

## Profilbeschreibung für den Bachelor-Studiengang Mathematik

### 1. Zielstellung/Qualifikationsprofil

An der TU Ilmenau wurden seit mehr als 40 Jahren Diplom-Mathematiker\_innen ausgebildet. 2005 erfolgte die Umstellung des Studiums auf die konsekutiven Bachelor- und Master-Studiengänge. Die Absolvent\_innen hatten und haben sehr gute Berufschancen. Im vergangenen Jahrzehnt wählten sie vor allem Tätigkeiten in Hochschulwesen, bei Banken und Versicherungen sowie in Firmen, die im Umfeld der TU Ilmenau angesiedelt sind. Ein zunehmender Prozentsatz der Absolvent\_innen entscheidet sich für eine Promotion, z.T. auch die Aufnahme eines Promotionsvorhabens in einem technischen Fach. Absolventenbefragungen zu verschiedenen Anlässen ergaben immer wieder, dass sich das Ausbildungskonzept bewährt hat. Bei Rankings erhielt die Mathematikausbildung an der TU Ilmenau stets gute bis sehr gute Bewertungen.

Bei der Konzipierung der konsekutiven Bachelor-Master-Studiengänge wurde das Ziel verfolgt, die bewährten Inhalte des Diplomstudienganges zu erhalten und effektiv mit den Zielstellungen des Bologna-Prozesses zu verbinden. Die Empfehlungen und Richtlinien der Konferenz Mathematischer Fachbereiche, der Workshops zu Ausbildungsfragen in der Wirtschaftsmathematik und die langjährigen eigenen Erfahrungen in der Mathematiker Ausbildung dienten als Richtschnur bei der Erarbeitung der Studiendokumente. Seit Einführung des Bachelor-Studienganges Mathematik waren deshalb keine inhaltlichen Korrekturen des Studienablaufs erforderlich.

Im Bachelor-Studiengang Mathematik werden die Studierenden im Rahmen von Pflichtveranstaltungen zunächst mit den unverzichtbaren Grundlagenfächern eines Mathematikstudiums vertraut gemacht sowie in die wichtigsten Teilgebiete der angewandten Mathematik eingeführt. Damit wird sichergestellt, dass die Absolventen sehr gute Voraussetzungen mitbringen für eine weitere Vertiefung in verschiedenen Richtungen der Mathematik und befähigt sind, im Sinne des mit dem Bologna-Prozess verknüpften Mobilitätsgedankens auch an anderen Universitäten des In- und Auslandes ihr Studium erfolgreich fortzusetzen. Stärker anwendungsorientierte Module im 5. und 6. Semester und insbesondere die Lehrveranstaltung Modellbildung bieten den Studierenden zudem die Möglichkeit, sich gezielt auch auf eine Berufstätigkeit im Anschluss an das Bachelor-Studium vorzubereiten. Durch Aufgaben, die die Studierenden teilweise in Gruppen bearbeiten müssen, wird die Zusammenarbeit in einem Team trainiert.

Entsprechend der langjährigen Ilmenauer Tradition enthält das Bachelor-Studium Mathematik eine starke Informatik-Komponente, die von den Absolvent\_innen stets als sehr hilfreich im Berufsleben eingeschätzt wurde und die Möglichkeit eröffnet, auch ein weiterführendes Studium in Informatik aufzunehmen.

Darüber hinaus ist ein nichtmathematisches Anwendungsfach Bestandteil des Studienplanes. Im Rahmen der Ausbildung in diesem Fach werden die Studierenden für die Zusammenarbeit mit Vertretern einer anderen Fachdisziplin und den sachgerechten Einsatz mathematischer Methoden und Modelle in Aufgabenstellungen aus dieser Disziplin befähigt. Gleichzeitig wird damit die Möglichkeit einer weiteren Qualifizierung im nicht-mathematischen Anwendungsfach eröffnet. Bei der Wahl des Anwendungsfaches stehen den Studierenden fast alle an der TU Ilmenau vertretenen Studiengänge offen.

Das Bachelor-Studium Mathematik kann durch das Master-Studium Mathematik und Wirtschaftsmathematik an der TU Ilmenau fortgesetzt werden. Für die beiden konzipierten Vertiefungsrichtungen im Master-Studiengang gibt es an der TU Ilmenau sehr gute Voraussetzungen und langjährige Erfahrungen mit anerkannten Studienrichtungen. Durch die Umsteigemöglichkeit nach dem Bachelor-Abschluss können die Studierenden schnell auf neue Tendenzen am Arbeitsmarkt reagieren und stärker als in den Diplommstudiengängen individuell zugeschnittene Studienmodelle verfolgen. Die zahlreichen technischen und die wirtschaftlichen Studiengänge an der TU Ilmenau bieten eine besonders günstige Ausgangsposition zur Wahl eines nichtmathematischen Anwendungsfaches und ggf. eine weitere Qualifizierung auch auf einem dieser Gebiete. Die Möglichkeit, im 5. und 6. Semester Anteile zwischen den einzelnen Fächergruppen zu verschieben, gibt den Studierenden die Gelegenheit, sich gezielt auf ihre weiteren Vorhaben vorzubereiten.

Unter Berücksichtigung dieser Ausbildungscharakteristika schließt somit der erfolgreiche Abschluss des Bachelor-Studiengangs Mathematik folgende Qualifikationsziele ein:

1. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen mathematische und naturwissenschaftliche Methoden, um mathematische Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren.
2. Die Absolventinnen und Absolventen besitzen umfassende mathematische und naturwissenschaftliche sowie technologische Grundkenntnisse, kennen Methoden zur Analyse, Modellbildung, Simulation sowie Entwurf und sind in der Lage, diese anzuwenden. Sie verfügen über Erfahrung in der Identifikation, Auswahl und kritischer Bewertung von Lösungsalgorithmen sowohl hinsichtlich Software als auch methodischer Strukturen.
3. Die Absolventinnen und Absolventen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
4. Die Absolventinnen und Absolventen haben eine ganzheitliche Problemlösungskompetenz erworben, um Synthesprobleme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und ethischer Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können. Sie sind in der Lage, sich an Diskussionen zu aktuellen ökonomischen und finanzmathematischen Themen kompetent zu beteiligen.
5. Die Absolventinnen und Absolventen haben einen vertieften Einblick in den aktuellen Forschungsstand der reinen und angewandten Mathematik gewonnen und Zusammenhänge zwischen Grundlagen und Anwendungsrelevanz der erlernten Methoden hergestellt.
6. Die Absolventinnen und Absolventen haben umfangreiche außerfachliche Schlüsselqualifikationen erworben und sind damit für die nicht-fachspezifischen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit sensibilisiert.
7. Durch die Betonung anwendungsbezogener Aspekte in der Ausbildung sind die Absolventinnen und Absolventen für die Interaktion in einem betrieblichen Umfeld vorbe-

reitet und können ihre eigenen Erfahrungen in Bereichen wie Dokumentation, Präsentation und Kommunikation einbringen.

8. Die Absolventinnen und Absolventen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung und durch die Komponenten interdisziplinärer Lehrveranstaltungen sehr gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.

9. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbstständig Lösungsansätze zu konzipieren, zu realisieren und im Rahmen von Modellierungen zu programmieren, die Ergebnisse zu interpretieren und zu präsentieren.

10. Die Absolventinnen und Absolventen können erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren, insbesondere sind sie hervorragend geeignet für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Natur-, Ingenieur- sowie Wirtschaftswissenschaften.

## 2. Inhaltliche Schwerpunkte/ Studienablauf

Die Regelstudienzeit im Bachelor-Studiengang Mathematik beträgt – wie in Bachelor-Studiengängen in Mathematik und Naturwissenschaften in Deutschland üblich – 6 Semester. Der Studiengang führt zum Erwerb des Abschlusses **Bachelor of Science (B. Sc.)**. Die darauf aufbauende Ausbildung zum Master of Science (M. Sc.) in den mathematischen Studiengängen umfasst weitere 4 Semester.

Vermittelt werden zunächst grundlegende mathematische Kenntnisse in Analysis (einschließlich der Theorie der Differentialgleichungen und der Maßtheorie), linearer Algebra und Algebra. Diese Fächer sind für die Ausbildung einer mathematischen Denkweise und damit einem späteren erfolgreichen forschungsorientierten Masterstudium von großer Bedeutung. Bereits ab 2. Semester werden je nach Fortschritt der Grundlagenfächer für den späteren beruflichen Einsatz wichtige Fächer der angewandten Mathematik wie Numerische Mathematik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, Optimierung und Operations Research, Diskrete Mathematik und Graphentheorie sowie eine anwendungsbezogene Fortsetzung der Analysis gelehrt. Die mathematischen Fächer werden durch die Ausbildung in Praktischer Informatik und in einem nichtmathematischen Anwendungsfach ergänzt.

Als Vorbereitung auf die Bachelor-Arbeit wird in der Veranstaltung Modellbildung das Zusammenwirken der Grundlagenfächer und der angewandten Mathematik bei der Lösung praktischer Aufgabenstellungen demonstriert. In der Bachelor-Arbeit werden hauptsächlich angewandte Themen bearbeitet. Der Studierende muss zeigen, dass er in der Lage ist, eine praktische Problemstellung zu analysieren, mathematisch zu modellieren und zu lösen. Die Bachelor-Arbeit wird im Rahmen einer öffentlichen wissenschaftlichen Aussprache verteidigt. Dabei ist die Fähigkeit nachzuweisen, ein Problem und seine Lösung angemessen und verständlich zu präsentieren und wissenschaftlich mit Experten zu diskutieren.

Die Lehrveranstaltungen sind in der Mehrzahl Pflichtveranstaltungen. Im 5. und 6. Semester besteht aber die Möglichkeit, je nach beabsichtigter weiterer Qualifizierung oder Berufstätigkeit, aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen auszuwählen und spezielle Module des Mathematik-, Informatik- und Softskill-Anteiles durch Module des nichtma-

thematischen Anwendungsfaches oder auch stärker auf die Theorie fokussierte Module aus dem Master-Angebot zu ersetzen.

Empfohlene Studienpläne in den mathematischen und Informatik-Lehrveranstaltungen sowie mit den verantwortlichen Fakultäten abgestimmte Musterstudienpläne für die wichtigsten nichtmathematischen Anwendungsfächer erleichtern den Studierenden die Orientierung.

### 3. Bedarf der Absolventen in der Wirtschaft

Ein konsekutives **Bachelor-Master-Studium** auf dem Gebiet der Mathematik schließt den bewährten Inhalt und Umfang des bisherigen Diplom-Studienganges ein. Damit bleiben die vielfältigen Einsatzgebiete im Bildungswesen, in der Industrie, in Banken und Versicherungen, in der Softwarebranche, in der Verwaltung und anderen Gebieten erhalten. Mathematiker\_innen sind geschätzt und gesucht, weil sie wertvolle Schlüsselqualifikationen mitbringen, wie logisches Denken, systematisches Vorgehen und schnelles Durchdringen komplexer Zusammenhänge. Nach Einschätzungen der Bundesanstalt für Arbeit wirkt sich das klare Qualifikationsprofil der Mathematiker\_innen positiv bei der Stellensuche aus.

Der **Bachelor-Abschluss** bereitet auf ein weiterführendes Master-Studium in Mathematik vor. Darüber hinaus ermöglicht er bereits die Aufnahme einer Reihe interessanter Tätigkeiten in Industrie, Wirtschaft, Dienstleistungsbereich und Verwaltung. Insbesondere auf dem IT-Sektor, wo nach Einschätzung von Personalverantwortlichen auch viele Absolvent\_innen mit einem Bachelor-Abschluss benötigt werden, ergeben sich gute Chancen. Des Weiteren sind die im Bachelor-Studiengang vermittelten Grundlagen auf den Gebieten Mathematik und Informatik eine ausgezeichnete Basis, um eine weitere Qualifizierung in der Informatik oder quantitativ ausgerichteten Gebieten der Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften anzuschließen, in denen die Mathematik schon heute ein hervorragende Rolle spielt. Die zunehmende Mathematisierung der Lebenswissenschaften geht ebenfalls mit einer steigenden Nachfrage nach mathematisch sehr gut ausgebildeten Berufseinsteiger\_innen einher.

### 4. Vorhandensein der Kapazitäten

Das Institut für Mathematik hat den Bachelorstudiengang sorgfältig geplant und seit seiner Einführung unter Einbeziehung von Erfahrungen aus der Sicht Studierender und Lehrender kontinuierlich angepasst, um die Passfähigkeit zu einem sich verändernden Anforderungsprofil stetig zu optimieren. Die Grundausbildung ist in das Institut für Mathematik sowie in andere Institute optimal integriert. Die Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften sowie die weiteren in die Lehre einbezogenen Fakultäten gewährleisten die Absicherung der Lehre.

Die starke Forschungsausrichtung des Instituts für Mathematik führt zu einer Anzahl hochqualifizierter junger promovierter und habilitierter Mitarbeiter\_innen. Zusammen mit erfahrenen Wissenschaftler\_innen anderer Institute unterstützen diese die Hochschullehrer\_innen in einer Reihe von fakultativen und wahlobligatorischen Veranstaltungen, die eine notwendige Breite und Vielfältigkeit im Bachelorstudium ermöglichen. Die durch Drittmittel getragene Forschung gibt den Studierenden in unserer Universität auch

die Möglichkeit, sehr eng mit jungen Wissenschaftler\_innen zusammenzuarbeiten und so frühzeitig praktische Erfahrungen zu sammeln.

Die Raumsituation zur Durchführung von Lehrveranstaltungen ist sowohl für die Durchführung von Pflicht- als auch Wahlpflicht- und Wahlveranstaltungen vollständig ausreichend, wobei alle Veranstaltungen fast ausschließlich im Curriebau oder im benachbarten Röntgen-Hörsaal durchgeführt werden; ein permanent zugängliches Rechnerkabinett steht den Studierenden für praktisches Arbeiten am Computer zur Verfügung.

## **5. Anlage: Modultafel**