

ANGEWANDTE MATHEMATIK



Informationen zum Studium an der FH Bielefeld



FH Bielefeld
University of
Applied Sciences

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Skriptes oder Teilen daraus, sind vorbehalten. Kein Teil des Skriptes darf ohne schriftliche Genehmigung der Autoren in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2019 Dipl.-Wirt. Math. Ralf Derdau

Übersicht

Im Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik erwerben die Studierenden fundierte Fachkenntnisse in Mathematik sowie grundlegendes Wissen in Betriebswirtschaftslehre, Physik, Technik und Informatik. Im weiteren Studienverlauf wählen Sie darüber hinaus Fächer aus dem mathematischen Wahlpflichtkatalog sowie den mathematischen Anwendungsgebieten. Sie erlernen den praktischen Umgang mit Computern und weiteren Anwendungsprogrammen aus den Gebieten Technik, Informatik und Wirtschaft. Außerdem wird es für Sie selbstverständlich reale Probleme mit mathematischen Hilfsmitteln zu beschreiben und im Anschluss daran zu geeigneten Lösungen zu kommen.

Sie machen Erfahrungen mit mathematischer Modellierung und Optimierung, indem sie an Fallstudien erlernen, wie man reale Probleme aus der Praxis mit Hilfe mathematischer Modelle beschreibt und mittels mathematischer Verfahren zu geeigneten Lösungen kommt.

Bielefeld, 10. Dezember 2020

Inhalt

- [Zulassungsvoraussetzung](#)
- [Fächerspektrum](#)
- [Studienverlaufsplan](#)
- [„European Credit Transfer System“ \(ECTS\)](#)
- [Praxis- / Auslandsstudiensemester](#)
- [Unternehmen bei Praktika und Abschlussarbeiten](#)
- [Zusammenarbeit mit der Wirtschaft](#)
- [PIT \(Praktikum-Info-Tag\)](#)
- [Auslandsstudiensemester](#)
- [Personal](#)
- [Fakten zum Studium Angewandte Mathematik 1](#)
- [Fakten zum Studium Angewandte Mathematik 2](#)
- [Inhalte der Pflichtmodule](#)
- [Impressum / Studienberatung](#)

Zulassungsvoraussetzung

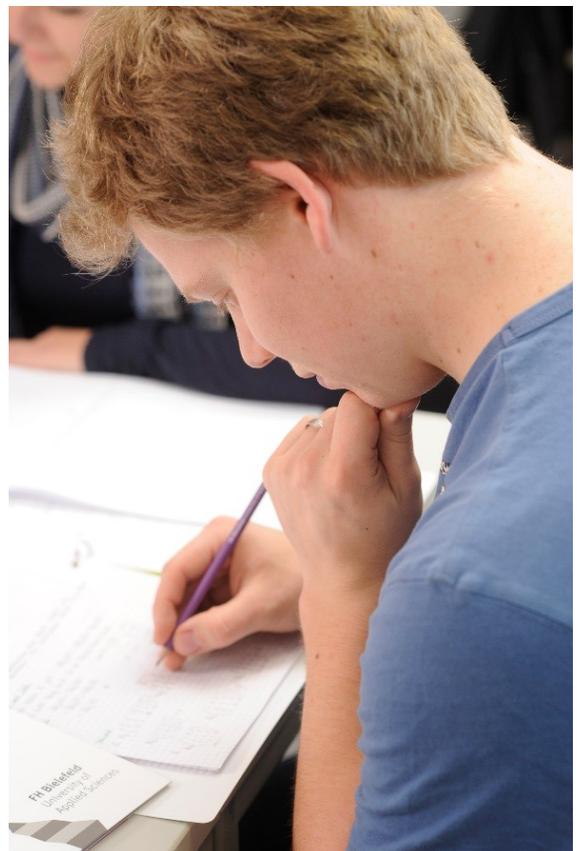


Die Qualifikation für das Studium wird durch ein Zeugnis der Fachhochschulreife oder durch eine als gleichwertig anerkannte Vorbildung nachgewiesen.

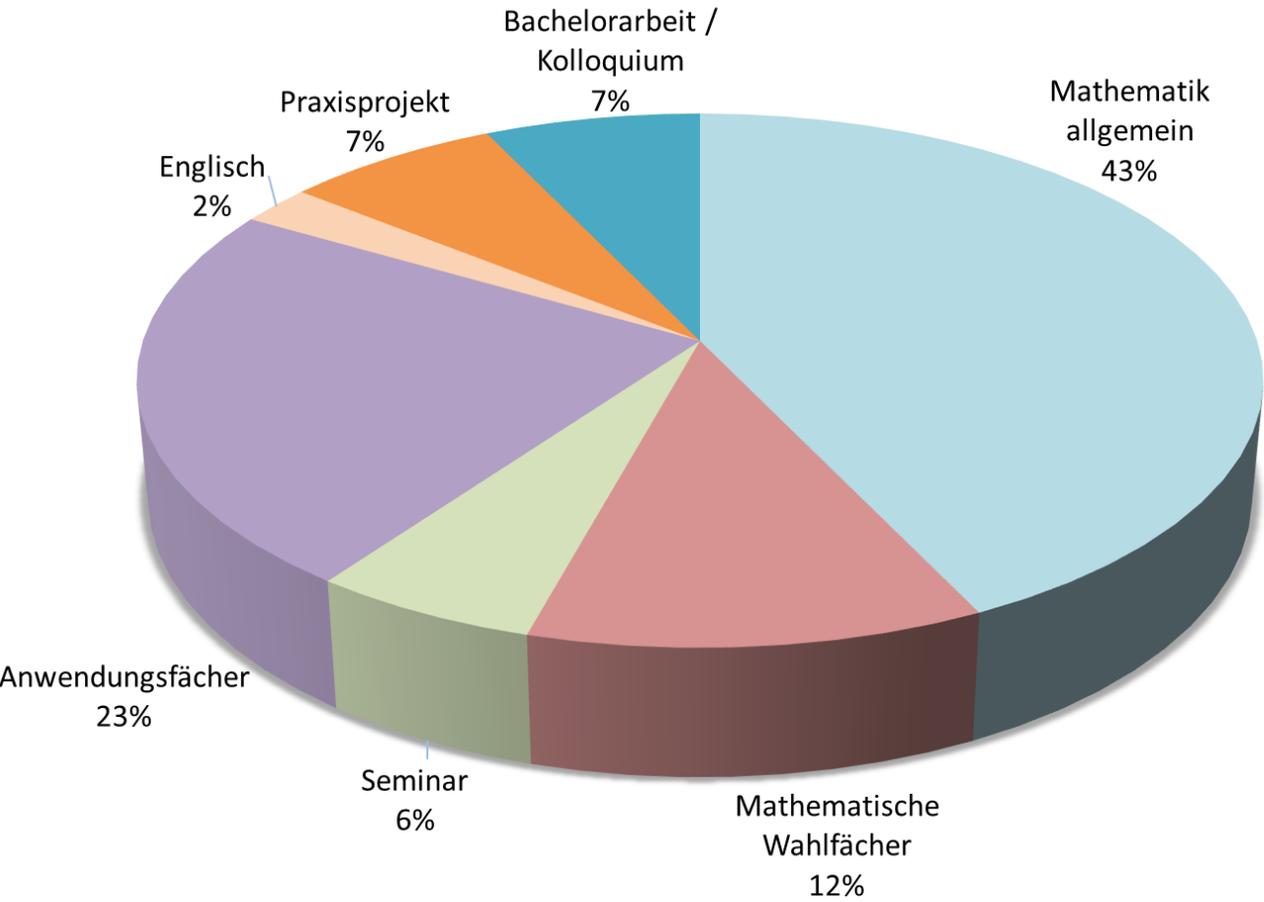
Studienbewerber und Studienbewerberinnen, die für ein erfolgreiches Studium erforderliche Kenntnisse und Fähigkeiten auf andere Weise als durch eine Fachhochschulreife oder Abitur erworben haben, wird die Teilnahme nach einer bestandenen Einstufungsprüfung gemäß Einstufungsprüfungsordnung der FH Bielefeld ermöglicht .

Bei Unklarheiten, ob ein bestehender Abschluss zum Studium berechtigt, gibt unser Studierendensekretariat gerne Auskunft.

Das Studium beginnt grundsätzlich im Wintersemester, da das Studium in Studienjahren organisiert ist. Im Einzelfall kann eine individuelle Studienverlaufsplanung organisiert werden. Hierin bestehen schon positive Erfahrungen aus der Vergangenheit.



Fächerspektrum



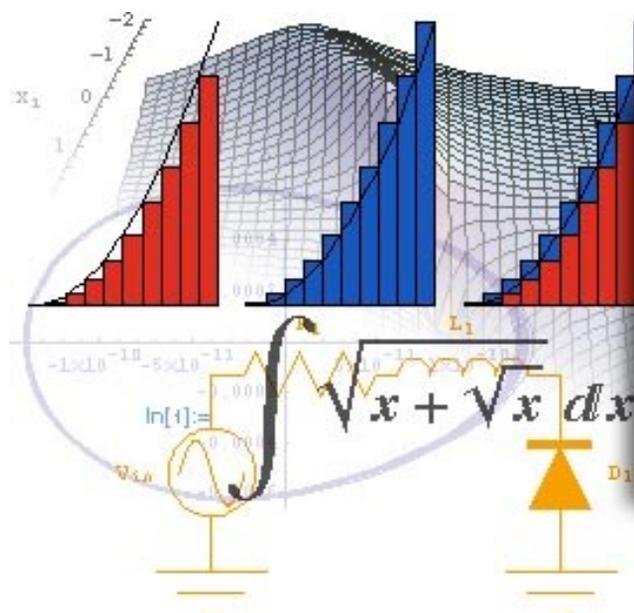
Das Studium gliedert sich in Pflicht- und Wahlmodule. In den Pflichtmodulen werden die wichtigen Grundlagen vermittelt.

Diese werden dann durch mathematische Wahlmodule (Katalog A) ergänzt. Daneben werden auch Anwendungsmodule in den Bereichen Technik, Informatik und Wirtschaft (Katalog B) durchgeführt.

Der Praxisbezug des Studiums wird durch ein Praxisprojekt (Praktikum), das fester Bestandteil des Studiums ist, gesteigert.

Um der Internationalisierung Rechnung zu tragen, ist ein Englisch-Modul verpflichtend Bestandteil des Studiums. Zusätzlich kann alternativ zum Praxisprojektes auch ein Auslandsstudiensemester absolviert werden.

Abgeschlossen wird das Studium durch eine im 7. Semester zu erbringende Bachelorarbeit und ein Kolloquium



Studienverlaufsplan

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Analysis		Numerische Mathematik		Diskrete Mathematik	Wahlpflichtfach Katalog B	Praxisprojekt
Lineare Algebra		Stochastik		Nichtlineare Optimierung	Wahlpflichtfach Katalog A	Bachelorarbeit
Grundlagen der Betriebswirtschaft und Wirtschaftsmathematik		Differentialgleichungen		Wahlpflichtfach Katalog A	Wahlpflichtfach Katalog A	Kolloquium
Grundlagen der Informatik		Objektorientierte Programmierung	Wahlpflichtfach Katalog B	Mathematisches Proseminar	Mathematisches Seminar	
Softwarelabor 1		Softwarelabor 2		Englisch		
Mathematische Grundlagen	Physikalisch-technische Grundlagen		Lineare Optimierung			

Im Studium müssen Sie neben [Pflichtmodulen](#) noch drei mathematische Wahlpflichtmodule (Katalog A) sowie zwei Wahlpflichtmodule aus dem Bereich der mathematischen Anwendung (Katalog B) belegen. Je nach Bedarf und Kapazität werden folgende Wahlpflichtmodule angeboten:

Katalog A (Mathematik):

Finanzmathematik und Investmentmanagement,
Grundprinzipien der Finanz- und Versicherungsmathematik,
Interpolation und Approximation,
Komplexe Analysis,
Kryptographie,
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen,
Numerik großer, schwach besetzter Gleichungssysteme,
Operations Research,
Partielle Differentialgleichungen

Katalog B (mathematische Anwendungsgebiete):

Bildverarbeitung,
Datenbanken,
Digitale Signalverarbeitung,
Logistik,
Modellierung und Simulation,
Produktionswirtschaft,
Projektseminar,
Versicherungswirtschaftslehre
und weitere ausgewählte Module aus dem Angebot der FH Bielefeld.

„European Credit Transfer System“ (ECTS)

Um die internationale Vergleichbarkeit der Studienleistungen zu gewährleisten, werden die Lehrveranstaltungen mit Leistungspunkten (Credits) nach dem „European Credit Transfer System“ (ECTS) bewertet.

Im Studiengang Angewandte Mathematik orientiert sich die Vergabe von Credits am Arbeitsaufwand der jeweiligen Veranstaltungen.

Hierbei werden sowohl die Zeiten der Lehrveranstaltungen als auch die Zeiten für Vor- und Nachbereitung der Lehrinhalte sowie der Prüfungsvorbereitungen inklusive der Abschluss- und Studienarbeiten und Praktika berücksichtigt.

Die langjährigen Erfahrungen der im Studiengang eingesetzten Professorinnen und Professoren bilden die Basis der jeweiligen Schätzungen. Die Bemessung des Zeitaufwandes orientiert sich folglich auch an den Erfahrungen, die im Rahmen ehemaliger Diplomstudiengänge oder an anderen Hochschulen gesammelt wurden. Aufgrund des studiengangübergreifenden Einsatzes der Lehrkörper werden zudem Erfahrungen aus anderen Bachelor- und Masterstudiengängen herangezogen

Beispielrechnung:

Aufwand für die Veranstaltung Mathematische Grundlagen

- Umfang 5 Credits
- 1 Credit entspricht ca. 30 Std. Aufwand

	SWS*	Stunden*
Vorlesung	3	45
Übung	1	15
Selbststudium		90
Summe		150

- Die Veranstaltung hat also einen Arbeitsaufwand von ca. 150 Stunden

*Eine Semesterwochenstunde (kurz SWS) wird an Hochschulen benutzt, um den Zeitaufwand des Studenten für eine Lehrveranstaltung anzugeben. Dabei bedeutet die Angabe „1 SWS“, dass die entsprechende Veranstaltung für die Dauer der Vorlesungszeit eines Semesters wöchentlich 45 Minuten lang gelehrt wird.

Praxis- / Auslandsstudiensemester



Unternehmen bei Praktika und Abschlussarbeiten

Die Region Ostwestfalen-Lippe ist sehr mittelständisch geprägt, wodurch es eine Vielzahl von Unternehmen gibt, bei denen unsere Praktikanten und Praktikantinnen ihr Praxissemester absolvieren.



Zusammenarbeit mit der Wirtschaft

Eines der Hauptziele des Studienganges ist die praxisnahe Ausbildung der Studierenden durch eine enge Zusammenarbeit mit regionalen Wirtschaftsunternehmen.

Durch die vorhandenen Kontakte ergeben sich interessante Möglichkeiten für Praxissemester und Abschlussarbeiten, die in vielen Fällen den späteren Berufseinstieg bereits genauer definieren.

Durch die enge Verzahnung und Kooperation mit Unternehmen fließen neuere Erkenntnisse und Trends aus der Praxis auch in den Lehrbetrieb des Studienganges ein, so dass auf diese Weise auch die Veranstaltungen wieder aktualisiert und somit die Berufsaussichten der Studierenden verbessert werden.



Weiterhin bietet sich den Studierenden die Möglichkeit, durch die Mitarbeit in praxisrelevanten Forschungsprojekten Erfahrungen für ihr späteres Berufsleben zu sammeln.

Hierzu wurde der Forschungsschwerpunkt "Angewandte Mathematische Modellierung und Optimierung" (AMMO) gegründet.

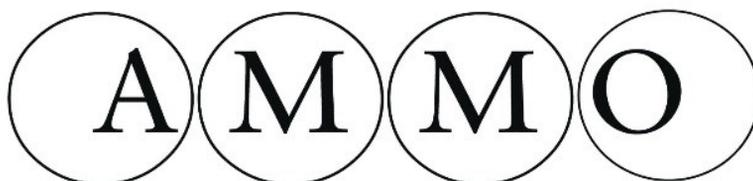
Einige Projekte sind z.B.:

[MoRitS](#) (Modellbasierte Realisierung intelligenter Systeme in der Nano- und Biotechnologie)

[MODRIO](#) (Model Driven Physical Systems Operation)

[FiliP](#) (Flexible und intelligente Pflegepersonalplanung für ein demografiefestes Krankenhaus)

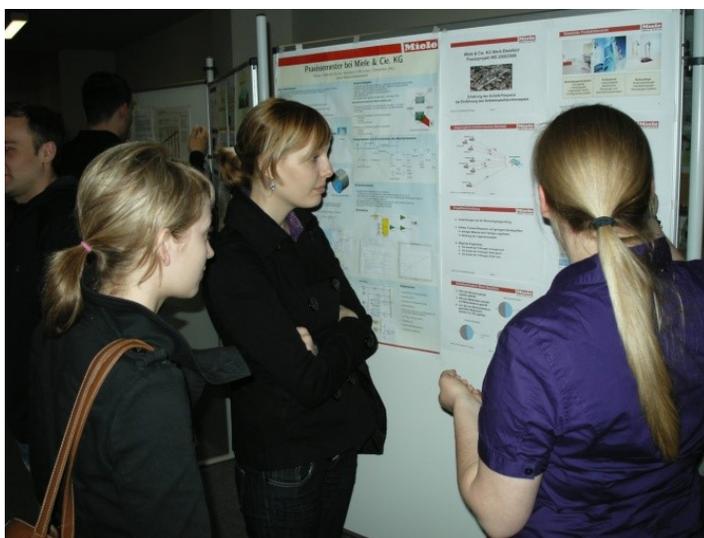
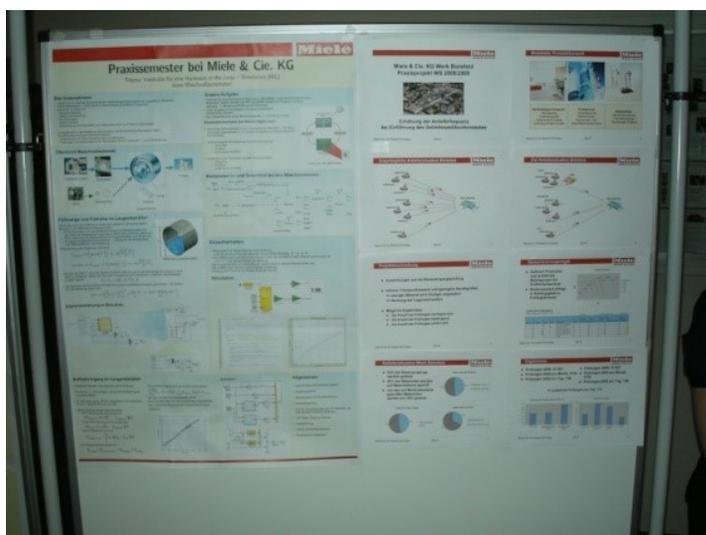
Weitere finden Sie unter www.fh-bielefeld.de/ammo



Angewandte Mathematische Modellierung & Optimierung

PIT (Praktikum-Info-Tag)

Zum Abschluss des Praktikums findet bei uns ein sogenannter PIT (Praktikum-Info-Tag) statt. Die sich aktuell im Praktikum befindenden Studierenden informieren in einer Poster-Session über die von ihnen absolvierten Praktika.





Dies bietet zukünftigen Praktikanten und Praktikantinnen die Möglichkeit, sich über Unternehmen und die Aufgaben dort zu informieren.



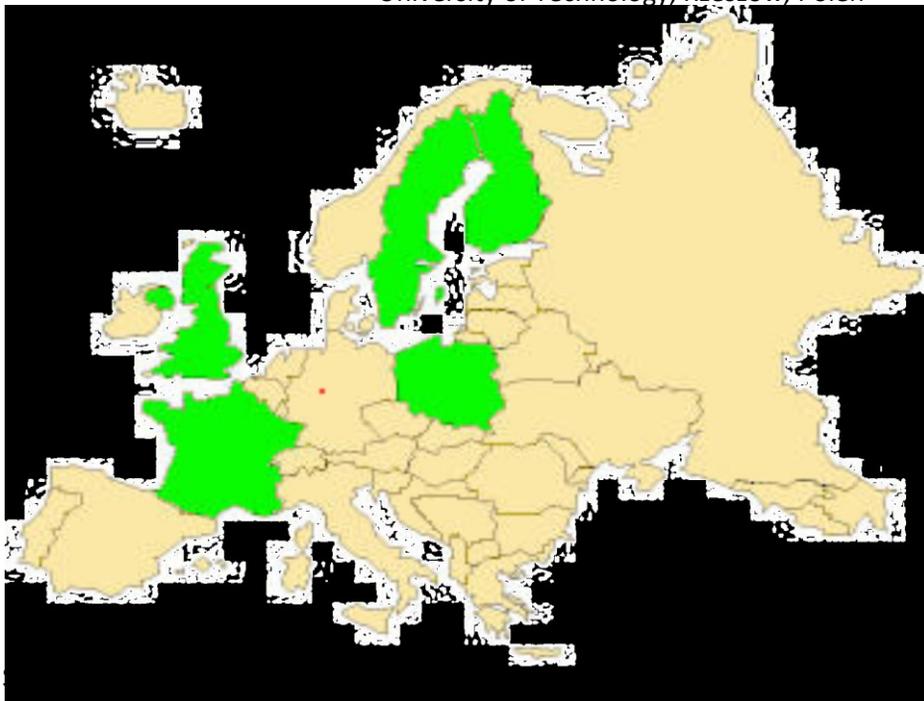
Auslandsstudiensemester

Warum nicht mal ein Semester im Ausland absolvieren?

Ein wichtiger Bestandteil des Studiums ist das verbindliche 12-wöchige Praktikum, alternativ ein Auslandspraktikum oder Auslandsstudiensemester.

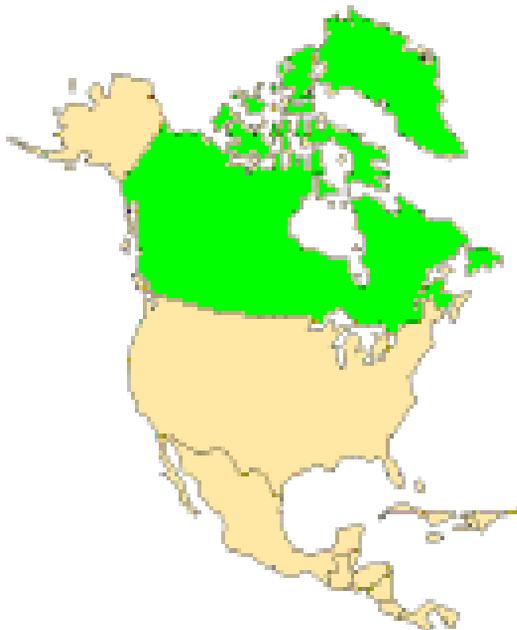
Bisher arbeiteten und studierten Studierende während dieser Zeit in Kanada, Großbritannien, Frankreich, Finnland, Schweden, Australien, Neuseeland und Polen.

Linköpings universitet, Linköping, Schweden
Karelia University of Applied Sciences, Karelia, Finnland
Savonia University of Applied Sciences, Kuopio, Finnland
University of Technology, Rzeszów, Polen



University of Nottingham, Nottingham, Großbritannien
Nottingham Trent University, Nottingham, Großbritannien
Open University Oxford, Oxford, Großbritannien
Deutsche Lufthansa, Paris, Frankreich

Aktuell bestehen enge Kontakte zu den Universitäten in Linköping (Schweden) und Hongkong (China) über die ein Austausch von Dozenten, Dozentinnen und Studierenden stattfindet.



University of Manitoba, Winnepec, Kanada
University of Victoria, Victoria, Kanada
University of Regina, Regina, Kanada



terbury,
useeland

Macquarie University, Sydney, Australien
University Newcastle, Newcastle, Australien
Griffith University, Brisbane, Australien



Personal

Jedes Studium steht und fällt mit den Dozenten und Dozentinnen.

Anders als an Universitäten haben unsere Professoren und Professorinnen auch außerhalb der Hochschule gearbeitet und können daher ihre Erfahrungen aus dieser Zeit in die Veranstaltungen einfließen lassen.



Prof. Dr. phil., Dipl.-Math.
Bernhard Bachmann



Prof. Dr. rer. nat., Dipl.-Math.
Claudia Cottin



Dipl.-Wirt.-Math.
Ralf Derdau



Prof. Dr. rer. nat.
Jörg Horst



Prof. Dr. rer. nat.
Jonas Ide



Dr. math., Dipl.-Math.
Elke Koppenrade



Prof. Dr. rer. nat., Dipl.-Math.
Svetozara Petrova



Dipl.-Ing.
Jens Schönbohm

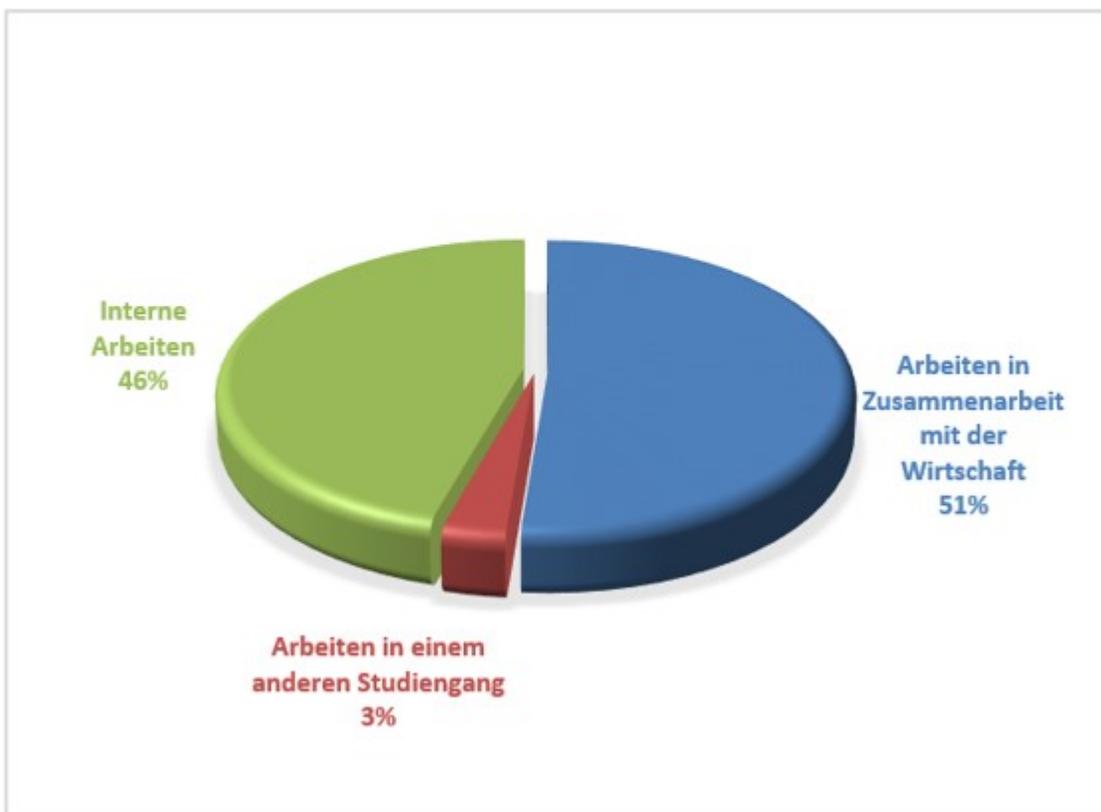
Fakten zum Studium Angewandte Mathematik 1

Behauptung: Mathematik ist nur theoretisch und hat keinen praktischen Nutzen.

Falsch!

Viele der bei uns vergebenen Abschlussarbeiten werden mit und teilweise auch in Unternehmen erstellt. Aber auch interne Arbeiten behandeln oft praxisrelevante Probleme.

Anteil der Abschlussarbeiten: Intern und mit externen Partnern



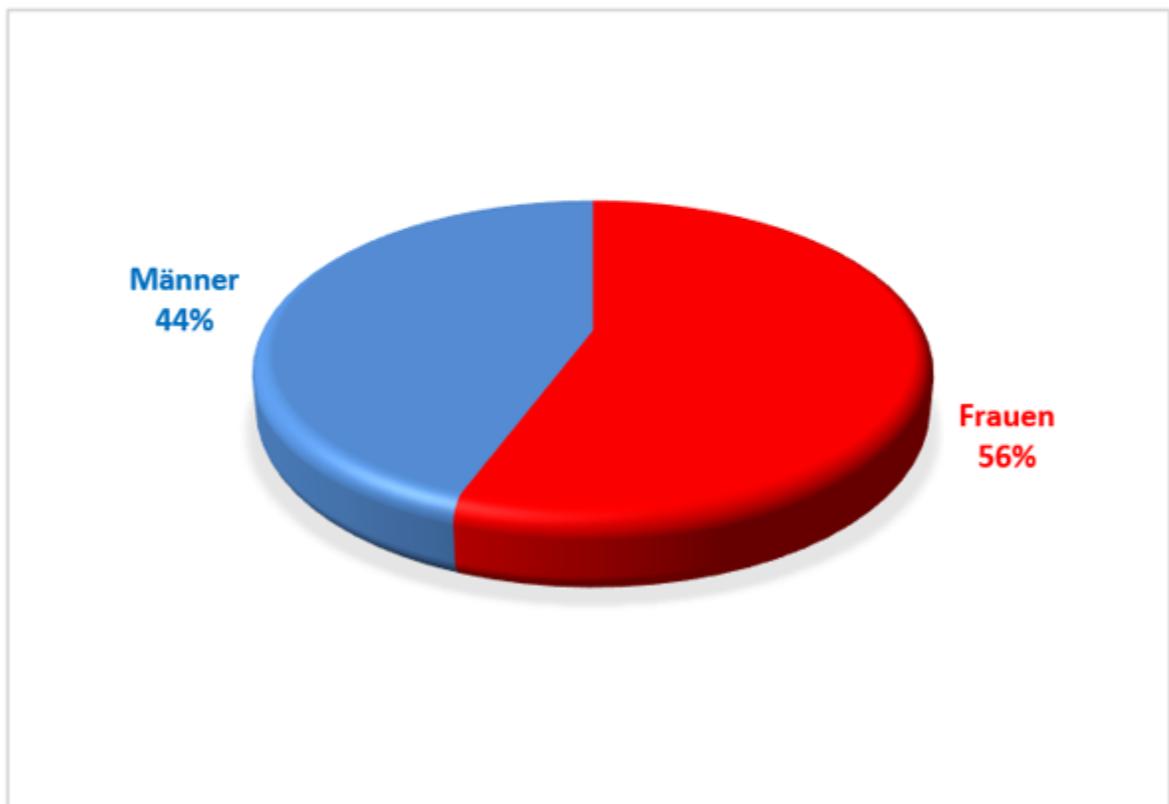
Fakten zum Studium Angewandte Mathematik 2

Behauptung: Mathematik ist nichts für Frauen!

Falsch!

Die meisten Abschlussarbeiten an unserem Studiengang wurden von Frauen erstellt. Auch während des Studiums stellen Frauen mehr als die Hälfte der Studierenden.

Geschlechterverteilung bei Abschlussarbeiten



Inhalte der Pflichtmodule

- [Mathematische Grundlagen](#)
- [Analysis](#)
- [Lineare Algebra](#)
- [Grundlagen der Informatik](#)
- [Physikalisch-technische Grundlagen](#)
- [Grundlagen von Betriebswirtschaft und Wirtschaftsmathematik](#)
- [Softwarelabor 1](#)
- [Numerische Mathematik](#)
- [Stochastik](#)
- [Differentialgleichungen](#)
- [Objektorientierte Programmierung](#)
- [Softwarelabor 2](#)
- [Lineare Optimierung](#)
- [Nichtlineare Optimierung](#)
- [Technisches Englisch](#)
- [Diskrete Mathematik](#)
- [Mathematisches Proseminar / Mathematisches Seminar](#)

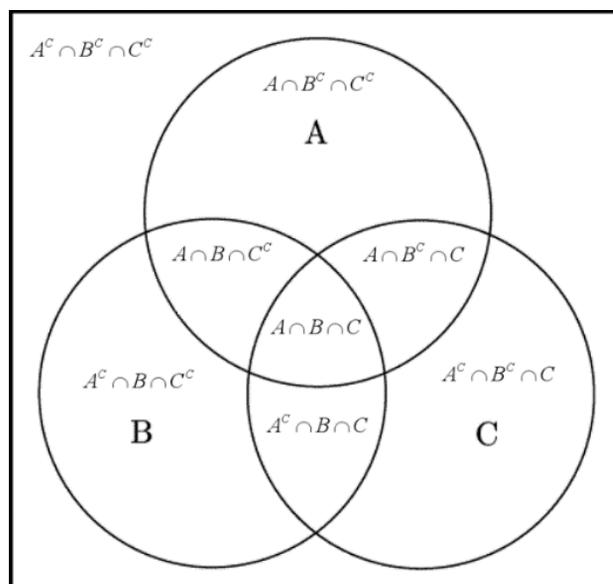
Mathematische Grundlagen

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen:

Die Studierenden beherrschen elementare Beweistechniken und logische Schlussweisen der Mathematik und sind in der Lage, mathematische Techniken auf grundlegende Sachverhalte der Mathematik anzuwenden.

Inhalte:

- elementare Logik, Mengen, Abbildungen und Funktionen
- axiomatischer Aufbau der Zahlensysteme einschließlich komplexer Zahlen
- elementare Beweistechniken
- Gleichungen und Ungleichungen
- analytische Geometrie in 2 und 3 Dimensionen



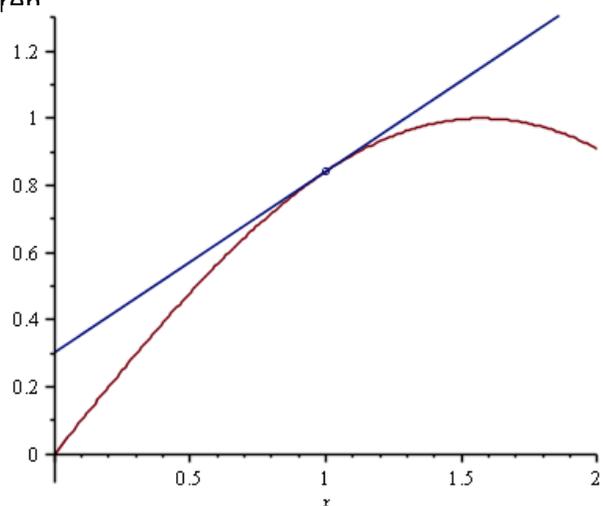
Analysis

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Analysis. Sie können diese Begriffe benennen und darstellen. Sie können das Wissen auf Problemstellungen anwenden, Lösungen berechnen und angeben. Sie können eigenständig Probleme identifizieren, formulieren, analysieren und Lösungen darstellen.

Inhalte:

- Punktmengen und Eigenschaften von Punktmengen
- Reelle Folgen und Reihen, zugehörige Konvergenzbegriffe
- Reelle Funktionen einer Variablen, deren Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit
- Funktionen mehrerer Variablen (Skalar- und Vektorfelder) und deren Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit (Doppel- und Dreifachintegrale)
- Funktionenfolgen und -reihen, Vertauschungssätze, Potenz- und Taylorreihen
- Grundzüge der Vektoranalysis, Operatoren
- Kurven und Kurvenintegrale



Lineare Algebra

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe und Methoden aus der Linearen Algebra

Inhalte:

- Gruppen, Ringe und Körper
- Matrizen und lineare Gleichungssysteme
- Vektorräume und affiner Raum
- affine und lineare Abbildungen
- Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren
- Ähnlichkeitstransformationen und Jordannormalform
- Der Euklidische Raum und das Skalarprodukt

$$\begin{array}{l}
 \left[\begin{array}{ccc|c} -18 & -98 & 27 & 45 \\ 87 & -77 & -93 & -81 \\ 33 & 57 & -76 & -38 \end{array} \right] \rightarrow \\
 \left[\begin{array}{ccc|c} -18 & -98 & 27 & 45 \\ 0 & \frac{-1652}{3} & \frac{75}{2} & \frac{273}{2} \\ 33 & 57 & -76 & -38 \end{array} \right] \rightarrow \\
 \left[\begin{array}{ccc|c} -18 & -98 & 27 & 45 \\ 0 & \frac{-1652}{3} & \frac{75}{2} & \frac{273}{2} \\ 0 & \frac{-368}{3} & \frac{-53}{2} & \frac{89}{2} \end{array} \right] \rightarrow \\
 \left[\begin{array}{ccc|c} -18 & -98 & 27 & 45 \\ 0 & \frac{-1652}{3} & \frac{75}{2} & \frac{273}{2} \\ 0 & 0 & \frac{-28789}{826} & \frac{1663}{118} \end{array} \right]
 \end{array}$$

Grundlagen der Informatik

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe der Informatik beschreiben und anwenden. Sie können praxisrelevante Aufgaben mittels der Programmiersprache C lösen.

Dies beinhaltet die Strukturierung der Aufgabenstellung unter dem Aspekt der modularen Programmierung. die Erstellung einer Spezifikation für alle Teilmodule / Funktionen. den Entwurf und die Implementierung der Module in der Sprache C. die systematische Testung auf Grundlage der Spezifikation und ggf. die Behebung auftretender Fehler. Sie können eine professionelle Software-Entwicklungsumgebung handhaben.

Inhalte:

- Einführung: Begriff Informatik, Computer-Klassifizierung
- Grundlagen: Grundstruktur eines Rechners, Programmiersprachen, Compiler, Interpreter, Linker
- Informationsdarstellung: Zeichen, Kodierung, Zahlensysteme, Stellenwertsysteme, Umrechnen
- zwischen Basen, Arithmetik, Zahlendarstellung im Computer.
- Algorithmus: Begriff, Darstellungsmethoden, Strukturierung, Komplexität, Rekursion, Sortieren,
- Suchen
- Programmierung: Gütekriterien, Programmtest und Fehlerbehebung
- Elementare Datenstrukturen: Felder, lineare Listen, Binäre Bäume
- Sprache C: Einfache und zusammengesetzte Datentypen, Ein- / Ausgabe, Ausdrücke, Operatoren,
- Kontrollstrukturen, Funktionen, Speicherklassen, Dynamische Speicherverwaltung, Präprozessor.
- Einsatz der Entwicklungsumgebung und des Debuggers.

Physikalisch-technische Grundlagen

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Durch die Vermittlung ausgewählter Grundkenntnisse aus der Physik unter Einbeziehung technischer Beispiele sind die Studierenden in der Lage Denkweisen / Herangehensweisen z. B. von Physikern und Ingenieuren, als Partner im Berufsleben des Mathematikers nachzuvollziehen. Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von Mathematikern und Mathematikerinnen im physikalisch-technischem Bereich.

Inhalte:

Einführung in das Berufsfeld für Mathematiker(innen) im Physikalisch-technischem Bereich:

- Grundlagen der Physik: Geschichte der Physik. Was ist Wissenschaft? Was ist Physik? Modellbildung und Physikalische Größen, Arbeit und Energie.
- Statik: Kraft, Zentrale/Allgemeine Kraftsysteme und Massenmittelpunkte.
- Gleichstrom und Gleichspannung: Grundgrößen und -bauteile in der E-Technik (Ladung, Strom, Spannung, Widerstand, Kondensator und Spule), Kirchhoffsche Sätze, Reihen- und Parallelschaltung, Lineare Netzwerke (Zweigstrom-, Maschenstromanalyse).
- Kinematik: Einfache- und Kreisbewegungen, Bewegung und Koordinatensysteme (Starrkörperkinematik und Kinematik der Relativbewegung).
- Wechselspannung und Wechselstrom: Grundlagen und Komplexe Wechselspannungslehre, Blind- und Scheinwiderstand, Wirk-, Blind- und Scheinleistung.
- Anwendungen der Elektrotechnik: Reale Spannungs- und Stromquellen, Messtechnik, Transformatoren, Filter- und Halbleitertechnik.
- Dynamik: Newton'sche Axiome, Bewegungsgröße (Dreh-)Impuls, Gerader, zentraler, elastischer Stoß, Ungedämpfte und Gedämpfte Schwingung.

Grundlagen von Betriebswirtschaft und Wirtschaftsmathematik

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

(1) fachlich: Die Studierenden besitzen überblicksartiges Wissen zu Aufbau und Organisation von Betrieben und zu typischen wirtschaftlichen Abläufen sowie zu typischen mathematischen Modellen der Wirtschaft. Ferner besitzen sie grundsätzliche Fähigkeiten zur Modellbildung und zur Anwendung quantitativer Methoden bei der Optimierung wirtschaftlicher Strukturen und Prozesse

(2) fachübergreifend: Die Studierenden wenden grundlegende Recherche-, Präsentations- und Dokumentationstechniken kompetent an.

Die Studierenden kennen die Einsatzmöglichkeiten von Mathematikern und Mathematikerinnen in wirtschaftswissenschaftlichen Bereichen.

Inhalte:

- Betriebswirtschaftliche Grundlagen:
- Einführung: Der Betrieb im Wirtschaftsprozess. betriebliche Ziele. ökonomisches Prinzip
- Überblick zu Rahmenbedingungen des betrieblichen Handelns (Betriebsorganisation, Unternehmensformen, Investition und Finanzierung etc.)
- Prozess der Leistungserstellung und -verwertung (Beschaffung, Produktion, Absatz): Grundlegende Begriffe und Modelle
- Betriebliches Rechnungswesen: Grundlagen zu Buchführung, Kosten- und Leistungsrechnung und Controlling
- Wirtschaftsmathematische Grundlagen (im Kontext der obigen BWL-Grundlagen):
- Quantitative Methoden zur Planungs- und Entscheidungsunterstützung im Betrieb
- Investitionsrechnung und elementare Finanzmathematik
- Einführung in das Berufsfeld der Mathematiker und Mathematikerinnen in wirtschaftswissenschaftlichen Bereichen.

Softwarelabor 1

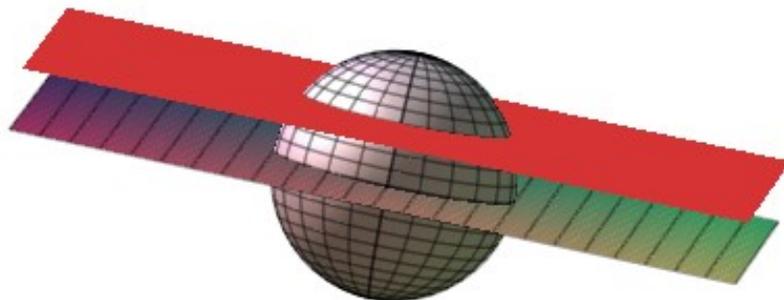
Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden können mathematische Probleme modellieren und mit Unterstützung geeigneter Software (Computeralgebra-, Tabellenkalkulationstool) lösen.

Sie sind in der Lage, in Projekten gestellte Aufgaben selbstständig zu bearbeiten, sich fehlende Kenntnisse selbstständig anzueignen, Projektausarbeitungen zu schreiben und die Ergebnisse vorzutragen.

Inhalte:

- Grundlagen der Computeralgebra,
- Realisierung von Verfahren der deskriptiven Statistik mit Hilfe eines Tabellenkalkulationstools,
- Realisation und Präsentation von Projekten.



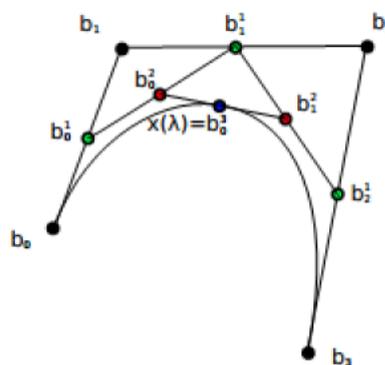
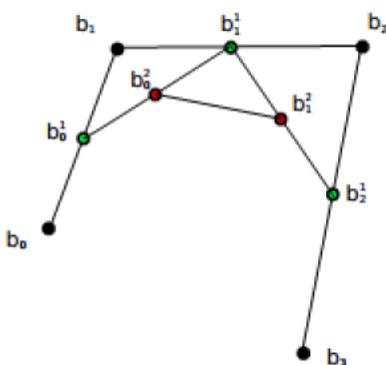
Numerische Mathematik

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten numerischen Algorithmen und ihre Einsatzmöglichkeiten und sind in der Lage, numerische Probleme zu bearbeiten und Fehler numerischer Berechnungen abzuschätzen.

Inhalte:

- Rundungs- und Verfahrensfehler, Grundlagen der Fehleranalyse.
- Nullstellenbestimmung (ein- und mehrdimensional), Nullstellenbestimmung von Polynomen.
- Polynom-Interpolation, numerische Differentiation und Integration.
- elementare Matrixoperationen, Matrixnormen.
- lineare Gleichungssysteme, LR-Zerlegung, QR-Zerlegung, Ausgleichsrechnung, iterative Lösung großer linearer Gleichungssysteme
- Eigenwertprobleme, Vektoriteration und inverse Iteration, Zerlegungsverfahren, LR- und QR-Verfahren



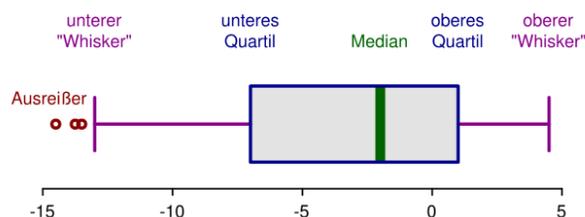
Stochastik

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen die Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung sowie der beschreibenden und schließenden Statistik. Sie sind in der Lage, einfache stochastische Modelle aufzustellen, Zufallsgrößen zu analysieren sowie Zufallsexperimente und Hypothesentests durchzuführen..

Inhalte:

- beschreibende Statistik: Grundbegriffe der Statistik, grafische Darstellung von Daten, empirische Verteilungen von univariaten Datensätzen (Häufigkeiten, Lage-, Streuungsparameter, Momente, Quantile, Konzentrationsmaße); multivariate Datensätze (Korrelations-, Regressions- und Zeitreihenanalyse)
- Wahrscheinlichkeitstheorie: Grundlagen aus der Maß- und Integrationstheorie, Grundkonzeptionen (Zufallsvorgang, Ereignis, Wahrscheinlichkeitsraum, bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Zufallsvariable), elementare Wahrscheinlichkeitsmodelle und Kombinatorik, spezielle Verteilungsmodelle (diskrete und stetige Verteilungen, insb. uni- und multivariate Normalverteilung), bedingte Verteilungen, Grenzwertsätze
- schließende Statistik: Stichprobenfunktionen, Punkt- und Intervallschätzungen, Testen von Hypothesen (u.a. parametrische Ein- und Zweistichprobentests, Anpassungstest, einfache Varianzanalyse)



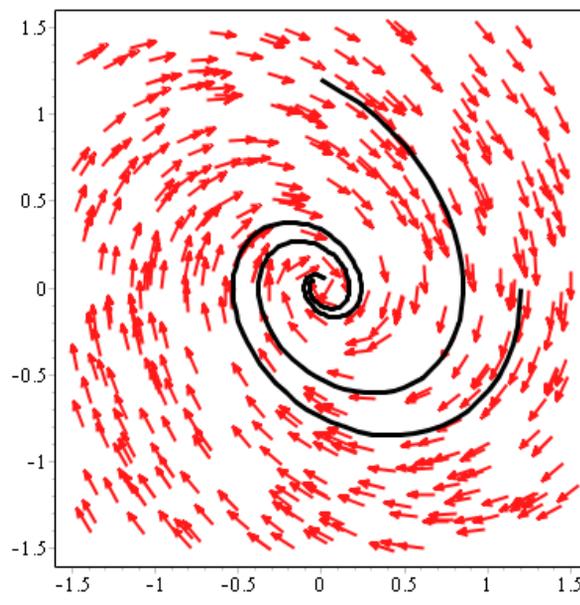
Differentialgleichungen

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen theoretische und praktische Kompetenzen im Umgang mit analytisch lösbaren gewöhnlichen Differentialgleichungen und Differentialgleichungssystemen. Sie sind in der Lage qualitative Einschätzungen über Existenz und Eindeutigkeitsätze und die Korrektheit der Aufgabenstellung vorzunehmen..

Inhalte:

- Verfahren zur Lösung expliziter und impliziter gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung
- Banachscher Fixpunktssatz
- Allgemeiner Existenzsatz
- Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten



Objektorientierte Programmierung

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

fachlich: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Begriffe und Prinzipien der Objektorientierten Programmierung. Sie sind in der Lage, Probleme objektorientiert zu modellieren, in C++ zu implementieren und mit Hilfe der Beschreibungssprache UML zu dokumentieren.

fachübergreifend: Die Studierenden beherrschen Techniken der Projektbearbeitung, -präsentation und –dokumentation (angewandt in einem objektorientierten Programmierprojekts).

Inhalte:

- nicht objektorientierte Sprachelemente von C++
Überladen von Funktionen, Referenzen, default-Parameter
- objektorientierte Sprachelemente von C++
Klasse, Methode, Objekt, Konstruktor, Destruktor, Klassen-Variablen und -Methoden, dynamische Speicherverwaltung (new, delete), flache / tiefe Kopie, Copy-Konstruktor, Überladen von Operatoren, Globale Methoden und friend Methoden, Klassenhierarchie / Vererbung, Mehrfachvererbung, virtuelle Funktionen, dynamisches Binden, Polymorphismus, virtuelle Basisklassen, Ausnahmebehandlung (= Exception), Ströme, Templates
- Unified Modeling Language (UML)

Softwarelabor 2

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden können numerische Algorithmen mit Hilfe mathematischer Software (z.B. MATLAB, C++) rechen technisch umsetzen und sind in der Lage, stochastische Aufgabenstellungen unter Verwendung geeigneter Software (z.B. SPSS, R) zu lösen.

Sie sind in der Lage, in Projekten gestellte Aufgaben selbstständig und in Gruppen zu bearbeiten, sich fehlende Kenntnisse anzueignen, Projektdokumentationen zu erstellen und die Ergebnisse in geeigneter Form zu präsentieren.

Inhalte:

- Begleitend zu den Modulen "Numerische Mathematik" und "Differentialgleichungen":
Bearbeiten numerischer Methoden mit Hilfe mathematischer Software
- Begleitend zu den Modulen "Stochastik":
Realisierung statistischer Verfahren im Rahmen eines Projektes

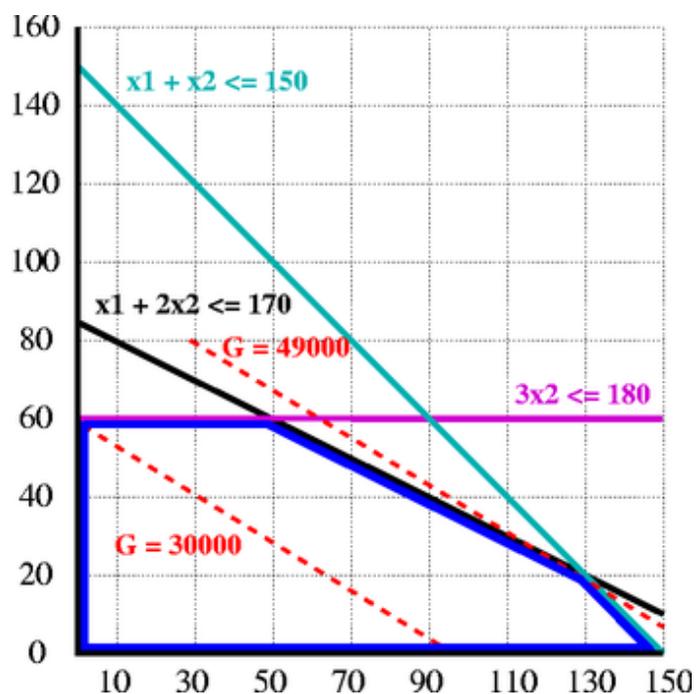
Lineare Optimierung

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden können praktische Problemstellungen als lineare Optimierungsaufgaben formulieren und mit Hilfe von analytischen bzw. numerischen Methoden lösen.

Inhalte:

- Modellierung linearer Optimierungsprobleme
- Lineare (Un-)Gleichungssysteme und konvexe Polyeder
- Simplex- und Zwei-Phasen-Simplex Verfahren
- Entartung und Redundanz
- Dualitätsprinzip und Besonderheiten
- Lineare Transportprobleme: Heuristische Verfahren und Stepping-Stone-Methode



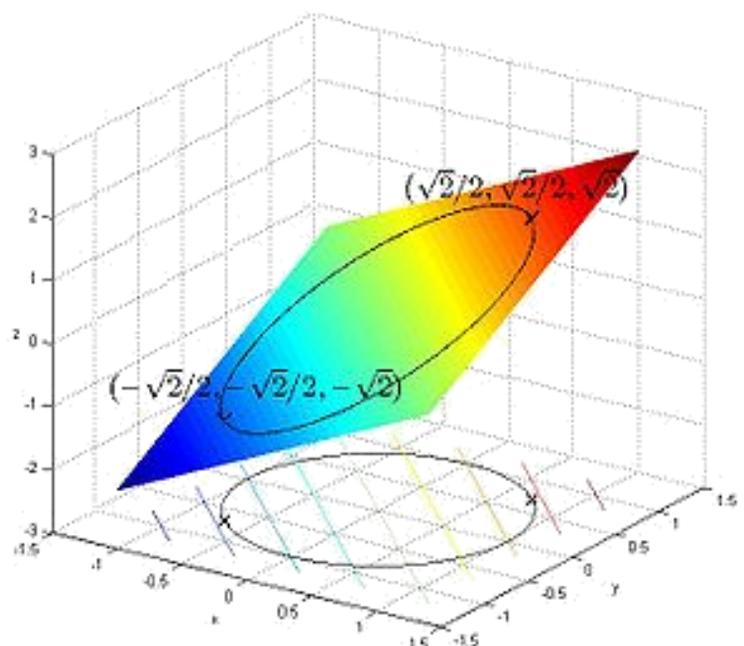
Nichtlineare Optimierung

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden können praxisbezogene Problemstellungen als nichtlineare Optimierungsaufgaben formulieren und mit Hilfe von analytischen bzw. numerischen Methoden untersuchen und lösen.

Inhalte:

- Struktur eines Abstiegsverfahrens. Wahl der Schrittweite
- Gradienten- und Konjugierte-Gradienten-Verfahren
- Quasi-Newton-Verfahren. Aufdatierungsalgorithmen
- Restringierte nichtlineare Optimierung
- Lagrangemultiplikatoren und Dualitätstheorie: Karush-Kuhn-Tucker Bedingungen
- Numerische Lösungsverfahren der
- Anwendungen in der Praxis (Falls



Technisches Englisch

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden zeigen, dass sie ihre aktive allgemeine Sprach-kompetenz von B1 erweitert und ein B2.1-Niveau erreicht haben. Sie verfügen über ein fundiertes Fachvokabular des Technischen Englisch und beherrschen die kontext-relevante Grammatik. In ingenieurspezifischen Arbeitssituationen kommunizieren sie schriftlich wie mündlich spontan und fließend und formulieren Sachverhalte sicher, klar und detailliert auf Englisch.

Sozialkompetenz: Sie erproben und konsolidieren kommunikative Schlüsselkompetenzen in englischsprachigen Präsentationen, Teamwork und Projektarbeit.

Methodenkompetenz: Sie nutzen zielführende Strategien zur inhaltlichen Erfassung und kritischen Auseinandersetzung mit fachsprachlichen Texten und zur Lösung kontextueller Aufgaben. Sie können technische Sachverhalte adressatengerecht darstellen.

Selbstkompetenz: Sie sind imstande, Verantwortung für ihren Lernprozess zu übernehmen, englischsprachiges Material zu recherchieren und zu strukturieren, Arbeitspensen zu organisieren und Terminvorgaben einzuhalten.

Inhalte:

- Die Studierenden haben Kenntnisse in der Beschreibung einschlägiger Ingenieursparten.
- Sie beherrschen die fachsprachliche Kernterminologie (z.B. base units in engineering; dimensions and shapes; mathematical operations; forces and mechanisms; properties of materials; manufacturing and automation; energy and electricity; logistics; data processing and transmission).
- Sie verfügen über fachübergreifende Fertigkeiten (Emailing; project work; presentation techniques; discussing diagrams).

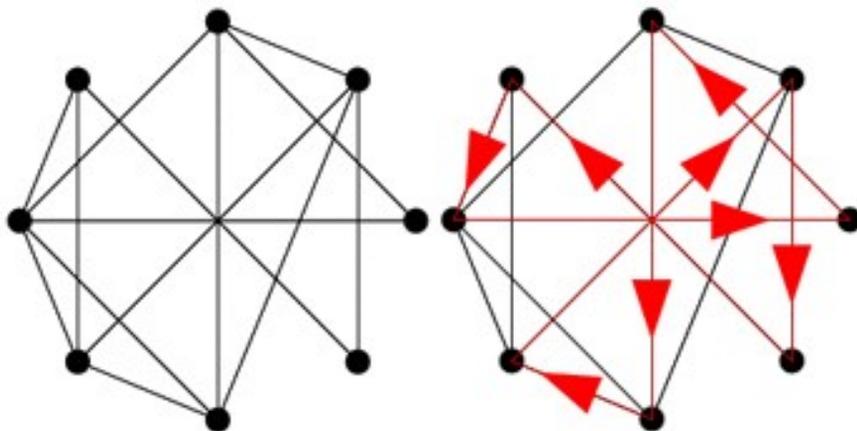
Diskrete Mathematik

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundbegriffen und die entsprechenden Anwendungsgebiete der Graphentheorie, formulieren relevante Realprobleme (Fallstudien) in diskrete Graphenmodelle und lösen diese mittels geeigneter Graphenalgorithmen.

Inhalte:

- grundlegende Begriffe der Graphentheorie
- Bestimmung von Minimalgerüsten und kürzesten Wegen in Graphen und Digraphen
- Maximalfluss- und kostenminimale Zirkulationsflussprobleme in Netzwerken
- Euler- und Hamilton-Probleme
- Färbungsprobleme
- Netzplantechniken und Petri-Netze



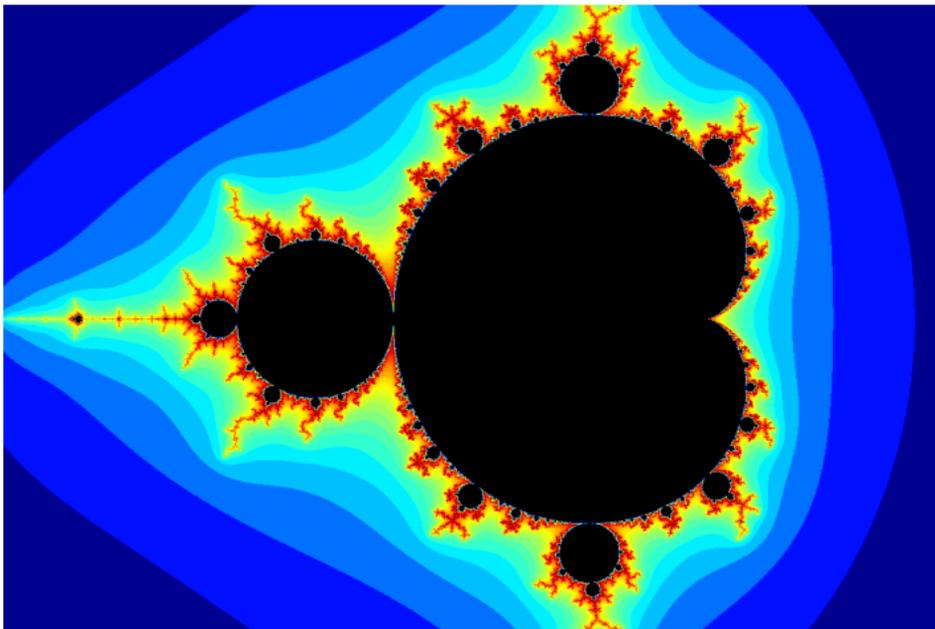
Mathematisches Proseminar / Mathematisches Seminar

Lernergebnisse(Learning Outcomes) / Kompetenzen

Verbesserung der Fähigkeiten in der schriftlichen und mündlichen Präsentation fachlicher Themen, indem ein vorgegebenes Thema mit mathematischem Bezug bearbeitet, schriftlich zusammengefasst und in einem ca. einstündigen Vortrag präsentiert wird.

Inhalte:

- Ausgewählte Themen mit mathematischem Bezug



Impressum / Studienberatung

Natürlich kann diese Präsentation nur einen kurzen Einblick in das Berufsleben nach dem Studium der Angewandten Mathematik an der FH Bielefeld geben.

Für weitere Fragen gibt es unsere Studienberatungen:

- Zentrale Studienberatung der FH Bielefeld für alle organisatorischen Fragen zum Studium :
Interaktion 1, 33619 Bielefeld
Tel.: +49.521.106-7758
Email: studieninfo@fh-bielefeld.de
Internet: <http://www.fh-bielefeld.de/studienberatung/zsb>
- Studienfachberatung am Studiengang für alle Fragen zum Inhalt des Studiums:
Dipl.-Wirt.Math. Derdau
Interaktion 1, 33619 Bielefeld
Tel.: +49.521.106-7404
Fax: +49.521.106-7176
Email: mathematik@fh-bielefeld.de
Internet: <http://www.fh-bielefeld.de/ium/mathematik>