

Akkreditierung der Studiengänge Technomathematik, B.Sc./ M.Sc. (FB 03)

Die Studiengänge werden ohne Auflagen bis zum 30.09.2027 akkreditiert.

Die fachlichen Empfehlungen der Gutachtenden werden vom Fachbereich im Rahmen der Weiterentwicklung des Studiengangs geprüft und ggf. umgesetzt und sind Bestandteil des jährlichen Qualitätsberichts und ggf. der QM-Gespräche mit dem Konrektor für Lehre und Studium.

Abstimmungsergebnis: einstimmig

Zusammenfassende Stellungnahme zum Bachelor- und Masterstudiengang Technomathematik

erstellt durch: Referat Lehre und Studium (13-5)

Studiengangsverantwortlicher

Prof. Dr. Thorsten Dickhaus

Studieninhalte

Der Masterstudiengang baut konsekutiv auf dem Bachelorstudiengang auf, er ist gleichermaßen anwendungs- wie forschungsorientiert. Charakteristisch sind der Praxisbezug und die Interdisziplinarität, entsprechend dem Leitbild unserer Universität. Industriemathematik verbindet eine praxisorientierte Mathematikausbildung, bei der die mathematische Modellierung technisch-naturwissenschaftlicher Probleme im Mittelpunkt steht, mit einer Ausbildung in einem technischen Anwendungsfach; dafür können die Studierenden zwischen Elektrotechnik, Geowissenschaften, Physik und Produktionstechnik wählen. Hier lernen die Studierenden Grundlagen und Ziele, Sprache und Denkweisen eines Faches kennen, das sich stark auf Anwendungen der Mathematik stützt.

Als zweites Anwendungsfach im Bachelorstudiengang kommt Informatik hinzu, denn der effektive Umgang mit Computern und Software zusammen mit dem dafür notwendigen Hintergrundwissen essenziell für das Studium und die spätere Berufspraxis ist. Im Masterstudium dringen die Studierenden tief in die Entwicklung und Anwendung mathematischer Modelle und Methoden zur Bearbeitung technischer Probleme ein. Eine zentrale Rolle spielt das zweisemestrige „Modeling Project“ (bisher „Modellierungsseminar“): In diesem anspruchsvollen Praktikum bearbeiten die Studierenden in Zweiergruppen eine praxisnahe Aufgabenstellung aus der Industrie oder aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften, bei der der Lösungsweg nicht vorgegeben ist. Dabei bearbeiten sie das Problem in der typischen Art des Industriemathematikers durch Modellierung, Analyse, Optimierung und numerische Simulation.

Neben der offensichtlichen Anwendungsorientierung ist der Masterstudiengang stark forschungsorientiert, im Rahmen der abschließenden Masterarbeit werden die Studierenden bis an die aktuelle Forschung in einem Bereich der angewandten Mathematik herangeführt. Mit dieser Ausbildung von Industriemathematikerinnen und Industriemathematikern leistet die Universität Bremen einen wichtigen Beitrag für den regionalen, überregionalen und internationalen Arbeitsmarkt. Absolventen, die interdisziplinär denken und arbeiten können, die weltweit kommunizieren können und die dabei über Know-how zu modernen mathematischen Methoden verfügen, werden in allen Unternehmen gesucht. Nicht zuletzt werden sie ebenso in den Forschungsinstituten (in der Mathematik wie in den Natur- und Ingenieurwissenschaften) in und an den Universitäten benötigt – ein größerer Teil der Absolventinnen und Absolventen schließt eine Promotion an.

Die Studiengänge Mathematik und Industriemathematik in Bremen haben Gemeinsamkeiten, sie unterscheiden sich aber strukturell an einigen wichtigen Stellen:

- Die Anwendungsfächer spielen in der Industriemathematik eine größere Rolle, dies drückt sich in der technischen Ausrichtung und auch im CP-Umfang aus: 30+14 CP gegenüber 24 CP im Bachelorstudium, im M.Sc. Mathematics kann das Anwendungsfach sogar entfallen.
- In den mathematischen Modulen ist Industriemathematik bereits ab dem zweiten Studienjahr auf Analysis (insbesondere Differentialgleichungen, Funktionalanalysis), Numerik und Modellierung fokussiert, umgekehrt ist der Algebra-Zweig hier anders als in der Mathematik nicht vorgesehen.

Aus diesen Gründen gibt es seit den 90er Jahren separate Studiengangsangebote. Dies dient auch der Außendarstellung – für Industrie- bzw. Technomathematik können Studierende gewonnen werden, die ansonsten kein Mathematikstudium wählen würden – und lässt sich ohne großen Zusatzaufwand in Lehre und Studienorganisation realisieren (beispielsweise gibt es gemeinsame Prüfungsausschüsse und Auswahlkommissionen).

Absolventinnen und Absolventen der Industriemathematik sind in der Lage, komplexe technisch-naturwissenschaftliche Probleme mathematisch modellieren zu können und diese Probleme mithilfe solcher Modelle und mathematischer Werkzeuge bearbeiten und lösen zu können. Sie sind mehr als Absolventen einer Einzeldisziplin, die mit Experten aus anderen Fachrichtungen kooperieren können – durch ihre interdisziplinäre Ausbildung können sie sich eigenständig in die technischen Hintergründe von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Problemen hineinversetzen, sie können effiziente Hardware und Software zu deren Lösung entwickeln und einsetzen, und insbesondere verfügen sie, in viel stärkerem Maße als Ingenieure und Naturwissenschaftler, über ausgeprägte Kompetenzen zur mathematischen Modellierung und Analyse.

Über die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenzen sowie Interdisziplinarität und die damit verbundenen Kommunikationsfähigkeiten hinaus werden die Studierenden zu wissenschaftlichem Denken und verantwortungsbewusstem Handeln erzogen und so auf die vielgestaltigen und häufig wechselnden Anforderungen des Berufslebens vorbereitet. Durch das Studium werden Fähigkeiten wie Abstraktionsvermögen, Kreativität, Hartnäckigkeit und exakte Arbeitsweise ausgeprägt. Aufbauend auf den im Bachelorstudium erworbenen Fach- und Methodenkenntnissen erfolgt die Ausbildung im Masterstudium vor allem anhand komplexer und realer Probleme, insbesondere im Rahmen des „Modeling Project“ (Modellierungsseminar). Darüber hinaus werden die Studierenden exemplarisch an die Grenzen aktueller Forschung im Bereich der angewandten Mathematik herangeführt, und damit in die Lage versetzt, mathematische Modelle weiter zu verbessern bzw. originär zu entwickeln. Sie verfügen über ein Instrumentarium von Forschungsmethoden und -strategien, mit dem sie auch Probleme jenseits der Grenzen des aktuellen Wissenstandes angehen können.

Wesentliche Änderungen seit der letzten Akkreditierung

Grundlegende Änderungen, die am Studiengangskonzept und Studiengangsmarketing der Bachelor- und Masterstudiengänge vorgenommen werden sollen, sind

- Internationalisierung und Umstellung auf die englische Sprache im Masterstudiengang, um auch das Potential an Studieninteressierten auf internationaler Ebene aufgreifen zu können; dies entspricht der universitären Strategie im Masterbereich.
- Fokussierung auf Mathematik für industrielle Anwendungen, insbesondere Fokussierung auf mathematische Methoden der Datenanalyse im Masterstudiengang als Option. Dazu wird der Anteil mathematischer Module von 57 auf 78 CP erhöht (plus Masterarbeit), zulasten des Anwendungsfaches (12 CP statt bisher 24 CP) und des Ergänzungsfachs (9 CP).

Dies führt insgesamt zu einer

- Umbenennung des „B. Sc. Technomathematik“ in „B. Sc. Industriemathematik“
- Umbenennung des „M. Sc. Technomathematik“ in „M. Sc. Industrial Mathematics and Data Analysis“

Mit der Bezeichnung „Industriemathematik“ statt des bekannten „Technomathematik“ kann – zusätzlich zur inhaltlichen Fokussierung – eine höhere Aufmerksamkeit bei Studieninteressierten erzielt: es ist derzeit der einzige Studiengang mit dieser Bezeichnung an einer deutschen Universität.

Gutachterinnen und Gutachter

Name (Titel)	Universität/ Unternehmen
Florian Beiser	Promotionsstudent Technische Universität München
Prof. Dr. Wilfried Herget	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Prof. Dr. Stephan Huckemann	Georg-August-Universität Göttingen
Dr. Tim Nesemann	Sparkasse Bremen AG
Prof. Dr. Timo Weidl	Universität Stuttgart

Zusammenfassende Stellungnahme der Gutachtenden

Die Gutachter bestätigen den Studiengängen Technomathematik Bachelor und Master eine sachgerechte Struktur und ein hohes fachliches Niveau. Deren erfolgreiche Umsetzung zeugt von einer hohen organisatorischen Effizienz am Fachbereich. Das Verhältnis zwischen Lehrenden und Studierenden ist positiv hervorzuheben.

Die Akkreditierung der Studiengänge Technomathematik Bachelor und Master wird ohne Einschränkungen empfohlen. Die Gutachter äußern gleichwohl einige Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge, insbesondere um die Attraktivität der Studiengänge zu erhöhen.

Die geplante Umstellung des Masterstudiengangs auf Englisch wird positiv bewertet. Diese Umstellung muss von Beginn an eng begleitet werden und die Möglichkeit des Erwerbs fachsprachlicher Kenntnisse im Bachelor (Englisch für MathematikerInnen) muss abgesichert sein.

Die vorgeschlagenen neuen Titel der Studiengänge (Industriemathematik B.Sc. und Industrial Mathematics and Data Analysis M.Sc.) werden mehrheitlich befürwortet.

Um die Anschlussfähigkeit in den Bereich Datenanalyse im Master abzusichern, sollten die Vorlesungen Stochastik und/oder Statistik in das Curriculum des Bachelors einbezogen werden. Die vorhandene breite Grundlagenausbildung im Bachelor ist dabei weiterhin sicherzustellen.

Die beiden Studienprogramme Mathematik und Technomathematik sind organisatorisch wie inhaltlich vernetzt und sollten gezielt gemeinsam auftreten, um sich wechselseitig zu stützen und die knappen Ressourcen effizient einzusetzen. Dabei sollte die Technomathematik ihr Alleinstellungsmerkmal in Bezug auf die Ingenieurwissenschaften herausarbeiten und nicht vorrangig gegenüber der Mathematik. Das gemeinsame Wirken beider Studienprogramme sollte durchgängig von Aktivitäten in Schulen bis hin zur Kooperation im Master erfolgen und das Studiengangsmarketing sowie die Studienberatung mit umfassen.

Das Studiengangsmarketing sollte die attraktiven, fakultativen Elemente des Curriculums stärker herausheben sowie die Möglichkeit eines Auslandssemesters oder eines Praktikums im Rahmen des Studiums besser herausstellen.

Die Studiengangsbroschüren sollten um Musterstudienverläufe ergänzt werden, insbesondere sollten exemplarische Verlaufspläne für jede Vertiefungsrichtung im Master aufgenommen werden. Eine veröffentlichte viersemestrige Vorausplanung der Lehrveranstaltungen gibt den Studierenden Sicherheit bei ihrer Studienplanung und ist wünschenswert.

Die Gutachter regen die Einrichtung eines offenen Lernraumes für die Studierenden mit zeitweiser Präsenz von TutorInnen an. Dieses anderenorts erfolgreiche Modell eröffnet eine zentrale Ansprechstelle bei fachlichen Fragen beim Lösen von Übungsaufgaben oder während der Prüfungsvorbereitung. Bei einer fächerübergreifenden Nutzung können auch Studierende in Service-Vorlesungen von diesem Angebot profitieren.

Die Einführung von regelmäßigen TutorInnenschulungen und weiteren begleitenden Betreuungsmaßnahmen für TutorInnen wird empfohlen.

Zusammenfassende Stellungnahme zur Einhaltung der externen Vorgaben (Akkreditierungsrat, KMK) durch das Ref. 13:

Die Rahmenvorgaben von KMK und Akkreditierungsrat in Anlehnung an die European Standards and Guidelines werden eingehalten. Das Verfahren wurde entsprechend der Vorgaben der Universität Bremen zur Durchführung von Programmevaluationen durchgeführt. Es ist genügend Lehrkapazität vorhanden. Die Empfehlungen der Gutachtenden werden seitens des Fachbereichs geprüft und ggf. umgesetzt.