

**Studienordnung für den Integrierten internationalen  
Master- und Promotionsstudiengang Mathematik  
an der Technischen Universität Chemnitz  
Vom 23. September 1999**

Aufgrund von § 21 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHG) vom 11. Juni 1999 (SächsGVBl. 11/1999, S. 293) hat der Senat der Technischen Universität Chemnitz die folgende Studienordnung erlassen:

**Inhaltsübersicht**

**I. Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studienganges
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Zugangsverfahren
- § 5 Regelstudienzeit, Studienbeginn

**II. Studieninhalte und Aufbau des Studiums**

- § 6 Vorausgesetzte Grundkenntnisse
- § 7 Gliederung des Studiums
- § 8 Das Masterstudium
- § 9 Das Promotionsstudium
- § 10 Ablauf des Studiums

**III. Durchführung des Studiums**

- § 11 Studienfachberatung
- § 12 Studienleistungsnachweise

**IV. Schlussbestimmungen**

- § 13 Inkrafttreten

Anlage: Empfohlener Studienablaufplan

In dieser Ordnung gelten grammatisch maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

**I. Allgemeine Bestimmungen**

**§ 1**

**Geltungsbereich**

Die vorliegende Studienordnung beschreibt unter Berücksichtigung der derzeit gültigen Masterprüfungsordnung (PO) und der Promotionsordnung der Fakultät für Mathematik Ziele, Inhalte und Aufbau des Integrierten internationalen Master- und Promotionsstudienganges Mathematik an der Technischen Universität Chemnitz. Die Studienordnung gibt unter anderem Empfehlungen für die Durchführung des Studiums in der Regelstudienzeit.

**§ 2**

**Ziele des Studienganges**

- (1) Das Master- und Promotionsstudium Mathematik soll als berufs- und forschungsqualifizierendes Studium die in- und ausländischen Studierenden für eine spätere berufliche Tätigkeit als Mathematiker in wissenschaftlichen und anwendungsbezogenen Arbeitsbereichen vorbereiten, insbesondere soll wissenschaftlicher Nachwuchs ausgebildet werden. Dazu gehört die Herausbildung wissenschaftlichen Denkens und verantwortungsbewussten Handelns. Die Studierenden sollen Fähigkeiten fortbilden wie Abstraktionsvermögen, exakte Arbeitstechnik, Einfallsreichtum, selbständiges Arbeiten, Kommunikationsvermögen, Kooperationsvermögen sowie aktives und passives Kritikvermögen.
- (2) Da Mathematiker besonders anpassungsfähig an neue berufliche Komponenten sein müssen, ist die Ausbildung so angelegt, dass die Studierenden Fähigkeiten erwerben, sich später in vielfältige Aufgaben in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern selbständig einzuarbeiten. Im Vordergrund des Studiums steht das umfassende Vertraut werden mit grundlegenden mathematischen Denkansätzen und Verfahren. Die Studierenden sollen die wichtigsten Zweige der reinen und angewandten Mathematik in vertiefter Form kennen lernen.
- (3) Im Masterstudiengang Mathematik (erste Phase des integrierten Studienganges) ist eine Nebenfachausbildung vorgesehen, in der die Studierenden die Grundlagen eines möglichen Anwendungsgebietes ihrer Wahl kennen lernen. Das Nebenfach kann aus dem Angebot der Fakultäten für Naturwissenschaften, Maschinenbau und Verfahrenstechnik,

Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik bzw. Wirtschaftswissenschaften gewählt werden. In der Regel sollte dasselbe Fach gewählt werden, in dem Grundkenntnisse bei dem Zugang nachgewiesen worden sind.

(4) Die Ausbildung während des Mathematikstudiums umfasst

- \* die Bereitstellung mathematischen Grundwissens,
- \* das Erlernen mathematischer Methoden,
- \* die Behandlung innermathematischer Probleme,
- \* die Modellierung von Fragestellungen aus der Praxis in der Sprache der Mathematik und
- \* das numerische Lösen konkreter Probleme unter Einsatz von Rechenanlagen.

(5) Nach bestandener Masterprüfung wird gemäß §§ 2 und 22 der Prüfungsordnung der akademische Grad "Master of Science (M.Sc.)" verliehen.

(6) Gemäß der Promotionsordnung der Fakultät wird bei Erbringung der erforderlichen Promotionsleistungen der akademische Grad "Doctor rerum naturalium (Dr.rer.nat.)" verliehen.

(7) Das Studium bietet für ausländische Studenten die Gelegenheit, Sprachkenntnisse in Deutsch zu erwerben. Sprachkenntnisse in Englisch können vertieft werden.

### **§ 3**

#### **Zugangsvoraussetzungen**

(1) Für die erste Phase des Integrierten internationalen Master- und Promotionsstudiums kann zugelassen werden, wer

1. einen der Abschlüsse

- a) Bachelor Degree oder Äquivalent mit Hauptfach Mathematik einer anerkannten wissenschaftlichen Hochschule im In- oder Ausland,

- b) Fachhochschulabschluss Mathematik einer deutschen Fachhochschule oder Gesamthochschule erworben und dabei eine überdurchschnittliche Abschlussnote erreicht hat und

2. über die für eine erfolgreiche Teilnahme an Lehrveranstaltungen und das Studium mathematischer Literatur notwendigen Kenntnisse der englischen Sprache verfügt.

(2) Für die Aufnahme in die zweite Phase des integrierten Studienganges ist ein überdurchschnittlicher Abschluss der ersten Phase (Master) Voraussetzung. Alternative Voraussetzung ist ein überdurchschnittlicher Diplomabschluss in einem mathematischen Studiengang.

### **§ 4**

#### **Zugangsverfahren**

(1) Der Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik bestellt eine Zugangskommission für das Integrierte internationale Master- und Promotionsstudium.

(2) Vom Bewerber ist ein schriftlicher Antrag auf Aufnahme eines Master- und Promotionsstudiums an die Zugangskommission zu richten.

(3) Dem Antrag sind beizufügen

1. eine Darstellung des Lebenslaufes,

2. Zeugnisse und Nachweise sowie

3. zwei Fachgutachten, die über das Vorliegen der in §3 Abs.1 genannten Voraussetzungen sowie die wissenschaftliche Eignung des Kandidaten Auskunft geben. Dabei ist bei ausländischen Abschlüssen eine Notenskala, die den Vergleich mit deutschen Abschlüssen ermöglicht, vorzulegen. Weiterhin muss aus den Zeugnissen oder sonstigen Nachweisen hervorgehen, welche Leistungen in welchen Fachgebieten (siehe § 6) erreicht wurden.

(4) Die Zugangskommission entscheidet gegebenenfalls unter Anhörung weiterer Hochschullehrer über den Zugang zum Integrierten internationalen Master- und Promotionsstudium.

(5) Die Zugangskommission entscheidet ebenfalls über die Übernahme der Studenten aus dem Masterstudium (1. Phase) in das Promotionsstudium (2. Phase).

(6) Die Entscheidung wird dem Bewerber schriftlich mitgeteilt. Bei einer negativen Entscheidung ist diese Mitteilung mit einem Rechtsbehelf zu versehen.

### **§ 5**

#### **Regelstudienzeit, Studienbeginn**

(1) Die Regelstudienzeit beträgt für den Masterstudiengang (Phase 1 des integrierten Studiengangs) einschließlich der Abschlussprüfung vier Semester.

(2) Die Regelstudienzeit für den integrierten Master- und Promotionsstudiengang beträgt zehn Semester.

(3) Die Studienpläne sind für die Aufnahme des Studiums im Wintersemester konzipiert. Eine Aufnahme des Studiums im Sommersemester führt daher in der Regel zu einer Verlängerung der Studienzeit.

## **II. Studieninhalte und Aufbau des Studiums**

### **§ 6**

#### **Vorausgesetzte Grundkenntnisse**

Für die erfolgreiche Durchführung des Studiums werden folgende Grundkenntnisse vorausgesetzt:

1. Mathematische Grundkenntnisse in den Fächern  
Analysis und Lineare Algebra,
  - a) Analysis:  
Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer und mehrerer Variabler,  
Funktionentheorie,  
Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen,
  - b) Lineare Algebra:  
Theorie linearer und affiner Räume,  
Theorie euklidischer und unitärer Räume,  
Normalformen,
2. Grundkenntnisse in der Numerischen Mathematik, der Optimierung und der Stochastik,
3. Grundkenntnisse in mindestens zwei der folgenden Gebiete:
  - \* Theorie Partieller Differentialgleichungen,
  - \* Funktionalanalysis,
  - \* Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen,
  - \* Differentialgeometrie,
  - \* Maßtheorie,
  - \* Komplexe Analysis,
4. Grundkenntnisse in der Informatik, insbesondere in der Programmierung,
5. Grundkenntnisse in einem nichtmathematischen Nebenfach.

## § 7

### Gliederung des Studiums

- (1) Das Studium gliedert sich in zwei Phasen. Die erste Phase wird mit der Masterprüfung abgeschlossen, die zweite mit der Promotion.
- (2) In der ersten Phase (Masterstudiengang) sind 58 Semesterwochenstunden (SWS) im Grundlagen- und Spezialisierungsbereich der mathematischen Ausbildung sowie mindestens 12 SWS im Nebenfach nachzuweisen.
- (3) In der zweiten Phase (Promotionsstudiengang) sind 28 SWS im Grundlagen- und Spezialisierungsbereich der mathematischen Ausbildung nachzuweisen.

## § 8

### Das Masterstudium

- (1) Das Masterstudium hat zum Ziel, das Wissen in reiner und angewandter Mathematik zu vertiefen und die Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten weiterzuentwickeln. Während in den ersten beiden Semestern der Schwerpunkt auf einer Vertiefung der mathematischen Grundlagen liegt, findet ab dem dritten Semester neben der Vertiefung der mathematischen Grundlagen eine Spezialisierung in einer der möglichen Spezialisierungsrichtungen Algebra, Analysis, Geometrie, Numerische Mathematik, Optimierung und Stochastik statt, in der auch die Masterarbeit geschrieben wird.
- (2) Pro Jahr werden mindestens vier der sechs Spezialisierungen angeboten. Zur Orientierung bei der Auswahl und Planung des Studiums wird jeder Student durch den Studienfachberater (graduate advisor) (siehe § 11) beraten.
- (3) Die angebotenen Lehrveranstaltungen gliedern sich in Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung der Grundlagenkenntnisse dienen, sowie Lehrveranstaltungen, die der Spezialisierung mit Blick auf die Masterarbeit und die Promotion dienen.
- (4) Grundlagenlehrveranstaltungen werden dabei unter anderem in den Gebieten Funktionalanalysis, Algebra, Geometrie, Graphentheorie, Differentialgeometrie, Theorie partieller Differentialgleichungen, Numerik partieller Differentialgleichungen, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Numerische Lineare Algebra, Stochastik, Approximationstheorie und Steuerungstheorie angeboten.
- (5) Spezialisierungslehrveranstaltungen werden u. a. zu folgenden Gebieten angeboten:
  - Algebra:
    - Darstellungstheorie von Algebren,
    - Darstellungstheorie von Gruppen,
    - Homologische Algebra,
    - Invariantentheorie,
    - Kombinatorische Methoden der Linearen Algebra,
    - Algebraische Geometrie,
    - Algebraische Gruppen,
    - Computeralgebra,
    - Logik und Mengenlehre,
    - Diskrete Mathematik,
    - Graphentheorie.
  - Analysis:

Banachalgebren,  
Inverse Probleme,  
Mathematische Elastizitätstheorie,  
Analysis von Pseudodifferentialgleichungen,  
Operatortheorie und Integralgleichungen,  
Optimale Steuerung,  
Partielle Differentialgleichungen,  
Randintegralmethoden,  
Systemtheorie.

- Geometrie:  
Projektive Geometrie,  
Grundlagen der Geometrie,  
Differentialgeometrie,  
Nichteuklidische Geometrie,  
Geometrische Konvexität,  
Kombinatorische Geometrie,  
Ausgewählte Probleme der klassischen Geometrie,  
Algebraische Topologie.
- Numerische Mathematik:  
Diskretisierungsmethoden für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen,  
Numerische Verfahren der Linearen Algebra,  
Numerische Verfahren für differentiell-algebraische Gleichungen,  
Numerische Verfahren für nichtlineare Gleichungen und Minimierungsprobleme,  
Numerische Verfahren für Randintegral- und Integralgleichungen,  
Numerische Verfahren für inverse Aufgaben,  
Numerische Verfahren der Steuerungstheorie,  
Approximationsmethoden,  
Paralleles Wissenschaftliches Rechnen.
- Optimierung:  
Analysis und Numerik differenzierbarer und nicht-differenzierbarer Optimierungsaufgaben,  
diskrete Optimierung,  
Graphentheorie und Optimierung auf Netzen,  
Lineare Optimierung,  
Modelle der Operationsforschung,  
Spieltheorie,  
Multikriterielle Optimierung,  
Konvexe Analysis.
- Stochastik:  
Mathematische Statistik,  
Zufällige Funktionen,  
Statistische Modellbildung und Versuchsplanung,  
Stochastische Analysis,  
Versicherungsmathematik,  
Stochastische Differentialgleichungen,  
Explorative Datenanalyse,  
schwach korrelierte zufällige Funktionen,  
Stochastische Simulation.

Vorlesungsmodule und Musterstudienpläne sind Bestandteil des Studienführers. Dieser enthält auch weitere Informationen zum Leistungspunktsystem ECTS. Der Nachweis über Kenntnisse aus den Spezialisierungslehrveranstaltungen erfolgt in der Fachprüfung III für das in der Masterarbeit behandelte Spezialgebiet. Weiterhin sind Studienleistungsnachweise über die Teilnahme an drei Seminaren im Umfang von je 2 SWS zu erwerben, davon zwei Seminare in dem in der Masterarbeit behandelten Spezialgebiet.

(6) Neben der mathematischen Ausbildung umfasst das Masterstudium auch die Grundlagenausbildung in einem nichtmathematischen Nebenfach aus dem Angebot der Fakultäten für Naturwissenschaften, Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik bzw. Wirtschaftswissenschaften im Umfang von

mindestens 12 SWS. Der Nachweis über den erfolgreichen Besuch dieser Lehrveranstaltungen erfolgt in der Fachprüfung IV.

(7) Die Masterarbeit, welche im vierten Semester auf der Basis einer Spezialisierung angefertigt wird, soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer gegebenen Frist ein Problem in einem Teilgebiet der Mathematik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

(8) Die Masterarbeit kann von jedem in Lehre und Forschung an der Fakultät für Mathematik der Technischen Universität Chemnitz tätigen Professor oder anderem prüfungsberechtigten Mitglied der Hochschule ausgegeben und betreut werden.

## **§ 9**

### **Das Promotionsstudium**

(1) Das Promotionsstudium vertieft die Kenntnisse und Fähigkeiten, insbesondere die Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, mit dem Ziel einer qualifizierten und zielstrebigten Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Neben der Vertiefung in der Spezialisierungsrichtung gibt es Gelegenheit, sich mit anderen aktuellen Forschungsgebieten zu befassen und offene Forschungsprobleme zu diskutieren.

(2) Zu diesem Zweck werden Vorlesungen und Seminare angeboten. Der Nachweis über die in diesen Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse erfolgt im Rahmen des Rigorosums (vgl. § 13 der Promotionsordnung).

(3) Während des Promotionsstudiums wird die Dissertation angefertigt, die nachweist, dass die Studenten durch selbständige wissenschaftliche Arbeit in der Lage sind, Ergebnisse zu erzielen, die eine Entwicklung des Wissenschaftszweiges, seiner Theorien und Methoden darstellen (vgl. § 9 der Promotionsordnung).

(4) Die Dissertation kann von jedem in Lehre und Forschung an der Fakultät für Mathematik der Technischen Universität Chemnitz tätigen Professor oder anderem prüfungsberechtigten Mitglied der Hochschule angeregt, betreut und begutachtet werden.

## **§ 10**

### **Ablauf des Studiums**

Der Integrierte internationale Master- und Promotionsstudiengang Mathematik zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus; deshalb soll eine "Musterstundentafel" (Anlage) nur als Orientierung für den Umfang des Studiums dienen, um das Studium in der Regelstudienzeit abzuschließen.

## **III. Durchführung des Studiums**

### **§ 11**

#### **Studienfachberatung**

An der Fakultät für Mathematik ist ein Studienfachberater (graduate advisor) für den Integrierten internationalen Master- und Promotionsstudiengang Mathematik zu benennen; außerdem stehen alle Mitglieder des Lehrkörpers der Fakultät für Mathematik im Rahmen ihrer Fachgebiete als Ansprechpartner und Berater für die Studierenden zu Fragen der Gestaltung des Studiums zur Verfügung. Die Studierenden sollen eine Studienfachberatung beispielsweise in folgenden Fällen in Anspruch nehmen:

- \* zu Beginn des Studiums,
- \* nach nicht bestandenen Prüfungen,
- \* vor der Wahl des Nebenfaches und
- \* vor der Wahl der Spezialisierung.

### **§ 12**

#### **Studienleistungsnachweise**

Studienleistungsnachweise mit Note als Nachweis der erfolgreichen Teilnahme an Lehrveranstaltungen gemäß § 10 Abs. 2 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Mathematik werden je nach Lehrveranstaltung aufgrund mündlicher oder schriftlicher Studienleistungen ausgestellt. Die Form der Studienleistungen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekannt gegeben.

## **IV. Schlussbestimmungen**

### **§ 13**

#### **Inkrafttreten**

(1) Diese Studienordnung gilt für die ab Wintersemester 1999/2000 immatrikulierten Studenten.

(2) Die Anzeige dieser Studienordnung wurde vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst mit Schreiben vom 16. Juli 1999, AZ: 2-7841-11/84-2 bestätigt. Sie tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Chemnitz, den 23. September 1999

Der Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz  
Prof. Dr. C. von Borczyskowski

**Anlage  
zu § 10**

**Empfohlener Studienablaufplan im internationalen Masterstudiengang Mathematik  
(1. Phase)**

Semester	Grundlagen	Spezialisierung	Seminar	Nebenfach
1.	2 x (4/2)	-	2 S	(4/2)
2.	(4/2)	(4/2)	2 S	(4/2)
3.	(4/2)	2 x (4/2)	2 S	-
4.	-	(4/2)	4 S	-

Die Angabe (4/2) bedeutet 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung. In den ersten zwei Semestern sollen vordringlich Grundlagenlehrveranstaltungen in verschiedenen Gebieten gehört werden, um die mathematischen Kenntnisse zu vertiefen. Dabei können natürlich Grundlagenveranstaltungen den Einstieg in die Spezialisierung bilden. Ab dem zweiten Semester findet die konkrete Spezialisierung mit dem Ziel der Masterarbeit statt. Die Seminare sind dann einer der Module der Spezialisierung. Die Seminare in den ersten beiden Semestern sollen neben der Vertiefung der Grundlagen dazu dienen, den wissenschaftlichen Vortrag zu üben. Das vierte Semester dient der Anfertigung der Masterarbeit. Die Seminare sollen diese begleiten.

**Empfohlener Studienablaufplan im Promotionsstudiengang Mathematik (2. Phase)**

Semester	Spezialisierung	Lehrveranstaltungen über aktuelle Forschungsrichtungen	Seminar
5.	2 V	6 V oder S	2 S
6.	2 V	6 V oder S	2 S
7.			2 S
8.			2 S
9.			2 S
10.			2 S

Im fünften und sechsten Semester des Studiums sollen neben vertiefenden Lehrveranstaltungen im Spezialisierungsgebiet, die der Vorbereitung der Promotion dienen, weitere Lehrveranstaltungen besucht werden, die sich entweder mit aktuellen Forschungsgebieten der Mathematik befassen oder offene Forschungsprobleme diskutieren. Im siebenten bis zehnten Semester wird die Dissertation angefertigt.