

Studienordnung des Bachelor-Studienganges Mathematik

Einleitung

Diese Studienordnung beschreibt den Bachelor-Studiengang Mathematik am Fachbereich Mathematik der Technischen Universität Darmstadt.

Die Prüfungsmodalitäten und Prüfungsanforderungen werden in den Allgemeinen Prüfungsbestimmungen der Technischen Universität Darmstadt und den zugehörigen Ausführungsbestimmungen des Fachbereichs Mathematik festgelegt.

Das Studium des Bachelor-Studienganges Mathematik soll Absolventen eine solide mathematische Bildung, Methodenkompetenz sowie berufsbefähigende Qualifikationen vermitteln, um Mathematik in Beruf und Gesellschaft kompetent und verantwortungsbewusst einsetzen zu können. Bei der Ausbildung wird sowohl Wert auf breite mathematische Grundkenntnisse als auch auf wissenschaftliche Arbeitsmethoden gelegt. Der Studiengang vermittelt die Zugangsvoraussetzungen für das Studium eines Master-Studienganges Mathematik, beispielsweise an der Technischen Universität Darmstadt, sowie für verwandte Master-Studiengänge. Daneben stellt er einen ersten berufsqualifizierenden Abschluss für den frühen Einstieg in das Berufsleben dar.

Der hier beschriebene Bachelor-Studiengang vermittelt die Grundlagen der Mathematik und ihrer Anwendungen. Die Studierenden erwerben fundierte mathematische Grundkenntnisse und lernen die wissenschaftliche Arbeitsweise kennen. Sie werden in die Lage versetzt, Problemstellungen zu analysieren, einzuordnen und mit sachgerechten mathematischen Methoden zu bearbeiten. Hierbei lernen die Studierenden Mathematik als eine Wissenschaft kennen, die sowohl von mathematischen Problemen als auch von Fragestellungen aus der Anwendung angetrieben wird. Den vielfältigen Einsatzbereichen für Mathematikerinnen und Mathematiker wird in diesem Studiengang dadurch Rechnung getragen, dass Studierende reichhaltige Wahlmöglichkeiten während einer Qualifizierungsphase im dritten Studienjahr haben und dass zahlreiche wissenschaftliche Nebenfächer gewählt werden können. Darüber hinaus enthält der Studiengang Komponenten, die allgemeine Fähigkeiten vermitteln.

Der Studiengang wird mit

- der Studienrichtung Mathematik,
- der Studienrichtung Mathematics with Computer Science (MCS),
- der Studienrichtung Wirtschaftsmathematik

angeboten. Bei der Studienrichtung Mathematik wird Mathematik mit einem nicht-mathematischen Nebenfach studiert. Die Studienrichtung Mathematics with Computer Science ist international orientiert und beruht im ersten Studienjahr auf einem vollständig englischsprachigen Lehrangebot. Als Nebenfach wird Informatik studiert, wobei das Nebenfach etwas mehr Raum einnimmt als bei der Studienrichtung Mathematik. Die Studienrichtung ermöglicht qualifizierten Studierenden aus aller Welt das Studium der

Mathematik mit Nebenfach Informatik aufzunehmen. Bei der Studienrichtung Wirtschaftsmathematik werden die Nebenfächer Wirtschaftswissenschaften und Informatik studiert. Absolventen dieser Studienrichtung erwerben die Zugangsvoraussetzung für den Master-Studiengang Wirtschaftsmathematik.

Die Technische Universität Darmstadt verleiht nach erfolgreichem Abschluss des Studiums den akademischen Grad Bachelor of Science (TU Darmstadt), abgekürzt B.Sc. (TU Darmstadt).

Ziele des Studiums

Der Bachelor-Studiengang Mathematik bringt Studierenden die Mathematik als eine lebendige und sich fortentwickelnde Wissenschaft nahe. Das Studium im Bachelor-Studiengang Mathematik soll auf die Tätigkeit als Mathematikerin oder Mathematiker in Wirtschaft, Industrie, Verwaltung oder Wissenschaft vorbereiten. Die Studierenden sollen durch dieses Studium in die Lage versetzt werden, durch Mitarbeit in einem Team sowohl inner- als auch außermathematische Problemstellungen, die in den vielfältigen Berufsfeldern eines Mathematikers auftreten, zu erfassen, zu analysieren und mit mathematischen Methoden zu behandeln. Um dies zu erreichen, sollen durch das Studium insbesondere folgende Fähigkeiten entwickelt werden:

- Erkennen mathematischer Strukturen; Fähigkeit zur Abstraktion und zur Übersetzung von Problemzusammenhängen in mathematische Modelle;
- Anwendung, Anpassung und Fortentwicklung mathematischer Methoden;
- Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten und zur eigenen Fortbildung;
- Kommunikationsvermögen, Kooperationsbereitschaft und Teamfähigkeit;
- Kreativität, Phantasie;
- aktives und passives Kritikvermögen.

Da ein Mathematiker mit Bachelor-Abschluss offen für neue berufliche Entwicklungen sein muss, ist die Ausbildung so ausgelegt, dass im ersten und zweiten Jahr eine solide Grundausbildung in Mathematik und Nebenfach vermittelt wird und im dritten Jahr eine breit angelegte Qualifizierung durch Wahlpflichtmodule erfolgt. Insbesondere werden auch Grundkenntnisse in rechnergestützter Simulation, mathematischer Software und Programmierung erworben.

Durch das Studium eines Nebenfaches können Studierende sich Kenntnisse aneignen, die es ihnen erlauben, gemeinsam mit Fachleuten in diesem Gebiet Probleme zu analysieren und diese mit mathematischen Methoden zu lösen.

Die Studienrichtungen Mathematics with Computer Science (MCS) sowie die Wirtschaftsmathematik bieten die Möglichkeit, sich in einem Anwendungsfach (bei MCS: Informatik; bei Wirtschaftsmathematik: Wirtschaftswissenschaften) in einem höheren Umfang zu qualifizieren. Dadurch sollen Absolventen verstärkt die Befähigung zu interdisziplinärer Arbeit in Mathematik und diesem Anwendungsgebiet erhalten.

Eine internationale Komponente ist sowohl in fachlicher als auch in kultureller Hinsicht ein wichtiger Bestandteil der akademischen Ausbildung. Studierende werden darin unterstützt, einen Teil ihres Studiums an einer Universität im Ausland zu absolvieren. In der Studienrichtung MCS empfiehlt der Fachbereich Mathematik in besonderem Maße ein Auslandsstudium im 3. Studienjahr.

Studierende sollen Selbstvertrauen, Verantwortungsbewusstsein, Ausdauer, Kritikfähigkeit und Bereitschaft zur Zusammenarbeit weiterentwickeln und darin während ihres Studiums unterstützt werden.

Aufbau des Studiums

Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester. Das Lehrangebot wird so gestaltet, dass ein Studienabschluss in dieser Zeit möglich ist.

Der Studiengang ist modular aufgebaut. Die Module werden im Modulhandbuch des Studiengangs beschrieben. Es wird empfohlen, Modul-Prüfungen im Anschluss an das jeweilige Modul abzulegen. Sämtliche im Studienplan aufgeführten Module müssen bestanden werden. Für eine erfolgreich abgelegte Prüfung wird die für das Modul festgelegte Anzahl an Leistungspunkten vergeben. Das Leistungspunktsystem in diesem Studiengang entspricht dem "European Credit Transfer System".

Eine große Vielfalt mathematischer Gebiete ist in Forschung und Lehre am Fachbereich vertreten. Der Fachbereich gliedert sich zur Zeit in die folgenden Forschungsgebiete :

- Algebra, Geometrie und Funktionalanalysis
- Analysis
- Didaktik
- Geometrie und Approximation
- Logik
- Numerik und Wissenschaftliches Rechnen
- Optimierung
- Stochastik

Das Lehrangebot wird zwischen den Forschungsgebieten abgestimmt. Der Studienanteil in Mathematik besteht aus Pflichtmodulen, Wahlpflichtmodulen, Proseminar und Seminar oder Projekt. Dazu kommen die Bachelor-Arbeit, der komplementäre Studienbereich und das Nebenfach.

In den Pflichtmodulen werden die Grundlagen der Mathematik, insbesondere Analysis, Lineare Algebra, Numerik, Diskrete Mathematik und Stochastik vermittelt. Die Qualifizierungsmodule des Wahlpflichtbereichs im dritten Jahr dienen einer breit angelegten tieferen Qualifikation in den vier Bereichen

- A: Logik, Algebra, Geometrie
- B: Analysis
- C: Numerik, Optimierung
- D: Stochastik

In jedem dieser Bereiche gibt es Kernveranstaltungen und weitere Qualifizierungsmodule. Kernveranstaltungen sind solche, die

- grundlegend für ein oder mehrere Forschungsgebiete sind,
- früh im Studium gehört werden sollen,
- vom Wesen her zu Bachelor-Lehrinhalten gehören.

In allen Studienrichtungen muss ein angemessener Teil der Bereiche A–D im Studium vertreten sein, wobei ein gewisser Teil der Module Kernveranstaltungen sein müssen.

Die Bachelor-Arbeit wird in der Regel am Fachbereich Mathematik geschrieben. Mit der Bachelor-Arbeit sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie sich nach wissenschaftlichen Grundsätzen mit einem Problem aus der Mathematik oder ihren Anwendungen erfolgreich auseinandersetzen können. Üblicherweise besteht die Bachelorarbeit aus einer detaillierten Ausarbeitung eines Seminar- oder Projektthemas.

In der Studienrichtung Bachelor Mathematik kann das Nebenfach aus der breiten Palette der an der Technischen Universität Darmstadt vertretenen Fachrichtungen ausgewählt werden.

Der komplementäre Studienbereich bietet den Studierenden Raum, allgemeine Fähigkeiten zu erwerben. Hier werden grundlegende Programmier- und Softwarekenntnisse erworben und Darstellungs- und Arbeitstechniken erlernt. Ferner lernen Studierende in allgemeinbildenden Veranstaltungen beispielsweise die Mathematik in ihrer Beziehung zu Kultur, Technik und Gesellschaft oder Fragen nach den Grundlagen ihres Studienfaches zu verstehen.

In der Studienrichtung **Mathematik** verteilen sich die Leistungspunkte etwa im Anteil 140:30:10 auf Mathematik, das Nebenfach und den komplementären Studienbereich. Der Studienanteil in Mathematik besteht aus Pflichtmodulen, einem Proseminar, Qualifizierungsmodulen und einem Seminar oder Projekt.

In der Studienrichtung **Mathematics with Computer Science (MCS)** verteilen sich die Leistungspunkte etwa im Anteil 130:40:10 auf Mathematik, das Nebenfach Informatik und den komplementären Studienbereich. Im Vergleich zur Studienrichtung Mathematik nimmt das Nebenfach Informatik mehr Raum ein. Die Studienrichtung Mathematics with Computer Science legt neben der fachlichen Ausbildung besonderen Wert auf die fachsprachliche Ausbildung in Deutsch und Englisch.

In der Studienrichtung **Wirtschaftsmathematik** verteilen sich die Leistungspunkte etwa im Anteil 125:30:15:10 auf Mathematik, das Nebenfach Wirtschaftswissenschaften bzw. Informatik und den komplementären Studienbereich. Im dritten Jahr müssen die Qualifizierungsmodule *Einführung in die Optimierung*, *Wahrscheinlichkeitstheorie* gehört sowie weitere 4,5 Punkte im Bereich der Optimierung oder Stochastik erworben werden. Damit ist sichergestellt, dass ca. 60 % der erforderlichen Qualifizierungsmodule aus den Bereichen Optimierung und Stochastik stammen. Das Seminar muss ebenfalls aus diesen Bereichen gewählt werden.

Der Fachbereich ermuntert Studierende des Bachelor-Studiengangs Mathematik dazu während des Studiums ein studienrelevantes Firmen- oder Industriepraktikum zu absolvieren, insbesondere in der Studienrichtung Wirtschaftsmathematik. Ein solches Praktikum kann als Studienleistung eingebracht werden.

Der Fachbereich fördert die internationale Ausrichtung des Studiengangs durch Abkommen mit Partneruniversitäten im Ausland, Beratungsangebote für ein Auslandsstudium und die Integration von Gastdozenten in das Lehrangebot. Die Bachelor-Arbeit kann in einer Fremdsprache abgefasst werden, wenn die Begutachtung der Arbeit am Fachbereich gesichert ist. Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache gehalten werden. In der Studienrichtung Mathematics with Computer Science (MCS) ist die Unterrichtssprache im ersten Jahr Englisch.

Lehr- und Lernformen

Die gebräuchlichen Formen der Lehrveranstaltungen des Mathematikstudiums sind Vorlesung, Übung, Proseminar und Seminar. Von den Studierenden wird sowohl eine Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wie auch das selbständige Nacharbeiten und Üben des Lehrstoffs erwartet.

In der **Vorlesung** werden in zusammenhängender Darstellung Fachwissen und methodische Kenntnisse vermittelt. Die persönliche Darstellung der Dozentin oder des Dozenten ermöglicht eine anschauliche Vermittlung des Lehrstoffs. Die Entwicklung der Theorie fördert die mathematische Intuition der Studierenden. Die Vorlesung bietet Gelegenheit, die geschichtliche Entwicklung und Motivation zu erläutern. Darüberhinaus werden Bezüge zu anderen Gebieten und möglichen Anwendungen hergestellt.

In der **Übung** setzen sich die Studierenden unter Betreuung eines Übungsgruppenleiters mit dem Inhalt der Vorlesung auseinander. Sie erhalten Gelegenheit zur eigenständigen Anwendung des erarbeiteten Stoffes. Dadurch können sie ihren Wissensstand kontrollieren und ihr Verständnis überprüfen. Dazu können sowohl Aufgaben geeignet sein, die während der Übung bearbeitet werden, wie auch Hausaufgaben, die in der Übung besprochen werden. Im Zentrum der Übungen soll das selbständige Bearbeiten und die intensive Auseinandersetzung mit Hausübungen stehen. In Sprechstunden wird individuelle Hilfe zu Übungen und Lehrstoff gegeben.

Bei Übungen soll eine Gruppengröße von 20 Teilnehmern nicht überschritten werden.

Die **Tutorien** sind eine besondere Form der Übungen, die im ersten Studienjahr zusätzlich zu den Übungen angeboten werden. In den Tutorien soll anhand von einfacheren Aufgaben die Inhalte der Vorlesung aufgearbeitet und Verständnisprobleme geklärt werden.

Bei Tutorien soll eine Gruppengröße von 25 Teilnehmern nicht überschritten werden.

Im **Proseminar** lernen die Studierenden, ein einfaches fachlich abgegrenztes Thema eigenständig zu erarbeiten und in einem Vortrag zu präsentieren. Beim Vortrag kann die anschauliche Darstellung von mathematischen Problemstellungen durch freie Rede, das Eingehen auf die Zuhörer und der Umgang mit Präsentationstechniken eingeübt werden. Zudem lernen die Teilnehmer des Proseminars, durch aktive und faire Diskussion die Inhalte und Darstellung der Vorträge zu diskutieren. Eine Größe von 15 Teilnehmern soll nicht überschritten werden.

Im **Seminar** arbeiten sich die Studierenden eigenständig in spezielle Themen eines Forschungsgebiets anhand von mathematischer Fachliteratur ein, wobei sie vom Dozenten unterstützt werden. Die Studierenden erarbeiten selbständig ausführliche Beiträge,

präsentieren sie den übrigen Seminarteilnehmern und stellen sie zur Diskussion. Eine Größe von 15 Teilnehmern soll nicht überschritten werden.

Im **Projekt** wird eine komplexe Problemstellung in kleinen Gruppen bearbeitet. Das Thema ist offen formuliert und wird während der Bearbeitung präzisiert. Ein Projekt wird mit einer Projektpräsentation abgeschlossen.

Der Fachbereich unterstützt Varianten der genannten Lehrformen, wie Arbeitsgemeinschaften, Studienarbeit, etc.

In der **Bachelor-Arbeit** arbeiten Studierende ein Thema aus der Mathematik oder ihrer Anwendungen nach wissenschaftlichen Grundsätzen schriftlich aus. Hierbei soll die Fähigkeit zur systematischen Darstellung eines umfangreicheren Themas geschult werden. Typische Aufgabenstellungen für eine Bachelor-Arbeit sind die Ausarbeitung eines mathematischen Ergebnisses oder eine sorgfältige Zusammenstellung bekannter Resultate. Üblicherweise besteht die Bachelorarbeit aus einer detaillierten Ausarbeitung eines Seminar- oder Projektthemas. Die Studierenden erhalten regelmäßig Gelegenheit, den Fortschritt ihrer Arbeit mit dem Betreuer zu diskutieren. Ein Gutachter der Bachelor-Arbeit muss Mitglied der Professorengruppe am Fachbereich Mathematik sein.

Beratung und Betreuung

Jeder StudententIn und jedem Studenten wird zu Beginn des Studiums eine Hochschullehrerin oder ein Hochschullehrer des Fachbereiches Mathematik als Mentor oder Mentorin zur Seite gestellt. Mentor und Mentorin stehen als Ansprechpersonen in individuellen Fragen der Studienplanung zur Verfügung und bieten Unterstützung in Hinblick auf ein zielgerichtetes Studium. Studierende und Mentor bzw. Mentorin treffen sich nach Bedarf, in der Regel mindestens einmal pro Semester.

Studierenden werden vom Fachbereich Orientierungshilfen und fachliche Beratungsangebote zur Verfügung gestellt. Darunter fallen

- eine Orientierungsveranstaltung vor Studienbeginn,
- eine Orientierungsveranstaltung am Ende des 2. Studienjahres,
- Sprechstunden von Hochschullehrern, wissenschaftlichen Mitarbeitern und studentischen Hilfskräften,
- die Fachstudienberatung und die fachliche Beratung im Lernzentrum,
- das Modulhandbuch.

Der Fachbereich sichert und koordiniert das erforderliche Lehrangebot, um den Studierenden ein erfolgreiches und effektives Studium zu ermöglichen.