

Fach-Bachelor und Fach-Master Mathematik

1. Studienziele und Kompetenzprofil

Ausgehend von den klassischen Grundlagen entwickelt sich Mathematik gegenwärtig mit großer Dynamik und durchdringt mit vielfältigen Anwendungen heute weite Teile der modernen Gesellschaft. Dabei liegen ihre Stärken in struktureller und begrifflicher Klarheit und durch Abstraktion und Theoriebildung gewonnener Übersichtlichkeit und breiter Anwendbarkeit.

Der Fach-Bachelor-Studiengang in Mathematik zielt auf eine systematische und breite Grundausbildung im Fach, sowohl in seinen theoretischen Grundlagen als auch in den weiterführenden Methoden. Dies bereitet einerseits auf die vielfältigen mathematischen Anwendungsgebiete vor und bietet andererseits auch die Basis für weitere Vertiefungen im Master. Mit der Bachelorarbeit werden die Studierenden an eigenständige forschungsnahe mathematische Arbeit herangeführt.

Die übergeordneten Studienziele im Bachelorstudiengang orientieren sich an folgenden Kompetenzfeldern:

- Breite Kenntnisse der mathematischen Grundlagen und Strukturen
- Theoriebildung
- Modellierung in mathematischen Anwendungsfeldern
- Rechnergestützte Methoden
- Vermittlung und Darstellung mathematischer Sachverhalte
- Einführung in die Methoden wissenschaftlichen Arbeitens

Das Masterstudium ist auf die Vertiefung dieser Studienziele auf höherem Niveau mit forschungsnahen Inhalten und eine höhere Spezialisierung in den Studienschwerpunkten angelegt. Die Studierenden sollen befähigt werden, wissenschaftliche Erkenntnisse der Mathematik erfolgreich in der Praxis und der Forschung anzuwenden und weiterzuentwickeln.

2. Darstellung der durch das Studium zu erreichenden Lernergebnisse (Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenzen)

Die Ausbildungsziele des Fach-Bachelor-Studiums in Mathematik sind

- Vermittlung breiter fundierter mathematischer Kenntnisse,
- Befähigung zum Erkennen von Analogien und Grundmustern,
- Training des konzeptionellen, analytischen und logischen Denkens,
- Abstraktionsvermögen,
- Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen,

- Verständnis für die Bedeutung mathematischer Modellierung und Problemlösungsstrategien,
- Grundkenntnisse zu rechnergestützter Simulation, mathematischer Software und Programmierung
- Grundkenntnisse numerischer Verfahren
- souveräner Umgang mit modernen Medien, sowie die
- grundlegende Befähigung zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise.

Als Spezialisierungen können u.a. weiterführende Veranstaltungen zur Funktionalanalysis, Zahlentheorie, Statistik, Numerik und Modellierung besucht werden, die auf ein weites Anwendungsfeld in Technik, Wirtschaft, Verwaltung und Forschung vorbereiten.

Das Masterstudium bereitet auf eine eigenverantwortliche mathematische Tätigkeit in Industrie und Wirtschaft vor. Es soll zur Weiterentwicklung vorhandener wissenschaftlicher Erkenntnisse der Mathematik befähigen. Mit der Möglichkeit zu verstärkter Spezialisierung werden vertiefte Kenntnisse in den mathematischen Hauptdisziplinen, ihren methodischen Ansätzen und ihren wechselseitigen Beziehungen erworben. Die Studierenden können die folgenden Studienschwerpunkte wählen, die sich an den am Institut vorhandenen Forschungsschwerpunkten orientieren:

- I. Analysis und Numerik: Theorie, Modellierung, Anwendungen
- II. Algebra und Zahlentheorie: Theorie, Algorithmen, Anwendungen
- III. Mathematische Modellbildung: Modelle und Methoden für Lebens-, Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften.

Die Studieninhalte in den Schwerpunkten umfassen konkrete praxisrelevante Lehrinhalte wie

- lineare und nichtlineare partielle Differentialgleichungen von der Theorie über die Modellierung konkreter Probleme wie etwa der Computertomographie bis zur numerischen Verarbeitung,
- moderne Methoden der Kryptographie,
- statistische Datenanalyse, Tarifierung bei Versicherungen und Risikomanagement.

Das Masterstudium führt an aktuelle Forschung heran und endet mit der Master-Arbeit, mit der die Befähigung zur wissenschaftlichen Bearbeitung und Darstellung mathematischer Probleme nachgewiesen wird.

Der Master-Abschluss befähigt zur Aufnahme eines Promotionsvorhabens und weitergehender wissenschaftlicher Arbeit an wissenschaftlichen öffentlichen oder privaten Einrichtungen.

3. Ziele einzelner Module

Die oben genannten übergeordneten Ziele und Lernergebnisse des Studienprogramms lassen sich mit einer Ziele-Matrix typischen Veranstaltungen des Studienprogramms wie folgt zuordnen:

Bachelor

Übergeordnete Studienziele	Befähigungsziele i.S. von Lernergebnissen	entsprechende Module
Mathematische Grundlagen und Strukturen	Vermittlung breiter fundierter mathematischer Kenntnisse, Befähigung zum Erkennen von Analogien und Grundmustern, Training des konzeptionellen, analytischen und logischen Denkens,	Analysis I, Analysis IIa + IIb, Lineare Algebra, Algebra I
Theoriebildung	Training des konzeptionellen, analytischen und logischen Denkens, Abstraktionsvermögen, Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen,	Analysis III, Analysis IV, Algebra II, Stochastik, Spezialisierungsveranstaltung
Modellierung in mathematischen Anwendungsfeldern	Fähigkeiten zum Einordnen, Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen, Verständnis für die Bedeutung mathematischer Modellierung und Problemlösungsstrategien, Grundkenntnisse zu rechnergestützter Simulation, mathematischer Software und Programmierung	Statistik I + II, Numerik, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Modellierung, Numerisches oder Statistisches Praktikum, Spezialisierungsveranstaltung
Rechnergestützte Methoden	Grundkenntnisse zu rechnergestützter Simulation, mathematischer Software und Programmierung, Grundkenntnisse numerischer Verfahren	Programmierkurs, Numerik, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Computeralgebra, Statistik II, Numerisches oder Statistisches Praktikum, Spezialisierungsveranstaltung
Vermittlung und Darstellung mathematischer Inhalte	souveräner Umgang mit modernen Medien, grundlegende Befähigung zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise.	Proseminar, Tutorium als Praktikum, Bachelorarbeit, Bachelorabschlussmodul ausgewählte Veranstaltungen des Professionalisierungsbereichs
Einführung in die Methoden wissenschaftlicher Arbeit	grundlegende Befähigung zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise.	Proseminar, Bachelorarbeit, Bachelorabschlussmodul ausgewählte Veranstaltungen des Professionalisierungsbereichs

Übergeordnete Studienziele	Befähigungsziele i.S. von Lernergebnissen	entsprechende Module
Theoriebildung	Kenntnisse und Fähigkeiten in den theoretischen Grundlagen aktueller Forschung	Partielle Differentialgleichungen I + II, Funktionalanalysis II, Globale Analysis, Algebraische Kurven und Funktionen, Algebraische Zahlentheorie, Algorithmische Zahlentheorie und Computeralgebra, Elliptische Kurven und Kryptographie
Modellierung in mathematischen Anwendungsfeldern	Vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten zur Modellierung mit analytischen oder stochastischen Methoden, Methodenkompetenz	Mathematische Modellierung, Inverse Probleme I + II, Mathematische Modelle der Computertomographie,
Rechnergestützte Methoden	Fortgeschrittene Kenntnisse numerischer Verfahren und ihres Einsatzes	Inverse Probleme I + II, Mathematische Modelle der Computertomographie, Algorithmische Zahlentheorie und Computeralgebra,
Vermittlung und Darstellung mathematischer Inhalte	souveräner Umgang mit modernen Medien, Darstellung wissenschaftlicher Arbeit im Kontext aktueller Forschung	Hauptseminare, Tutorentätigkeit
Einführung in die Methoden wissenschaftlicher Arbeit	Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit im Kontext aktueller Forschung	Hauptseminare, Masterarbeit, Masterabschlussmodul, ausgewählte Veranstaltungen des Professionalisierungsbereichs