

Protokoll der 8. Sitzung (Wahlperiode 2003ff)
der
Studienkommission Mathematik (SK-Mathe)

Termin: Mittwoch, 15. Dezember 2004, 10:00 – 12:40 Uhr

Teilnehmer

Mitglieder	Professoren: Denneberg, Tretter, Deutsch (Vertreter), Prediger (Vertreterin) Wissenschaftliche Mitarbeiter: Schäfer, Dzierzon (Vertreter) Studenten: Schmidt, Düvell, Naujok
Gäste	Albers, Halverscheid

Prof. Dr.
Dieter Denneberg

Stellvertretender Studiendekan,
Vorsitzender Studienkommission
Mathematik

TOP 1 Regularien

1. Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung

Zu Top 2 .1. wird erklärt, dass die Veranstaltung "Ausgewählte Aspekte der Analysis in der Schule" nicht wegen Desinteresse der Studierenden ausgefallen ist, sondern weil Herr Voigt freundlicherweise statt dessen das Propädeutikum übernommen hat.
Das Protokoll wird mit dieser Änderung einstimmig genehmigt.

2. Feststellung der Tagesordnung.

Die Tagesordnung wird einstimmig genehmigt mit der unten aufgeführten Unterteilung von TOP 2.

3. Berichte

Es liegen keine Berichte vor.

TOP 2 Diskussion und Verabschiedung der AS-Vorlage zur Einführung des BSc-Studiengangs Mathematik und des BA-Studiengangs Elementarmathematik

1. AS-Vorlage zum BA Elementarmathematik

Der vorliegende Entwurf wird noch in einigen Punkten diskutiert und verändert. Insbesondere sind 12 SWS als Import aus dem FB 12 für Mathematik Didaktik vorgesehen. Die AS-Vorlage (Anlage 1) wird einstimmig verabschiedet.

2. AS-Vorlage zum BSc Mathematik

Zunächst wird die **Grundsatzfrage** diskutiert, ob der 2-Fach BSc Mathematik im Sinne der **Polyvalenz** auch einen Abschluss für nichtschulische Berufsfelder vorsehen soll und wenn ja, ob dieser Abschluss zum Studium im geplanten MSc-Studiengang Mathematik berechtigen soll. In die Diskussion wird ein erster Entwurf (Anlage 2) für einen Vollfach BSc Technomathematik einbezogen. Laut Strukturvorgaben des AS (zuletzt ergänzt am 14.07.2004) entfallen beim monodisziplinären Vollfach Bachelor

ergänzt am 14.07.2004) entfallen beim monodisziplinären Vollfach Bachelor 75% der CP auf das Fach (ggf mit Nebenfachanteilen) i.e.S.. Es ist die vorherrschende Meinung der SK-Mitglieder, dass der Mathematik-Anteil beim 2-Fach BSc zu gering wäre, selbst wenn von den 25% der General Studies ein Teil für Mathematik (z.B. Modul Modellierung) verwendet werden könnte. Andererseits wird die Gefahr gesehen, dass ein geplanter Vollfach Studiengang BSc/MSc Mathematik mit insgesamt 10 Semestern (gegenüber 8-9 bisher beim Diplom) überladen wird und damit die tatsächliche Studiendauer weiter hochgetrieben wird. Die Diskussion muss FB-weit fortgesetzt werden, als Nächstes in der Mathe-Runde am 05.01.05 17 Uhr zur Vorbereitung der Behandlung des AS-Antrags im FBR 03 am 12.01.2005.

Der vorliegende Entwurf für den Einrichtungsantrag an den AS zum 2-Fach Studiengang BSc Mathematik wird Punkt für Punkt durchgegangen. Die Hinweise auf einen Abschluss für nichtschulische Berufsfelder werden gestrichen

Unter Punkt „Dauer der Abschlussarbeit und Kolloquium“ wird nur ein Fachvortrag (z.B. im Seminar des Abschlussmoduls) verbindlich vorgeschrieben. Ein zusätzliches **Abschlusskolloquium** kann abgehalten werden, soll aber nicht Vorschrift, d.h. kein zusätzlicher Prüfungstermin sein.

Dieser Punkt wurde einzeln abgestimmt: einstimmig.

Der als Anlage 3 angefügte Antrag an den AS wird als Ganzes einstimmig beschlossen.

3. Planungspapier zum BSc Mathematik

Zu dem Papier „Der Studiengang Bachelor of Science Mathematik, schulisches Berufsfeld“ (neuer Titel!) werden nach ausführlicher Diskussion folgende Beschlüsse gefasst:

Herr Denneberg wird beauftragt, das ZfL um eine schriftliche Begründung dafür zu bitten, dass Modul A nicht unter Schlüsselqualifikationen anzubieten sei. Modul A (Anlage 4) soll von der Mathematik als Option mit 3 – 6 SWS angeboten werden, alternativ als 2-wöchiger Blockkurs in den Semesterferien.

Neu unter Schlüsselqualifikationen ist das Modul „**Computerpraxis**“ mit 3 CP im 2. Semester.

Die Verteilung der Module 3 bis 7 auf die Studiensemester 3, 4 und 5 wird durch den schematischen Verlaufsplan nicht festgelegt. In der Darstellung soll aber Modul 4 in das 4. Semester verschoben werden, da im 3. Semester schon viele Lehrveranstaltungen aufgeführt sind.

Die SK-Mathe lehnt einmütig (1 Enthaltung) ein „**Überblicksmodul**“ mit 15 CP, wie es von den Hochschullehrern Böhm, Oeljeklaus und Porst vorgeschlagen wurde, als verbindliche Veranstaltung im Bachelor Studiengang Mathematik ab.

Diese Änderungen des Planungspapiers zum BSc Mathematik werden mit einigen weiteren redaktionellen Änderungen einstimmig beschlossen. Es ist als Anlage 5 angefügt.

TOP 3 Verschiedenes

Für die nächste SK-Sitzung wird der 19. oder 26. Januar 2005 vorgesehen. Thema LV-Planung 2005/06.

Bremen, am 20.12.2004

Für die Richtigkeit des Protokolls

(Dieter Denneberg, Vorsitzender der SK-Mathe)

Anlage 1: AS-Vorlage: Elementarmathematik als Fach im Bachelorstudiengang

Anlage 2: Entwurf Bachelor Technomathematik / Master Technomathematik

Anlage 3: AS-Vorlage: Das Bachelor-Programm „Mathematik“ (2-Fach-Bachelor)

Anlage 4: Modulbeschreibung (Modul A)

Anlage 5: Der Studiengang Bachelor of Science Mathematik, schulisches Berufsfeld



**Elementarmathematik als Fach im Bachelorstudiengang
mit Ziel Grund- und Sekundarschulen**

Titel des Bachelor-Studiengangs	Elementarmathematik
Trägerinstitution	Fachbereich 3
Datum der Einführung	1.10.2005
Fachwissenschaftliche Zuordnung	Mathematik
Regelstudienzeit	drei Jahre bzw. sechs Semester
Abschluss	Bachelor of Arts
Kooperationsvereinbarungen mit anderen Universitäten	Universität Oldenburg: Anerkennung von Teilmodulen des dortigen BA-Faches Elementarmathematik vorgesehen (mündliche Absprachen getroffen)
Berufsqualifikation	nach dem Master: Lehramt für Grund- und Sekundarschulen evtl. weitere Berufe im Bereich der Vermittlung
Möglichkeiten für weiterführendes Studium (ab wann eingerichtet)	Master of Education (Elementarmathematik für Grund- oder Sekundarschule) ab WS 2007/08 oder 2008/09 im FB 3 bzw. 12
Zulassung offen oder begrenzt	begrenzt
Curricularwert	noch nicht berechnet
Anzahl der Studienplätze nach KapVO	nach KapVO (sinnvoll erscheint ca. 80)
besondere Zulassungsvoraussetzungen	im Rahmen der aktuellen Diskussion zur neuen Aufnahmepolitik noch zu klären
Einrichtung im WS 05/06 für welche Studienjahre	nur erstes
Anzahl der ECTS-Kreditpunkte im Vollfach	entfällt (kein Vollfach)
Anzahl der ECTS-Kreditpunkte im Hauptfach	Im gleichberechtigten Fach des Ziels Lehramt G/S: 45 CP (60 CP, wenn BA-Arbeit im Fach Elementarmathematik)
Anzahl der ECTS-Kreditpunkte im Nebenfach	gibt es für G/S nicht

Mögliche Zweitfächer an der Universität Bremen	alle für das Lehramt Grund- und Sekundarschule zugelassenen Fächer (für Grundschule außer Deutsch)
Mögliche Nebenfächer an der Universität Oldenburg	alle im Lehramt Grund-, Haupt- und Realschule zugelassenen Fächer in OL
Anzahl der ECTS-Kreditpunkte in General Studies	siehe Professionalisierungsbereich Lehramt
Lehrangebote für General Studies \ ²	siehe Professionalisierungsbereich Lehramt
ECTS-Kreditpunkte im Professionalisierungsbereich für das Lehramt	15 CP Fachdidaktik Mathematik, davon 6 CP Begleitung der Schulpraktika (Verantwortung: FB 3 für Sekundarschule, FB 12 für Grundschule), 15 CP Orientierungspraktikum & Schlüsselqual., 15 CP Erziehungswissenschaften, 15 CP Fachdidaktik 2. Fach, 30 CP Erziehungswiss., 9 CP Schlüsselqualifikationen, 6 CP Orientierungspraktikum
Module und Veranstaltungen des Fachs für den Pool General Studies	siehe Professionalisierungsbereich
regelmäßiger Lehr-Import	26 CP Grundschuldidaktik aus dem FB 12 (in Professionalisierungs- und Spezialisierungsbereich, s.u.)
Praktika	stufenspezifische Schulpraktika für Lehramt
Auslandssemester	auf freiwilliger Basis und mit individueller Absprache
Unterrichtssprache	Deutsch
Sprachanforderungen im Studium	keine
Dauer der Abschlussarbeit	9 Wochen, 12 CP, mit Seminar und Fachvortrag
Kennzeichen der Internationalität	freiwilliges Auslandssemester möglich; Nutzung englischsprachiger Fachliteratur
Maßnahmen zur Qualitätssicherung	regelmäßige Veranstaltungsevaluation
Studienberatung	permanentes Angebot an Fachstudienberatung, Sprechstunden, Aufforderung zur Beratung bei 3 Semestern Verzug im Studienplan
Verantwortliche Hochschullehrer /innen	Hochschullehrer/innen der Mathematik (im FB 3) Speziell für Didaktik: N.N. / Prof. Dr. Susanne Prediger, FB 3 (zusammen 6 SWS) Prof. Dr. Dagmar Bönig, FB 12 (4 SWS)

Deputat Akademischer Mittelbau (müsste teilweise in Übungsbetrieb gehen)	Akademischer Mittelbau des Fachs Mathematik Speziell für Didaktik: Mitarbeiter AG Didaktik, FB 3: 2 SWS Mitarbeiter AG Didaktik, FB 12: 4 SWS (wenn nicht in Stellensperre)
Bedarf an SWS pro Semester (gerechnet bei 80 Studierenden pro Jahrgang, ansonsten siehe Anhang)	Elementarmathematik 20 SWS Mathematikdidaktik Sekundarschule 14 SWS Mathematikdidaktik Grundschule 13 SWS
regelmäßig vergebene Lehraufträge	mind. 16 SWS pro Semester (hängt von Studierendenzahl ab)
An welchen weiteren Programmen sind die Lehrenden dieses Bachelorprogramms beteiligt?	MA of Education Grundschule / Sekundarschule / Gymnasium für Lehrende des FB3: BA Mathematik (Ziel Gymnasium) bzw. Mathematik/Technomathematik Diplom
zusätzlicher Finanzierungsbedarf (bei weitem nicht aus FB-Mitteln finanzierbar)	Hilfskräfte für Übungsgruppen: bei 80 Studierenden pro Jahrgang 14 Gruppen pro Semester Mittel für Lehraufträge (bisher finanziert vom OPL)

Überblick über die BA-Studienstruktur für die Spezialisierung Sekundarschule

	Basisbereich Elementarmathematik (30 CP)	Spezialisierungsbereich Vertiefte Elementar- mathematik (15 CP)	Professionalisierungsbereich Mathematikdidaktik für S (15 CP)
6. Sem. (7 CP bzw. 22 CP)	evtl. BA-Abschlussmodul 15 CP [2S + BA-Arbeit]		
5. Sem (15 CP)	Modul EM 3 Stochastik 6 CP [2V+2Ü, s.o.m.P.]	Modul EM 5 - Vertiefte Elementarmathematik II, 8 CP [2 Wahlpflichtveranstaltungen 3+5 CP, flexible Prüfung]	Modul MDS2 - Mathematische Lernprozesse analysieren und gestalten, 8 CP [4S + Praktikumsblock, Portfolio]
4. Sem. (10 CP)		Modul EM 4 - Vertiefte Elementarmathematik I, 7 CP [1V+ 2 Ü + 2S, Prüfung oder Lerntagebuch]	Modul MDS1 – Grundlagen des Lehrens und Lernens von Mathematik, 7 CP [2V + 2Ü, 2V, S.o.m.P.]
3. Sem. (12 CP)	Modul EM 2 Mathematische Modellierung 8 CP [2V+2Ü+1 CÜ, Miniprojekt]		
2. Sem. (8 CP)	Modul EM 1 – Mathemati- sches Denken in Arithmetik und Geometrie, 16 CP (8+8) [6 V/Ü/CÜ, s.o.m.P.]		
1. Sem. (8 CP)	[6 V/Ü]		

Mit Summen für fachinhaltliche und fachdidaktische Veranstaltungen pro Semester (Spalte ganz links). (zusammen 45+15+evtl. 15)

Abkürzung: CÜ = Computerübung/-praktikum, s.o.m.P. = schriftliche oder mündliche Prüfung

Überblick über die BA-Studienstruktur für die Spezialisierung Grundschule

	Basisbereich Elementarmathematik (30 CP)	Spezialisierungsbereich Elementarmathematik und Lernen (10 CP)	Professionalisierungsbereich Mathematikdidaktik für G (20 CP)
6. Sem. (5 CP bzw. 20 CP)	evtl. BA-Abschlussmodul 15 CP [2S + BA-Arbeit]		
5. Sem. (15 CP)	Modul EM 3 Stochastik 6 CP [2V+2Ü, s.o.m.P.]	Modul MDG4 – Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik II, 6 CP [2 x 2V/S, flexible Prüfung]	Modul MDG3 - Mathematische Lernprozesse analysieren und gestalten, 8 CP [4S + Praktikumsblock, Portfolio]
4. Sem. (10 CP)		Modul EL – Argumentieren und Problemlösen, 4 CP [2V+2S, Fachgespräch]	Modul MDG2 – Spezielle Fragen der Mathematikdidaktik I, 6 CP [2 x 2 V/S, s.o.m.P.]
3. Sem. (11 CP)	Modul EM 2 Mathematische Modellierung 8 CP [2V+2Ü + CÜ, Miniprojekt]		Modul MDG 1 – Grundlagen der Fachdidaktik, 6 CP [2x 2V, s.o.m.P.]
2. Sem. (11 CP)	Modul EM 1 – Mathemati- sches Denken in Arithmetik und Geometrie, 16 CP (8+8) [6 V/Ü/CÜ, s.o.m.P.]		
1. Sem. (8 CP)	[6 V/Ü]		

Mit Summen für fachinhaltliche und fachdidaktische Veranstaltungen pro Semester (Spalte ganz links).
(zusammen 30+10+ 20+evtl. 15)

Abkürzung: CÜ = Computerübung /-praktikum, s.o.m.P. = schriftliche oder mündliche Prüfung



Farblich so gekennzeichneten Module liegen in Verantwortung des FB 12 (BA-Arbeit in Didaktik
möglich, wenn kapazitär realisierbar).

Zusammenfassung der Kapazitätsberechnung:			Beispielrechnung für angestrebte Studierendenzahl: 40 G BA, 40 S BA, 60 Gy BA HF, 40 Gy NF, jeweils davon 3/4 im MA, 50 Nichtfach G MA		
Wintersemester:			angestrebte Zahl Studierende	Dozentenstunden	Anzahl Übungsgruppen (à 2 SWS)
Elementarmathematik	12/14 SWS		40 S + 40 G	12/14 SWS	15
Fachdidaktik für S + Gy + nur Gy (ohne NF MA) + MA S + MA Gy, HF+NF	8 SWS 4 SWS 4 SWS 4 SWS	+ 4 SWS / 20 Stud + 4 SWS / 20 Stud + 4 SWS / 20 Stud + 4 SWS / 20 Stud	40 S 60 Gy HF 30 S 45 Gy HF MA, 30 Gy NF MA	12 SWS 12 SWS 8 SWS 12 SWS	5
Fachdidaktik für G (FB 12) + MA G	8 SWS 4 SWS	+ 4SWS / 20 Stud + 4SWS / 20 Stud	40 G 30 G	12 SWS 8 SWS	
Sommersemester:					
Elementarmathematik	14 SWS	+ 2 SWS / 20 Stud.	40 S + 40 G	20 SWS	8
+ BA-Seminare	2 SWS	+ 2 SWS / 10 Stud.	20 S + 10 G	6 SWS	
Fachdidaktik für S + Gy	2 SWS		40 S	2 SWS	
+ nur Gy (ohne NF MA)	2 SWS		60 Gy HF	2 SWS	
+ MA S	4 SWS		30 S	4 SWS	
+ MA Gy, HF+NF	4 SWS		45 Gy HF MA, 30 Gy NF MA	4 SWS	
+ MA-Arbeit S + Gy	2 SWS	+ 2 SWS / 10 Stud	10 S + 20 Gy	6 SWS	
Fachdidaktik für G (FB 12)	8 SWS	+ 4SWS / 20 Stud	40 G	12 SWS	
+ BA-Seminar	2 SWS	+ 2 SWS / 10 Stud.	10 G	2 SWS	
+ MA-Arbeit-Seminar G	2 SWS	+ 2 SWS / 10 Stud.	10 G	2 SWS	
+ MA G	6 SWS		30 G	6 SWS	

Michael Böhm, Alfred Schmidt, Ronald Stöver

09.11.2004

Entwurf:

Bachelor Technomathematik

	Hauptfach		Nebenfach	Schlüsselqual.	Prof.bereich	
1	Analysis I 9	Lin.Algebra I 9	Informatik I 9		Computerprakt. I 3	30
2	Analysis II 9	Lin.Algebra II 9	Informatik II 6	Präsentations- techniken 3	Computerprakt. II 3	30
3	Analysis III 9	Stochastik 9	Anw-Fach I 9		Prosem. Techno. 3	30
4	Analysis IV 9	Numerik 9	Anw-Fach II 6		Modellierung 6	30
5	Funkanalysis 9		Anw-Fach III 9	Berufspraxis 3	Numerik II 6 Prosem. Modell. 3	30
6	Bachelorarbeit (zur Techno- math.) + Seminar 15		Anw-Fach IV 6		Optimierung 9	30
	96		45	6	33	180

Einteilung in Moduln fehlt noch.

Im Hauptfach sind (im Vergleich zum Konzept der Studienkommission) Algebra, Geometrie, Angew. Mathematik hier ersetzt durch Analysis IV, Funktionalanalysis, Numerik.

Entwurf:

Master Technomathematik

1	Modellierung 6	Numerik PDE 9	PDE 6		AnwFach I 9	30
2	Mod-Sem. Teil 1 9	Praktikum 3	Sem. zu PDE 3	Spezial-VL 1 9	AnwFach II 6	30
3	Mod-Sem. Teil 2 9		Spezial-VL 2 9	Sem zu VL 1 3	AnwFach III 9	30
4	Masterarbeit inkl. Kolloquium 24				AnwFach IV 6	30
	90				30	120

Einteilung in 9 Moduln

Spezial/Vertiefungs-VL nach Angebot (Inverse Probleme, PDE, Optimalsteuerung, ...)

Das Bachelor-Programm „Mathematik“ (2-Fach-Bachelor)

Hauptfach für schulisches Berufsfeld

Titel des Bachelor-Studiengangs	Mathematik
Trägerinstitution	Fachbereich 03
Datum der Einführung	1.10.2005
Fachwissenschaftliche Zuordnung	Mathematik
Regelstudienzeit	drei Jahre bzw. sechs Semester
Abschluss	Bachelor of Science
Kooperationsvereinbarungen mit anderen Universitäten	Universität Oldenburg: Anerkennung von entsprechenden Moduln des dortigen BSc-Faches Mathematik
Berufsvorbereitung	nach Master of Education: Lehramt Gymnasium und nicht-schulische Berufsfelder mit didaktischem Bezug
Möglichkeiten für weiterführendes Studium (ab wann eingerichtet)	<p>Master of Education (Lehramt Mathematik für Gymnasium oder Sekundarschule) ab WS 2008/09 im FB 03</p> <p>Diplom im Fach Mathematik (übergangsweise, solange möglich) unter Anerkennung entsprechender Studienleistungen, insbesondere das Vordiplom gilt als erbracht</p> <p>Master Biometrie (vom FB 03 beantragt) falls geeignetes Nebenfach (z.B. Biologie) im BSc</p>
Zulassung offen oder begrenzt	begrenzt
Curricularwert	ca. 3,2 (noch nicht berechnet)
Anzahl der Studienplätze nach KapVO	sinnvoll erscheint 60 - 70
besondere Zulassungsvoraussetzungen	im Rahmen der aktuellen Diskussion zur neuen Aufnahmepolitik noch zu klären
Einrichtung im WS 05/06 für welche Studienjahre	Nur erstes
Anzahl der ECTS-Kreditpunkte im Vollfach	entfällt (kein Vollfach)
Anzahl der ECTS-Kreditpunkte im Hauptfach	90 CP
Anzahl der ECTS-Kreditpunkte im Nebenfach	45 CP

Mögliche Nebenfächer an der Universität Bremen	alle für das Lehramt zugelassenen Fächer dafür zugelassenen Fächer
Mögliche Nebenfächer an der Universität Oldenburg	alle für das Lehramt Gymnasium in Oldenburg zugelassenen Fächer
Anzahl der ECTS-Kreditpunkte in General Studies	45 CP
Lehrangebote für General Studies	siehe Professionalisierungsbereich
ECTS-Kreditpunkte im Professionalisierungsbereich für das Lehramt	15 CP Orientierungsprakt. & Schlüsselqualifikat. 15 CP Fachdidaktik (davon 6 CP Begleitung der Schulpraktika) 15 CP Erziehungswissenschaften
Module und Veranstaltungen des Fachs für den Pool General Studies	Für andere Fächer 6 - 15 CP mathematische und mathematikdidaktische Angebote (z.B. Vorsemester Mathematik, Statistik für Anwender)
regelmäßiger Lehr-Import	nicht vorgesehen
Praktika	Schulpraktika für Lehramt
Auslandssemester	fakultativ (i.d.R. 3. oder 4. Semester)
Unterrichtssprache	Deutsch, ab 3. Semester ist Englisch in einzelnen Veranstaltungen möglich, englische Fachliteratur
Sprachanforderungen im Studium	keine formalisierten
Dauer der Abschlussarbeit und Kolloquium	9 Wochen, schriftliche Arbeit (12 CP), mit Fachvortrag (3 CP) im Abschlussmodul
Kennzeichen der Internationalität	Auslandssemester, u.U. Kurse auf Englisch, englische Fachliteratur
Maßnahmen zur Qualitätssicherung	regelmäßige Veranstaltungsevaluation Mentorensystem
Studienberatung	permanentes Angebot an Fachstudienberatung, Sprechstunden, Aufforderung zur Beratung bei 3 Semestern Verzug im Studienplan
Verantwortliche Hochschullehrer /innen mit SWS-Beteiligung am vorl. Programm	wechselnd alle Hochschullehrer der Mathematik (Lehrveranstaltungsplanung für das akademische Jahr 2005/06 beginnt Ende WS 04/05)
Deputat Akademischer Mittelbau (soweit an der Lehre beteiligt)	siehe übernächster Kasten
regelmäßig vergebene Lehraufträge	6 SWS pro Semester (evtl. mehr bei größeren Studierendenzahlen)
An welchen weiteren Programmen	die Mathematik Lehrende des FB3 sind noch an

sind die Lehrenden dieses Bachelorprogramms beteiligt?	folgenden Studiengängen beteiligt: BA Elementarmathematik (Ziel Grund- und Sekundarschule), Diplom Mathematik und Diplom Technomathematik (sollen ersetzt werden durch Vollfach BSc/MSc), Service Mathematik für viele Studiengänge (z.B. Informatik, Elektrotechnik und Physik, Produktionstechnik, Wirtschaftswissenschaften, Biologie), Master Biometrie (beantragt)
--	--

Eine Planung nicht schulischer Berufsfelder für den Zwei-Fach BSc Mathematik erfolgt bewusst nicht, um nicht in Konkurrenz zum geplanten Vollfach BSc Mathematik zu treten. Eine Inflation der Zahl ähnlicher Studiengänge soll vermieden werden. Ein Übergang zum vorgesehenen MSc Mathematik soll nur vom Vollfach BSc Mathematik aus möglich sein (muss noch diskutiert werden).

Verantwortliche Hochschullehrer für einzelne Lehrveranstaltungen oder Module werden bewusst nicht benannt, denn es gehört zur Lehrkultur der Mathematik, dass sich alle Mathematik Hochschullehrer wechselnd an der Grundausbildung beteiligen.

Schematischer Aufbau zum Hauptfach Mathematik im Bachelor-Studiengang

	HF		NF	PB		
				Schlüsselqu.	Fachdidaktik	EW
1. Semester	<u>Modul 1</u> Lineare Algebra und analytische Geometrie	<u>Modul 2</u> Analysis	15 CP	<u>Modul A</u> Schnittstellen zur Schulmathematik 3-6 CP		15 CP in EW
2. Semester	18 CP	18 CP		<u>Modul B</u> Computerpraxis 3 CP		
3. Semester	<u>Modul 3</u> Stochastik 9 CP		15 CP	<u>Modul C</u> Schlüsselqualifikation Präsentationstechniken 3 CP	<u>Modul I</u> Theoretische, empirische und konzeptionelle Grundlagen des Lehrens und Lernens 8 CP	
4. Semester	<u>Modul 5</u> Geometrie 6 CP	<u>Modul 4</u> Wahlpflicht-Modul I 9 CP				
5. Semester	<u>Modul 6</u> Angew. Mathem. 6 CP	<u>Modul 7</u> Wahlpflicht-Modul II 9 CP	15 CP	(Insgesamt 15 CP in Schlüsselqualifikationen)	<u>Modul II:</u> Mathematische Lernprozesse analysieren und gestalten 7 CP	
6. Semester	<u>Abschlussmodul 8</u> 15 CP, bestehend aus Seminar (3 CP) und Bachelor-Arbeit (12 CP)					

Dieser Plan stellt den Bachelor-Studiengang mit Hauptfach Mathematik schematisch vor. Die Module des 3. bis 5. Semesters sind zeitlich innerhalb dieses Zeitrahmens verschiebbar, um eine möglichst große Breite des Studienangebots und Effizienz der Lehrkapazität zu erreichen. Das Seminar zur Bachelorarbeit kann bereits im 5. Semester absolviert werden.

Die im ersten Studienjahr auf 36 CP erhöhte Studienleistung im Hauptfach beruht auf der in Deutschland üblichen und von der Deutschen Mathematikervereinigung, DMV, unterstützten Bewertung der Grundmodule 1 und 2. Diese intensive Anfangsphase ist für ein erfolgreiches und zügiges Absolvieren des Studiums unabdingbar und lässt eine falsche Studienwahl frühzeitig erkennen. Die Bemessung der Module auf ein volles Studienjahr ist ebenfalls deutschlandweit üblich; sie ist inhaltlich begründet und verhindert eine Atomisierung der Grundlagen des Studiums.

Detaillierte Begründungen und Modulbeschreibungen findet man im Papier „Der Studiengang Bachelor of Science Mathematik, schulisches Berufsfeld“.

Modulbeschreibung (Modul A)

Modulbezeichnung / Titel	Schnittstellen zur Schulmathematik
Verantwortliche Lehrende	Wechselnd
Modulart (Wahl/ Wahlpflicht/ Pflicht)	Wahl im 1. Semester
Stundenbelastung der Studierenden im Modul / Credits	Anwesenheit 4 Wochenstunden (4 x 14 = 56 Arbeitsstunden) ¹ , Hausarbeit: 6 Wochenstunden (6 x 16 = 96 Arbeitsstunden) ² Gesamt: 6 ECTS (ca. 150 Arbeitsstunden)
Lehr- und Lernformen	2 WS Vorlesung, 2 WS Projektarbeit
Dazugehörige Lehrveranstaltungen (soweit feststehend)	Modul 1, Lineare Algebra und Analytische Geometrie I, II, Modul 2, Analysis I, II
Dauer des Moduls (1 oder 2 Semester)	1 Semester (eventuell auch als Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit)
Inhalt des Moduls	Ausgewählte Inhalte der Module 1 und 2 in ihrem Bezug zur Schulmathematik, z.B. Begriff der Differenzierbarkeit von Funktionen einer reellen Veränderlichen, Konzept des Riemann Integrals, lineare Gleichungssysteme, analytische Geometrie im euklidischen Raum; Anwendungsbeispiele zur Motivation im Schulunterricht; adäquater Computereinsatz für mathematisches Problemlösen und zur Visualisierung, insbesondere mit Computer-Algebra-Systemen.
Lernziele / Qualifikationsziele des Moduls	Vertiefung besonders schulrelevanter Themen der Module 1 und 2 im Hinblick auf eine für den Mathematikunterricht geeignete Restrukturierung; Umsetzen verstandener analytischer Begriffe in die Erstellung von Unterrichtsmaterial; Fähigkeit, Inhalte des Schulunterrichts zu motivieren und angemessen darzustellen; Einsatz von Computer-Algebra-Systemen als Veranschauligungsmittel und Hilfssoftware wie auch zum selbsttätigen Problemlösen
Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Jährlich
Voraussetzungen für die Teilnahme	Gleichzeitiger Besuch der Module 1, Lineare Algebra und Analytische Geometrie, und 2, Analysis
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten	Erfolgreiches Absolvieren eines Mini-Projekts
Literatur zum Modul	Neu zu konzipierendes Modul speziell für Lehramtsstudierende Gymnasium

¹ Es werden 28 Wochen Vorlesungszeit pro Jahr gerechnet.

² Es werden zusätzlich zur Vorlesungszeit 2 Wochen für Projektvorbereitung angesetzt.

Der Studiengang Bachelor of Science Mathematik, schulisches Berufsfeld

Konzept für den Studiengang Bachelor of Science in Mathematik

Der Studiengang Bachelor of Science in Mathematik ist auf drei Jahre angelegt und stellt den ersten Teil der universitären Ausbildung für das Lehramt in Mathematik an Gymnasien und Gesamtschulen (ab Klasse 5 einschließlich Oberstufe) dar. Gleichzeitig ist der Bachelor-Studiengang als berufsvorbereitender Grad polyvalent ausgerichtet und ermöglicht ebenso die Fortsetzung des Studiums in fachwissenschaftlicher Ausrichtung. Den zweiten Teil des gymnasialen Lehramtsstudiums in Mathematik bildet ein zweijähriger Studiengang, der mit dem Master of Education abschließt.

Qualifikationsziele des Studiengangs

In dem von der Europäischen Union geförderten Projekt „The Mathematics Tuning Group“ sind übergreifende Standards für europaweit vergleichbare Studienabschlüsse in Mathematik erarbeitet und in einem Abschlussbericht veröffentlicht worden¹. Diese liegen dem hier vorgelegten Konzept zugrunde. Durch einen Studienabschluss in Mathematik sollten folgende Schlüsselqualifikationen erworben werden:

- Die Fähigkeit, analytisch und strukturiert zu denken,
- die Fähigkeit, einen mathematischen Beweis gedanklich zu durchdringen,
- die Fähigkeit, einen vorgegebenen Sachverhalt mathematisch zu modellieren,
- die Fähigkeit, Probleme mit Hilfe mathematischer Werkzeuge zu lösen,
- die Fähigkeit, mathematische Sachverhalte zu formulieren und zu vermitteln.

Diese Qualifikationen sind unabdingbare Voraussetzungen, um einen modernen Mathematikunterricht im Gymnasialbereich gestalten zu können, der auch der Tatsache gerecht wird, dass Mathematik heute den Rang einer Schlüsseltechnologie einnimmt. Intellektuelle Fähigkeiten und Schärfe, logisches Argumentieren und analytisches Problemlösen werden in vielen Berufsfeldern bereits seit langem hoch geschätzt und stark nachgefragt. Deshalb werden bei Absolventen diese Fähigkeiten und ihre Vermittlung an andere aus Sicht der Schule immer wichtiger. Darüber hinaus eröffnet der Bachelor of Science in Mathematik somit eine Vielfalt beruflicher Alternativen.

¹ The Mathematics Tuning Group (2003). Towards a common framework for Mathematics degrees in Europe. Abschlußbericht. *DMV-Mitteilungen* 2/2003.

Der Aufbau des Bachelor Studiengangs trägt dem Konzept der Polyvalenz durch ein fundiertes Fachstudium Rechnung. Gleichzeitig werden fachdidaktische Anteile angeboten, deren Aufgaben sich an denen der Stellungnahme der Fachdidaktischen Fachgesellschaften orientieren², nämlich Studierende in der Analyse und Reflexion fachbezogener Lernvorgänge, fachbezogenem Unterricht sowie curricularen Elementen kompetent zu machen. Die Bedeutung einzelner Module im Hinblick auf diese Polyvalenz wird nachfolgend ausführlicher dargestellt.

Credit Points: Nachweis von Studienleistungen

Die Bachelor- und Master-Studiengänge werden durch Module strukturiert. Am Ende jedes Moduls steht eine Prüfung, die benotet wird und deren Form den Lernzielen des Moduls angemessen sein soll. Mögliche Prüfungsformen werden im fachspezifischen Teil der Prüfungsordnung geregelt. Im letzten Studiensemester ist eine schriftliche Arbeit (Bachelor-Arbeit) anzufertigen, die ebenfalls bewertet wird. Für jedes erfolgreich absolvierte Modul und die Bachelor-Arbeit werden Credit Points (CP) vergeben, die die jeweiligen Stundenbelastungen der Studierenden bemessen und die Gewichtung der Resultate eines Moduls und der Bachelor-Arbeit für die Abschlussnote des Bachelors festlegen. Darüber hinaus finden keine gesonderten Abschlussprüfungen statt.³

Das Konzept der Credit Points unterscheidet sich von der bisher üblichen Angabe von Semesterwochenstunden darin, dass es nicht nur die Zeit der Anwesenheit in den Veranstaltungen erfasst, sondern insgesamt den zeitlichen Aufwand für die Teilnahme an einem Modul abschätzt. Ein Credit Point entspricht dabei ca. 25 bis 30 Zeitstunden. Dies ermöglicht die Vergleichbarkeit und Übertragbarkeit von Studienleistungen im europäischen Kontext (European Credit Transfer System).

Pro Studienjahr des Bachelor-Studiengangs müssen insgesamt 60 CP erbracht werden. Diese teilen sich entsprechend der Vorgaben des Akademischen Senats der Universität Bremen zwischen den drei Säulen Hauptfach (HF) mit einem Anteil von 50 % an CP, Nebenfach (NF) und Professionalisierungsbereich (PB) (oder auch General Studies (GS)) mit einem Anteil von jeweils 25 % auf. Dabei gehören für das Lehramtsfach Mathematik die fachinhaltlichen Anteile zum Hauptfach und die fachdidaktischen Anteile zum Professionalisierungsbereich.⁴

Bei der Berechnung der Credit Points werden im Bereich der fachinhaltlichen Studien je Modul 18, 9 oder 6 CP vergeben; das Abschlussmodul wird mit 15 CP veranschlagt. Die Module zu 18 CP erstrecken sich über das gesamte erste Studienjahr. Darin werden den Studierenden mit 4-stündiger Vorlesung, 2-stündigem projektorientiertem Plenum und 2-stündigen Übungen pro Semester eine größere Präsenz an der Universität pro CP angeboten als bei den übrigen Modulen. Hier soll eine Anleitung zu selbstständigem Lernen und zum Problemlösen in Gruppenarbeit erfolgen, die den typischen Schwierigkeiten von Studierenden der Anfangssemester in Mathematik Rechnung trägt. Ab dem zweiten Studienjahr ist bei einem Modul zu 9 CP an eine vierstündige Vorlesung zuzüglich zwei

² Konferenz der Vorsitzenden Fachdidaktischer Fachgesellschaften (1998). *Fachdidaktik in Forschung und Lehre*.

³ Diese Aspekte sind geregelt in den Strukturvorgaben des Akademischen Senats für die Einführung von Bachelor- u. Masterstudiengängen an der Universität Bremen. Beschluss Nr. 7971 vom 21.04.2004 sowie dem allgemeinen Teil der Bachelor-Prüfungsordnung der Universität Bremen.

⁴ Vorgegeben durch Zentrumsratsbeschluss im „Grundmodell eines BA/MA-Programms mit zwei Fächern und einem Professionalisierungsbereich ‚Bildungswissenschaften‘ mit dem Ziel Lehramt. Zentrum für Lehrerbildung Bremen“.

Übungsstunden gedacht, die sich in erster Linie an Studierende dieses Studiengangs und an Studierende mit dem Studienziel Diplom richtet. Bei Modulen zu 6 CP sind eine zweistündige Vorlesung zuzüglich zwei Übungsstunden (2+2) oder eine dreistündige Vorlesung zuzüglich eine Übungsstunde (3+1) vorgesehen. Das mit 15 CP veranschlagte Abschlussmodell umfasst neben der Bachelorarbeit, auf die 12 CP entfallen, auch ein Seminar, das in den Spezialisierungsbereich der Abschlussarbeit fallen soll. Für die fachdidaktischen Veranstaltungen wurden die Credit Points durch genaue Auflistung der erwarteten Arbeitsleistungen im einzelnen ermittelt.

Schematischer Aufbau zum Hauptfach Mathematik im Bachelor-Studiengang

	HF		NF	PB		
				Schlüsselqu.	Fachdidaktik	EW
1. Semester	<u>Modul 1</u> Lineare Algebra und analytische Geometrie	<u>Modul 2</u> Analysis	15 CP	<u>Modul A</u> Schnittstellen zur Schulmathematik 3-6 CP		15 CP in EW
2. Semester	18 CP	18 CP		<u>Modul B</u> Computerpraxis 3 CP		
3. Semester	<u>Modul 3</u> Stochastik 9 CP		15 CP	<u>Modul C</u> Schlüsselqualifikation Präsentationstechniken 3 CP	<u>Modul I</u> Theoretische, empirische und konzeptionelle Grundlagen des Lehrens und Lernens 8 CP	
4. Semester	<u>Modul 5</u> Geometrie 6 CP	<u>Modul 4</u> Wahlpflicht-Modul I 9 CP				
5. Semester	<u>Modul 6</u> Angew. Mathem. 6 CP	<u>Modul 7</u> Wahlpflicht-Modul II 9 CP	15 CP	(Insgesamt 15 CP in Schlüsselqualifikationen)	<u>Modul II:</u> Mathematische Lernprozesse analysieren und gestalten 7 CP	
6. Semester	<u>Abschlussmodul 8</u> 15 CP, bestehend aus Seminar (3 CP) und Bachelor-Arbeit (12 CP)					

Dieser Plan stellt den Bachelor-Studiengang mit Hauptfach Mathematik schematisch vor. Die Module des 3. bis 5. Semesters sind zeitlich innerhalb dieses Zeitrahmens verschiebbar, um eine möglichst große Breite des Studienangebots und Effizienz der Lehrkapazität zu erreichen. Das Seminar zur Bachelorarbeit kann bereits im 5. Semester absolviert werden.

Die im ersten Studienjahr auf 36 CP erhöhte Studienleistung im Hauptfach beruht auf der in Deutschland üblichen und von der Deutschen Mathematikervereinigung, DMV, unterstützten Bewertung der Grundmodule 1 und 2. Diese intensive Anfangsphase ist für ein erfolgreiches und zügiges Absolvieren des Studiums unabdingbar und lässt eine falsche Studienwahl frühzeitig erkennen. Die Bemessung der Module auf ein volles Studienjahr ist ebenfalls deutschlandweit üblich; sie ist inhaltlich begründet und verhindert eine Atomisierung der Grundlagen des Studiums.

Kurzbeschreibung der Module

Erstes Studienjahr

Die zentralen Grundbausteine für die Bachelor-Ausbildung in Mathematik sind die Module *Analysis* sowie *Lineare Algebra und analytische Geometrie* mit jeweils 18 CP im ersten Studienjahr. Darin sollen grundlegende mathematische Methoden und elementare Arbeitsweisen, wie logisches Argumentieren und exaktes Formulieren, entwickelt und eigenständig geübt werden.

Modul 1 *Lineare Algebra und Analytische Geometrie*. Zwei-semesteriges Modul zu den 18 CP Konzepten linearer Algebra mit benötigten algebraischen Grundstrukturen und analytischer Geometrie. 4-std. Vorlesung, 2-std. Plenum und 2-std. Übung. Prüfung nach 2. Semester schriftlich oder mündlich.

Modul 2 *Analysis*. Zwei-semesteriges Modul zu den grundlegenden Methoden der Analysis. 18 CP 4-std. Vorlesung, 2-std. Plenum und 2-std. Übung. Prüfung nach 2. Semester schriftlich oder mündlich.

Im Professionalisierungsbereich wird zu den Schlüsselqualifikationen das Modul *Schnittstellen zur Schulmathematik* (6 CP) angeboten, in dem anhand ausgewählter Inhalte der Grundveranstaltungen ihre didaktische Restrukturierung für den Schulunterricht geübt wird. Dieses Modul bereitet insofern auf einen Teil der Aufgaben im ersten Schulpraktikum vor und zielt auch auf die Befähigung zu einem sinnvollen Computereinsatz zu Visualisierung, Simulation und Präsentation ab.

- Modul A *Schnittstellen zur Schulmathematik*. Ein-semesteriges optionales projektorientiertes Modul, das anhand ausgewählter Inhalte der Module 1 und 2 ihre didaktische Restrukturierung unter Einbeziehung des Computereinsatzes für den Mathematikunterricht exemplarisch thematisiert. 2-std. Vorlesung mit 2-std. Projektarbeit. Prüfung schriftlich, in Form einer schriftlichen Ausarbeitung oder mündlich.
3-6 CP
- Modul B *Schlüsselqualifikation Computerpraxis*. Ein-semesteriges optionales Modul oder Blockkurs, in dem in die Nutzung von Rechnern und mathematischer wissenschaftlicher Software eingeführt wird. Neben Grundlagen über verschiedene Betriebssysteme wird eine Einführung in Computer-Algebra-Software, wie z.B. Maple, oder schulrelevante Software geboten. Beides sollen die Studierenden in kleinen Projekten aktiv am Computer erlernen.
3 CP

Zweites und drittes Studienjahr

Im zweiten Studienjahr sind die Module *Stochastik* (9 CP) und *Geometrie* (6 CP) aufgrund ihrer Relevanz für den Schulunterricht im Bereich Aufbau Hauptfach verpflichtend. Das Modul *Geometrie* wird zusammen mit Studierenden mit Ziel Sekundarschule absolviert, um die vorhandenen Ressourcen optimal zu nutzen. Wegen des verminderten Arbeitsaufwands durch eine intensivere mathematische Ausbildung der Studierenden mit Ziel Lehramt Gymnasium und gewissen Überschneidungen mit Modul 1 wird es mit 6 CP bewertet. Daneben muss ein Wahlpflichtmodul (9 CP) aus dem weiteren Umfeld der Analysis gewählt werden; mögliche Wahlpflichtmodule sind *Analysis III mit Differentialgleichungen*, *Funktionentheorie* und *Numerik*.

In dem Modul *Angewandte Mathematik* (6 CP) sollen anhand ausgewählter praktischer Problemstellungen die Anwendung mathematischer Methoden einschließlich Modellierung samt ihrer rechnergestützten Umsetzung erlernt werden. Dabei sollen in einem Modul mehrere Themengebiete wie z.B. Optimierung, Bildverarbeitung und Statistik in einer neuen Unterrichtsform von verschiedenen Dozenten behandelt werden. Die Prüfung kann hier auch in Form eines Miniprojektes erfolgen.

- Modul 3 *Stochastik*. Ein-semesteriges Modul, in dem der Bereich der Wahrscheinlichkeitstheorie erarbeitet wird. 4-std. Vorlesung und 2-std. Übung. Prüfung schriftlich oder mündlich.
9 CP
- Modul 4 *Wahlpflichtmodul I*. Ein-semesteriges Modul, das aus Angeboten unter folgenden Fächern ausgewählt werden kann: *Analysis III mit Differentialgleichungen*, *Funktionentheorie*, *Numerik*. 4-std. Vorlesung und 2-std. Übung. Prüfung schriftlich oder mündlich.
9 CP
- Modul 5 *Geometrie*. Ein-semesteriges Modul, das Grundlagen der Geometrie für Lehramtsstudierende entwickelt. 4-std. Vorlesung und 2-std. Übung zusammen mit Studierenden mit Ziel Sekundarschule. Prüfung schriftlich oder mündlich.
6 CP
- Modul 6 *Angewandte Mathematik*. Ein-semesteriges Modul, das ausgewählte Kapitel der Angewandten Mathematik für Lehramtsstudierende entwickelt. 2-std. Vorlesung und 2-std. Übung. Prüfung schriftlich oder mündlich.
6 CP

Im Bereich Schlüsselqualifikationen sollen die Studierenden im Modul *Präsentationstechniken* jeweils ein ausgewähltes mathematisches Thema selbständig aufbereiten und mit

Hilfe geeigneter Medien vortragen. Dabei werden Vortragstechniken und der gezielte Einsatz neuer Medien erlernt.

Modul C *Schlüsselqualifikation Präsentationstechniken.* Ein-semesteriges projektorientiertes optionales Modul über Vortragstechniken und die sinnvolle Nutzung von Medien zum Lernen und Lehren von Mathematik. 2-std. Seminar. Prüfung mündlich in Form eines Vortrags und evtl. schriftlicher Ausarbeitung.
3 CP

Im dritten Studienjahr sollen in einem weiteren *Wahlpflichtmodul II* Themen aus den Bereichen Algebra, Logik, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik oder Kryptographie vertieft werden.

Das Abschlussmodul besteht aus einem Seminar (3 CP) und einer darauf aufbauenden Bachelor-Arbeit (12 CP), in der ein mathematisches Thema wissenschaftlich ausgearbeitet und dargestellt werden soll. Vorbereitend dafür soll eine der Veranstaltungen des zweiten und dritten Studienjahres sein.

Modul 7 *Wahlpflichtmodul II.* Ein-semesteriges Modul, das aus Angeboten unter folgenden Fächern ausgewählt werden kann: Algebra, Logik, Zahlentheorie, Diskrete Mathematik und Kryptographie. Prüfung schriftlich oder mündlich.
9 CP

Abschluss-
modul 8 Seminar. Ein-semesteriges Modul zum Thema der Bachelor-Arbeit. Prüfung mündlich in Form eines Fachvortrags (3CP).

15 CP Schriftliche Ausarbeitung im 6. Studiensemester in der Regel zu einem Thema aus dem Kontext des Seminars im Abschlussmodul (12CP).

Fachdidaktische Module

Mit Rücksicht auf die hohen Stundenzahlen im fachinhaltlichen Bereich im ersten Studienjahr beginnen die fachdidaktischen Studienanteile erst im zweiten Jahr. Sie werden auf zwei Module verteilt, wovon Modul I im zweiten Studienjahr eher die Grundlagen liefert, Modul II im dritten Studienjahr stärker die konkret praxisbezogenen Anteile umfasst.

Modul I *Theoretische, empirische und konzeptionelle Grundlagen des Lehrens und Lernens von Mathematik.* Zwei-semesteriges Modul, bestehend aus einer Vorlesung mit Übung zu Grundzügen der Mathematikdidaktik im 3. Semester (5 CP) sowie einer Veranstaltung zur Didaktik eines mathematischen Stoffgebietes (3 CP), z.B. der Elementaren Algebra im 4. Semester. 2-std.Vorlesung und 2-std. Übung sowie 2-std. Vorlesung mit integrierten Übungen. Prüfung schriftlich oder mündlich.
8 CP

Modul II *Mathematische Lernprozesse analysieren und gestalten.* Ein-semesteriges Modul, das sich auch auf Semesterferien zwischen 5. und 6. Semester erstreckt, bestehend aus Seminar „Analyse und Diagnose von fachlichen Lernprozessen“ (2 CP) inkl. kleiner Erkundungsaufträge im 5. Semester sowie dem fachdidaktischen Schulpraktikum und seiner Begleitung (5 CP), 2-std. Seminar und 1-std. Begleitseminar, Prüfung durch Praxisbericht als Portfolio mit schriftlicher Ausarbeitung der Erkundung.
7 CP

Lehramtsrelevante Module aus dem fachinhaltlichen Bereich

Im ersten Semester bietet der Fachbereich Mathematik das Modul A *Schnittstellen zur Schulmathematik* aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen an, das die Inhalte des Fachstudiums für den Schulunterricht didaktisch restrukturiert. Die Veranstaltung thematisiert wissenschaftspropädeutisches Arbeiten in der Schule und lädt auf diese Weise schon zu Beginn des Studiums zu einer Auseinandersetzung mit Fragen des Lehrens und Lernens in Schule und Universität ein. Zu ausgewählten Inhalten der mathematischen Grundveranstaltungen *Lineare Algebra und analytische Geometrie* sowie *Analysis* können in diesem Modul auch Techniken für einen für das Lernen sinnvollen Computereinsatz erworben werden.

Ein spezifisches Element des Studiums mit Ziel Lehramt sind die Schulpraktika. Mit den Anforderungen an diese Praktika samt ihrer Vor- und Nachbereitung im zweiten und dritten Studienjahr im Rahmen der fachdidaktischen Module werden theoretische und berufspraktische Anteile verknüpft.

Das Modul 3 *Stochastik* ist von direkter Bedeutung für den Schulunterricht, da es die Studierenden mit den grundlegenden Konzepten der Wahrscheinlichkeitstheorie vertraut macht. Immer komplexer werdende Vorgänge, die Prognosen und Risikoabschätzungen erfordern, machen heutzutage stochastische Methoden immer wichtiger. Die Rolle von Stochastik im Schulunterricht ist in den letzten Jahren daher auch curricular deutlich gestärkt worden.

Speziell für das Lehramt angeboten werden die Module 5 und 6:

Das Modul 5 *Geometrie* stellt durch seine Fokussierung auf Geometrie in der Ebene einen direkten Bezug zum Schulunterricht dar. Hier sollen neben der mathematischen Auseinandersetzung mit dem Fach auch moderne Unterrichtsformen, z.B. mit dynamischer Geometrie-Software kennen gelernt werden.

Das Modul 6 *Angewandte Mathematik* soll die Lehramtsstudierenden in die Lage versetzen, ihren späteren Schulunterricht durch aktuelle Anwendungsbeispiele zu motivieren und anzureichern. Eine derartige moderne Ausrichtung des Unterrichts ist besonders wichtig, um das eher negative Bild von Mathematik in unserer Gesellschaft zu verbessern.

Berufsvorbereitende Module

Mathematik ist heute zu einer Schlüsseltechnologie geworden. Fast jede moderne Industriebranche setzt mathematische Entwicklungen in erheblichem Umfang ein. Dazu gehören Auto- und Flugzeugindustrie, Softwarekonzerne und Chiphersteller, Banken und Versicherungen genauso wie Medizintechnik und Pharmaindustrie. Jeder nutzt sie täglich unbewusst in Form von Mobiltelefon, Suchmaschinen im Internet, Computertomographie, Geldverkehr im Internet oder Wetterprognosen. Der Bachelor-Studiengang mit Hauptfach Mathematik ist daher nicht nur der erste Teil der Ausbildung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen, sondern bildet auch einen eigenständigen berufsvorbereitenden Abschluss. Die Polyvalenz wird vor allem durch die folgenden Module gewährleistet.

In den Basismodulen 1 und 2, *Lineare Algebra und Analytische Geometrie* sowie *Analysis*, lernen die Studierenden strukturiertes logisches Denken und analytisches Problemlösen, vor allem durch aktive und selbständige Beschäftigung. Diese Fähigkeiten sind universell einsetzbar, und daher im heutigen Berufsleben sehr gesucht.

Das Modul 3 *Stochastik* ist für die Tätigkeit von Mathematikern in der Wirtschaft (Banken, Versicherungen) von großer Bedeutung, da die Wahrscheinlichkeitsrechnung die Grundlage für die moderne Finanzmathematik und die Bewertung von Risikoprozessen ist.

Von den Wahlpflichtmodulen I im Modul 4 sind als besonders berufsqualifizierend hervorzuheben: *Analysis III mit Differentialgleichungen* und *Numerik*. Differentialgleichungen beschreiben physikalische Probleme, biologische Prozesse und Entwicklungen auf Finanzmärkten. Die Numerik ist eines der wichtigsten Gebiete für den in der Industrie tätigen Mathematiker, um effiziente Algorithmen zur Umsetzung mathematischer Methoden zu entwickeln und zwangsläufig entstehende Fehler durch Modellierung und Simulation zu kontrollieren.

Im Modul 6 *Angewandte Mathematik* sollen ganz direkt Probleme aus Anwendungen von der Modellierung über die Auswahl und Adaption geeigneter mathematischer Methoden bis hin zur Implementierung von numerischen Verfahren behandelt werden. Die Studierenden sollen hier anhand einer berufsnahen Situation ihre bislang erlernten Fähigkeiten und Kenntnisse einsetzen lernen.

Unter den Wahlpflichtmodulen II im Modul 7 sind besonders berufsqualifizierend: *Diskrete Mathematik* und *Kryptographie*. Darin geht es u.a. um kombinatorische Optimierung, z.B. von Fahrtrouten oder Wegen beim Auflöten elektrischer Bausteine, und um Codierung, z.B. bei der Geheimhaltung von Geldtransfers (RSA).

Neben rein fachlichen Aspekten bieten folgende Module auch die Möglichkeit zur außerfachlichen Qualifikation:

Im Modul B *Schlüsselqualifikation Computerpraxis* werden heute in der Berufspraxis als selbstverständlich vorausgesetzte Computerkenntnisse vermittelt, einschließlich Kenntnissen über gängige mathematische Software.

Im Modul C *Schlüsselqualifikation Präsentationstechniken* und später im *Seminar des Abschlussmoduls* sollen die Studierenden lernen, mathematische Inhalte für andere verständlich zu formulieren und klar darzustellen, diese in einem vorgegebenen Zeitrahmen vorzutragen und für die Präsentation geeignete Medien einzusetzen. Die dadurch ausgebildete Fähigkeit zur Kommunikation ist im beruflichen Alltag, wo Mathematiker heutzutage mit Ingenieuren, Physikern, Informatikern oder Wirtschaftswissenschaftlern eng zusammenarbeiten, außerordentlich wichtig. Hier bieten sich ganz besonders projektorientierte Aufgabenstellungen an.

Im *Abschlussmodul* selbst sollen die Studierenden ein mathematisches Thema selbständig ausarbeiten und in einen größeren Rahmen stellen, wodurch exaktes Formulieren, konsistente und verständliche Darstellung, schriftliche Ausdrucksfähigkeit und der Gebrauch moderner Text- und Formelverarbeitungssysteme ausgebildet werden sollen.

Das Mathematik-Studium ist ohne kontinuierliche Zusammenarbeit unter den Studierenden, ohne regelmäßige Diskussionen mit den Lehrenden und der Studierenden untereinander kaum erfolgreich zu bewältigen. Fähigkeiten zum Problemlösen werden vor allem in diesen Phasen

erworben; deshalb wird neben den Vorlesungen, die den Lernrhythmus vorgeben und eine gemeinsame Basis für alle Studierenden legen sollen, durchgehend auf eine Vielfalt von Lernformen in den traditionell „Übungen“ genannten Abschnitten gesetzt: Zu Projektarbeit, zu Kurzvorträgen und zum gerade für Anfänger sehr gewöhnungsbedürftigen Umgang mit schriftlicher wie mündlicher Kommunikation sollen die Studierenden fortwährend angehalten werden. Der regelmäßige Einsatz des Computers und anderer Medien sollte ohnehin eine Selbstverständlichkeit sein.

Es ist geplant, auch regelmäßig gewisse Veranstaltungen aus dem Wahlpflichtbereich in Englisch anzubieten, um die Sprachfertigkeit vor allem im fachlichen Bereich zu steigern. Dies wird auch durch die regelmäßige Beschäftigung mit englischsprachiger Literatur ab dem 3. Semester bis zum Abschlussmodul gefördert.

Module mit Computereinsatz

Der Einsatz des Computers ist für eine Ausbildung in Mathematik sowohl mit Zielrichtung Lehramt als auch berufsvorbereitend unerlässlich. Ziel ist es daher, die Studierenden in verschiedenen Modulen zur kompetenten Nutzung existierender Computer-Algebra-Systeme anzuleiten und damit elementare mathematische Verfahren (wie z.B. die Nullstellenberechnung von Funktionen) zu programmieren. Mathematische Software soll aber auch gezielt zur Visualisierung eingesetzt werden, die das Verständnis abstrakterer Inhalte erleichtert. Hier bietet sich besonders das in Wuppertal entwickelte MATHEPRISMA⁵ an, das mathematische Themen nicht nur auf universitärem Niveau, sondern auch auf dem Niveau verschiedener Schulstufen spannend und interaktiv vorstellt.

Aus dem Bereich der Schlüsselqualifikationen bietet das Modul B eine Einführung in die Nutzung von Rechnern, Betriebssystemen und wissenschaftlicher mathematischer Software, deren Kenntnis in weiterführenden Modulen vorausgesetzt wird.

In den Modulen 1 und 2 im ersten Studienjahr, *Lineare Algebra und Analytische Geometrie* und *Analysis*, sind Projektarbeiten mit Computereinsatz im Rahmen des Plenums vorgesehen. Auch im Wahlpflichtmodul *Analysis III mit Differentialgleichungen* bietet sich der Einsatz leistungsfähiger Computer-Algebra-Systeme wie z.B. Maple an.

Für das Modul 6 *Angewandte Mathematik* und das Wahlpflichtmodul I *Numerik* ist der Einsatz des Computers fundamentaler Bestandteil, da es in beiden Modulen um die Umsetzung mathematischer Verfahren in programmierbare Algorithmen geht.

Unter den lehramtsrelevanten Modulen sollen die Module A *Schnittstellen zur Schulmathematik* und 5 *Geometrie* den Umgang mit schulbezogener mathematischer Software vermitteln sowie dazu anleiten und motivieren, diese später auch im Unterricht einzusetzen. Dies bietet auch die Möglichkeit, auf die vitale Entwicklung mathematischer Software einzugehen und die Aufgeschlossenheit für spätere regelmäßige Weiterbildung auf diesem Gebiet zu erhöhen.

⁵ Eine wachsende Modulsammlung zur Mathematik, Fachbereich C / Mathematik der Bergischen Universität Wuppertal, <http://www.matheprisma.de/>.

Schematischer Aufbau zum Nebenfach Mathematik im Bachelor-Studiengang

In der Regel soll das Nebenfach im Bachelor-Studiengang in jedem Studienjahr in einer Intensität von 15 CP studiert werden. Dies lässt sich wegen des Zuschnitts der Grundveranstaltungen nur in etwa einhalten. So stehen im ersten Jahr das Modul 1 *Lineare Algebra und analytische Geometrie* und im zweiten Jahr das Modul 2 *Analysis* mit je 18 CP an. Die Reihenfolge dieser Module erklärt sich vor allem daher, dass wesentliche Inhalte von Modul 1 für Modul 2 benötigt werden. Die Verrechnung dieser 6 CP wird im dritten Studienjahr mit dem Professionalisierungsbereich ausgeglichen: Im NF ist hier nur noch die Belegung eines Moduls zu 9 CP vorgesehen, das wahlweise *Stochastik* oder eines der *Wahlpflichtmodule I* oder *II* sein kann, während dem Professionalisierungsbereich hier 21 CP zur Verfügung stehen. Bei der Organisation des Studiums können einzelne Module im zweiten und dritten Studienjahr auch in anderer Reihenfolge als hier angegeben studiert werden. Dies betrifft insbesondere den Professionalisierungsbereich. Fachdidaktische Studienanteile sind für das Nebenfach erst im Master-Studiengang vorgesehen.

	HF	NF	PB
1. Semester	30 CP	<u>Modul 1</u> Lineare Algebra und analytische Geometrie	15 CP
2. Semester		18 CP	
3. Semester	30 CP	<u>Modul 2</u> Analysis	15 CP
4. Semester		18 CP	
5. Semester	30 CP	<u>Modul 3/4</u> <u>Stochastik</u> oder <u>Wahlpflicht-Modul II</u>	15 CP
6. Semester		9 CP	

Internationalität und Polyvalenz

Sowohl Studierende, die nach erfolgreichem Erwerb des Bachelor-Abschlusses ihr Ziel des Lehramtsberufes weiter verfolgen möchten, als auch Studierende, die sich für eine andere Richtung entscheiden, sollen in die Lage versetzt werden, ihr Studium teilweise an Universitäten im Ausland zu absolvieren. Internationale Erfahrung, fundierte Sprachkenntnisse und die Persönlichkeitsbildung durch den Auslandsaufenthalt sind prägend und werden verstärkt als Selbstverständlichkeit angesehen. Die Konzeption der Credit Points erleichtert die Feststellung der Äquivalenz von Studienleistungen bei der Planung des Auslandsstudiums.

Ein Auslandsaufenthalt bietet sich im dritten Studienjahr an; dafür können ggf. Praktika vorgezogen werden. Credit Points für das dritte Studienjahr können durch äquivalente Kurse im Ausland erbracht werden. Die Abschlussarbeit wird im Sommersemester unter Betreuung eines/r Hochschullehrer/in des Fachbereichs in Bremen oder in Kooperation mit der ausländischen Hochschule verfasst.

Auch die Anrechnung von Praktika in ausländischen Schulen soll prinzipiell möglich sein.

Planungsgrundlagen

Der Planung des Bachelor of Science in Mathematik liegen folgende Regelungen zugrunde:

- Akademischer Senat der Universität Bremen. (2004). Strukturvorgaben für die Einführung von Bachelor- u. Masterstudiengängen an der Universität Bremen. *Beschluss Nr. 7971 vom 21.04.2004.*
- Akademischer Senat der Universität Bremen. (2004). Ergänzungen zum Beschluss des akademischen Senats. *Vorlage zur Beschlussfassung zur Sitzung vom 16.06.2004.*
- Sabass, M. (2004). Zeitplan zur Einrichtung neuer Studiengänge zum WS 2005/06. *Universität Bremen 20.04.2004.*
- Arning, F. (2004). Grundmodell eines BA/MA-Programms mit zwei Fächern und einem Professionalisierungsbereich „Bildungswissenschaften“ mit dem Ziel Lehramt. *Zentrum für Lehrerbildung Bremen.*
- Arbeitsgruppe z. Internationalisierung d. BA/MA- Studiengänge. Strukturvorschläge zur Internationalisierung der BA/MA-Studiengänge. *Universität Bremen 01.03.2004.*
- Der Senator für Bildung und Wissenschaft. Reform der Lehrerausbildung. *Deputation für Bildung und Deputation für Wissenschaft vom 29.04.2004.*
- Arbeitsgruppe des Akademischen Senats beim Konrektor für Lehre. Rahmenbestimmungen für die Modularisierung der Lehrangebote der Universität. *Anlage zu TOP 6 der Sitzung des Akademischen Senats vom 17.04.2002.*
- Kultusministerkonferenz. (2003). Ländergemeinsame Vorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Master-Studiengängen. *Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.03.*
- Allgemeiner Teil der Bachelor-Prüfungsordnungen der Universität Bremen