didaktik	Praktikum	Pädagogik	Profilbereich	Ma.-Arbeit
25 C	25 C	6 C	6 C	6 C	24 C	8 C	20 C

Danach könnte ein Beispielplan, der je nach Zweitfach noch zu modifizieren ist, wie folgt aussehen.

Module	1.Sem.	2.Sem.	3.Sem.	4.Sem.	C
Wahl in Mathematik	9	12			25
Seminar			4		
2. Fach	12	9		4	25
Fachdidaktiken	6		6		42
Pädagogik	3	3	12	6	
Unterrichtspraktikum		6			
Profilbereich			8		28
Masterarbeit				20	
<i>Summe C</i>	30	30	30	30	120

- Beim Wahlmodul Mathematik (9 C) ist eines der drei Module Algebra/Zahlentheorie, Höhere Analysis und Mathematische Modellierung/Numerische zu wählen, das noch nicht im Bachelorstudium absolviert wurde.
 - Das Seminar darf auch in der Fachdidaktik absolviert werden. Es sind 4 SWS in Mathematikdidaktik (6 C) vorgesehen in eine Vorlesung und ein Seminar gliedern.
 - Veranstaltungen im Profilbereich müssen im Gebiet der Masterarbeit liegen. Dieses Gebiet kann der Mathematik, de zweiten Fach oder einer Fachdidaktik angehören.
- *Mathematik an der Schnittstelle von Fachwissenschaft und Fachdidaktik*
 Als dritte Säule und Schnittstelle zwischen Fachmathematik und Fachdidaktik sollten nach dem Grundstudium Veranstaltung angeboten werden, in denen der wissenschaftliche Hintergrund von ausgewählten Themen des Mathematikunterrichts entw wird. Das Lehrangebot sollte zusätzlich fächerübergreifende Teile enthalten und auf Anwendungen der Mathematik hinzieler spezifischen Veranstaltungen sind für Lehramtsstudierende zu konzipieren und so anzulegen, dass die Eigentätigkeit der Stuc im Hinblick auf ihre spätere berufliche Tätigkeit gefördert wird.

Verabschiedet von der Plenarversammlung der KMathF am 5.5.2007 in Gießen.
