

Amtliche Mitteilungen der



Veröffentlichungsnummer: 44/2010

Veröffentlicht am: 30.09.2010

Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Philipps-Universität Marburg hat gem. § 44 Abs. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I S. 666) am 16. Juni 2010 die folgende Studien- und Prüfungsordnung beschlossen:

Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Mathematik mit dem Abschluss „Master of Science (M.Sc.)“ des Fachbereichs Mathematik und Informatik an der Philipps-Universität Marburg vom 16. Juni 2010

§ 1 Anwendungsbereich	
§ 2 Ziele des Studiums	
§ 3 Studienvoraussetzungen	
§ 4 Studienbeginn.....	
§ 5 Regelstudienzeit, Modularisierung, Arbeitsaufwand (Leistungspunkte), Zusatzmodule	
§ 6 Studienberatung.....	
§ 7 Anrechnung von Studienzeiten und von Studien- und Prüfungsleistungen.....	
§ 8 Inhalt, Aufbau und Gliederung des Studiums	
§ 9 Lehr- und Lernformen	
§ 10 Prüfungen	
§ 11 Masterarbeit.....	
§ 12 Prüfungsausschuss.....	
§ 13 Prüfer und Prüferinnen, Beisitzer und Beisitzerinnen.....	
§ 14 Anmeldung und Fristen für Prüfungen.....	
§ 15 Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderungen sowie bei familiären Belastungen	
§ 16 Bewertung der Prüfungsleistungen	
§ 17 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß	
§ 18 Wiederholung von Prüfungen	
§ 19 Endgültiges Nicht-Bestehen der Masterprüfung und Verlust des Prüfungsanspruches.....	
§ 20 Freiversuch.....	
§ 21 Verleihung des Mastergrades	
§ 22 Einsicht in die Prüfungsakte und Prüfungsdokumentation	
§ 23 Zeugnis, Urkunde, Diploma Supplement	
§ 24 Geltungsdauer.....	
§ 25 In-Kraft-Treten	
Anlage 1: Regelstudienplan für den Masterstudiengang Mathematik	
Anlage 2: Nebenfächer.....	
Anlage 3: Modulhandbuch	

§ 1

Anwendungsbereich

Diese Studien- und Prüfungsordnung (nachfolgend Masterordnung genannt) regelt auf der Grundlage der *Allgemeinen Bestimmungen für Studien- und Prüfungsordnungen in Bachelor- und Masterstudiengängen an der Philipps-Universität Marburg vom 20. Dezember 2004 (StAnz. Nr. 10/2006 S 585), geändert am 17. Juli 2006 (StAnz Nr. 51-52/2006 S. 2917), zuletzt geändert am 24. August 2009 (Amtliche Mitteilungen der Philipps-Universität Marburg 11/2009)*, in der jeweils gültigen Fassung – nachfolgend *Allgemeine Bestimmungen* genannt – Ziele, Inhalte, Aufbau und Gliederung des Studiums sowie Anforderung und Verfahren der Prüfungsleistungen im Masterstudiengang Mathematik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.).

§ 2

Ziele des Studiums

Das Masterstudium dient der fachlichen Vertiefung und Spezialisierung. Ein erfolgreich abgeschlossenes Masterstudium soll befähigen

- zu eigenverantwortlicher mathematischer Tätigkeit in Industrie und Wirtschaft
- zur Leitung von Projekten, in denen es um Analysieren, Modellieren und Lösen von wissenschaftlichen, wirtschaftlichen oder technischen Problemen geht
- zu Planungs-, Entwicklungs- und Forschungsaufgaben in wissenschaftlichen und öffentlichen Institutionen
- zur Tätigkeit als wissenschaftliche Assistentin oder Mitarbeiterin bzw. wissenschaftlicher Assistent oder Mitarbeiter an einer Universität
- zum Zugang zu einer Promotion

Um die genannten Ziele des Masterstudiums zu erreichen, besteht das Masterstudium aus:

- Vertiefungen und einer Spezialisierung in Mathematik,
- einer Einführung in das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten,
- der Anfertigung einer individuellen Abschlussarbeit,
- dem Studium eines Nebenfachs.

Die im Bachelorstudiengang Mathematik erworbenen fachlichen Kompetenzen werden vertieft und erweitert. Es wird aktuelle Forschungsliteratur studiert und im Rahmen der Masterarbeit wird ein forschungsnahes mathematisches Problem wissenschaftlich bearbeitet und dargestellt.

Der Masterstudiengang ist stärker forschungsorientiert. Studierende können durch individuelle Schwerpunktsetzung den Anwendungsbezug betonen.

§ 3

Studienvoraussetzungen

(1) Zugangsvoraussetzung zum Masterstudiengang ist ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss, und zwar entweder

- a. ein an einer Universität, einer gleichgestellten Hochschule oder einer Fachhochschule in der Bundesrepublik Deutschland erworbener Bachelorabschluss der Mathematik oder
- b. ein vergleichbarer in- oder ausländischer erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss der Mathematik oder

- c. ein vergleichbarer Abschluss in einer anderen naturwissenschaftlichen Fachrichtung, wenn Kenntnisse im Umfang von insgesamt mindestens 90 LP im Bereich Mathematik nachgewiesen werden.
- d. ein Lehramtsabschluss mit der Befähigung für das Lehramt an Gymnasien mit dem Fach Mathematik.

Die Mindestnote des akademischen Abschlusses muss „befriedigend“ (3,0) sein. Über die Frage der Vergleichbarkeit entscheidet der Prüfungsausschuss.

(2) Eine Zulassung kann nur erfolgen, wenn keine Hinderungsgründe nach § 57 HHG, insbesondere ein endgültiges Nichtbestehen von Studien- und Prüfungsleistungen in einem Masterstudiengang der Mathematik oder einem Studiengang, der die vorgenannten Zugangskriterien erfüllt, entgegenstehen.

(3) Die Zulassung kann unter der Auflage erfolgen, fehlende Kenntnisse durch die erfolgreiche Absolvierung zusätzlicher Leistungen oder Module des Bachelorstudiengangs Mathematik von höchstens 30 Leistungspunkten bis zur Rückmeldung ins 3. Fachsemester zu erlangen. In diesem Fall erfolgt die Einschreibung unter Vorbehalt. Das Studium kann sich entsprechend verlängern.

(4) Liegt bei Bewerbungsschluss noch kein Abschlusszeugnis mit einer Gesamtnote vor, ist bei einem zugrunde liegenden Bachelorstudium mit einem Umfang von 180 Leistungspunkten die vorläufige Gesamtnote aus den bis dahin erbrachten, also auch den nicht benoteten Leistungen, mindestens jedoch aus 150 Leistungspunkten, zu errechnen. Eine Einschreibung kann in diesem Fall nur unter dem Vorbehalt erfolgen, dass der vollständige Nachweis bis zum Ende des Vorlesungszeitraums des 1. Fachsemesters geführt wird.

(5) Es wird davon ausgegangen, dass mit Aufnahme des Studiums englische Sprachkenntnisse mindestens auf dem Niveau B2 des „Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen“ vorhanden sind. Diese Sprachkenntnisse werden zum erfolgreichen Absolvieren des Studiengangs als notwendig erachtet, stellen jedoch keine Zugangsvoraussetzung dar.

§ 4 Studienbeginn

Das Studium kann zu einem Wintersemester oder zu einem Sommersemester aufgenommen werden.

§ 5 Regelstudienzeit, Modularisierung, Arbeitsaufwand (Leistungspunkte), Zusatzmodule

(1) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester.

(2) Der Masterstudiengang ist im Sinne von § 5 Abs 2 *Allgemeine Bestimmungen* modularisiert.

(3) Mit erfolgreichem Abschluss eines Moduls werden gemäß § 5 Abs 3 *Allgemeine Bestimmungen* Leistungspunkte (LP) auf der Basis des European Credit Transfer System (ECTS) erworben. Ein Leistungspunkt steht für einen studentischen Arbeitsaufwand in Höhe von 30 Stunden. Die durchschnittliche Arbeitsbelastung für ein Semester beträgt 30

Leistungspunkte. Der Leistungspunkteumfang der einzelnen Module ist im Modulhandbuch (siehe Anlage 3) angegeben und begründet. Der Leistungspunkteumfang der einzelnen Module, die Voraussetzungen für die Teilnahme an einem Modul sowie die Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung sind in den Modulbeschreibungen in Anlage 3 angegeben.

(4) **Zusatzmodule:** Studierende können Module aus weiteren als den vorgeschriebenen Fächern absolvieren. Es gelten die jeweiligen Zugangsbedingungen für die Anbieterbereiche und die Voraussetzungen für die Teilnahme an den jeweiligen Modulen. Empfohlen werden Module, die zusätzliche, berufsrelevante Schlüsselqualifikationen (z.B. Rhetorik, Fremdsprachen, Präsentationstechnik, Kommunikationstechnik, Verhandlungstechnik) vermitteln. Auch Module, die Einblicke in andere Anwendungsgebiete bzw. fachliche Ergänzungen geben, können belegt werden. Zusatzmodule werden nicht im Zeugnis ausgewiesen und gehen nicht in die Gesamtnotenberechnung ein.

§ 6

Studienberatung

Für die Studienfachberatung ist ein vom Fachbereich für diesen Studiengang beauftragtes Mitglied der Professorenschaft zuständig, darüber hinaus stehen alle Professorinnen und Professoren der Mathematik für Fragen der Studienberatung zur Verfügung. Zum Studienbeginn bietet der Fachbereich in Zusammenarbeit mit der Fachschaft Informations- und Orientierungsveranstaltungen für Studierende an.

§ 7

Anrechnung von Studienzeiten und von Studien- und Prüfungsleistungen

Die Anrechnung von Studienzeiten und von Studien- und Prüfungsleistungen wird durch § 7 *Allgemeine Bestimmungen* geregelt. Die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen erfolgt von Amts wegen durch den zuständigen Prüfungsausschuss. Negative Leistungen und Fehlversuche werden bei der Anrechnung berücksichtigt. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen vollständigen Unterlagen vorzulegen.

§ 8

Inhalt, Aufbau und Gliederung des Studiums

Im Masterstudium sind 120 LP zu erwerben, die sich wie folgt aufteilen:

- | | |
|---|------------------|
| 1. Vertiefungs- und Aufbaumodule | (51 LP) |
| davon | |
| – Reine Mathematik | mindestens 18 LP |
| – Angewandte Mathematik | mindestens 12 LP |
| – höchstens 2 Aufbau- oder Praxismodule (nicht Elementare Stochastik) | |
| 2. 2 Seminare und Mathematisches Praktikum | (12 LP) |
| 3. Nebenfach | (18 LP) |
| 4. a) Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten | (9 LP) |
| b) Abschlussmodul Masterarbeit | (30 LP) |

Das Nebenfach kann das im Rahmen eines Bachelorstudiums begonnene Nebenfach vertiefen und erweitern. Alternativ kann ein anderes Nebenfach gewählt werden. Im gewählten Nebenfach sind 18 LP zu erwerben. Die Liste der wählbaren Nebenfächer, die in Abstimmung

mit anderen Fachbereichen erweitert werden kann, ist der Anlage zu entnehmen. Ein abgeschlossenes Studium in einem anderen Fach kann auf schriftlichen Antrag beim Prüfungsausschuss als Ersatz für das Nebenfach anerkannt werden.

Der Arbeitsaufwand für die Anfertigung der Masterarbeit einschließlich der Präsentation der Ergebnisse entspricht 30 LP; weitere 9 LP entfallen auf die Vorbereitung für die *Masterarbeit* durch ein Modul *selbständiges wissenschaftliches Arbeiten* unter Anleitung der Betreuerin oder des Betreuers der Masterarbeit. Dieses Modul wird nicht benotet.

Eine Übersicht über den Studienaufbau sowie die Modulbeschreibungen, insbesondere deren genauere Prüfungsmodalitäten, sind den Anlagen 1 bis 3 zu entnehmen.

§ 9

Lehr- und Lernformen

(1) Die im Studiengang eingesetzten Lehr- und Lernformen sind Vorlesungen, Übungen, Seminare, Praktika und Selbststudium. In allen Modulen erfolgt der Erwerb von berufsqualifizierenden Schlüsselqualifikationen (Soft Skills). Dies sind insbesondere Techniken der Beschaffung und kritischen Bewertung von Informationen, der Strukturierung, der Präsentation, der Moderation, der Mediation, des lebenslangen, forschungsorientierten Lernens und der Selbstmotivation. Interdisziplinäres Denken wird durch die Einbindung von externen Wahlfachmodulen in das Curriculum gestärkt, Team- und Sozialkompetenz werden durch Kleingruppenarbeit besonders gefördert.

(2) *Vorlesungen* dienen der zusammenhängenden Darstellung und Vermittlung von wissenschaftlichem Grund- und Spezialwissen sowie von methodischen Kenntnissen. Sie erfüllen eine zentrale Funktion, indem sie Strukturen und Wirkungszusammenhänge eines Sachgebiets zusammenfassend darstellen.

(3) *Übungen* werden in Ergänzung zu Vorlesungen angeboten. In ihnen werden das Wissen und die Kenntnisse eingeübt und vertieft. Die Studierenden lösen Übungsaufgaben, erarbeiten selbstständig Beiträge im Selbststudium und tragen diese während der Übungsstunde vor.

(4) In *Seminaren* werden fachspezifische Themen von den Studierenden eigenständig bearbeitet. Dabei erlernen die Studierenden Arbeitsmethoden und Techniken selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit. Sie fertigen in der Regel eine schriftliche Ausarbeitung (Hausarbeit) an, tragen die gewonnenen Erkenntnisse in den Seminarveranstaltungen vor (Seminarvortrag, Referat) und stellen sie zur Diskussion. Im Grundstudium dienen Proseminare der Aneignung von grundlegenden Arbeitsmethoden und des Handwerkzeugs des Fachs.

(5) In *Praktika* soll in der Regel Software in Gruppen erstellt werden. Die Studierenden sollen ihre Arbeits- und Projektergebnisse schriftlich dokumentieren.

(6) Das *Selbststudium* dient der Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen und Prüfungen, dem Lösen von Übungsaufgaben, der Vertiefung von Wissen und Kenntnissen, der Aneignung von Kontext- und Basiswissen und der Recherche. Zudem können fortgeschrittene und vertiefende Themen unter Anleitung einer Dozentin oder eines Dozenten selbstständig erarbeitet werden.

§ 10 Prüfungen

(1) Die Masterprüfung findet sukzessiv in Form von Modulprüfungen statt. Sie ist bestanden, wenn alle Module, die gemäß dieser Ordnung zu absolvieren sind, bestanden sind.

(2) In jeder Modulveranstaltung eines Aufbau- oder Vertiefungsmoduls wird eine Wiederholungsmöglichkeit für die Modulprüfung angeboten. Für weitere Wiederholungsprüfungen ist ein erneuter Besuch der Lehrveranstaltung erforderlich.

(3) Prüfungsleistungen sind in der Regel in einer der Formen

- schriftliche Prüfung (Klausur)
- mündliche Prüfung (Kolloquium)
- Vortrag
- schriftliche Ausarbeitung

studienbegleitend zu erbringen.

(4) *Schriftliche Prüfungen:*

1. In schriftlichen Prüfungen sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in angemessener Zeit Aufgaben ihres Faches mit den gängigen Methoden bearbeiten und lösen können.
2. Die zugelassenen Hilfsmittel sind den Studierenden rechtzeitig bekannt zu geben.
3. Die Studierenden müssen sich in den Prüfungen mit einem Lichtbildausweis ausweisen können.
4. Die Bearbeitungszeit für eine schriftliche Prüfung eines Moduls soll zwischen 60 und 180 Minuten liegen.
5. Die schriftliche Prüfung zu einem Modul findet in der Regel spätestens zwei Wochen nach Abschluss der Lehrveranstaltung statt. Die Wiederholungsprüfung findet ca. zwei bis vier Wochen vor Vorlesungsbeginn des darauf folgenden Semesters statt.
6. Das Bewertungsverfahren der schriftlichen Prüfungen soll vier Wochen nicht überschreiten.

(5) *Mündliche Prüfungen:*

1. In mündlichen Prüfungen sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkannt haben und über ein ausreichend breites Grundwissen verfügen.
2. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt in der Regel 15 bis 30 Minuten.
3. Mündliche Prüfungen werden vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart eines bzw. einer vom Prüfer oder der Prüferin bestimmten, sachkundigen Beisitzers bzw. Beisitzerin als Einzelprüfungen abgelegt. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 16 hört die Prüferin bzw. der Prüfer die Beisitzerin bzw. den Beisitzer.
4. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung in den einzelnen Fächern sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin oder dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.

(6) Ein *Vortrag* ist eine mündliche Prüfungsleistung, mit der Studierenden im Rahmen eines Seminars oder einer ähnlichen Veranstaltung nachweist, dass sie die erworbenen Sach- und Methodenkenntnisse sowie Arbeitstechniken in selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit anwenden können. Mit dem Vortrag präsentieren die Studierenden ihre Arbeitsergebnisse vor anderen Studierenden und der Prüferin oder dem Prüfer.

(7) Mit einer *schriftlichen Ausarbeitung* haben die Studierenden nachzuweisen, dass sie die erworbenen Sach- und Methodenkenntnisse sowie Arbeitstechniken in selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit anwenden und darstellen können.

(8) Studierende desselben Studiengangs sind berechtigt, bei mündlichen Prüfungen zuzuhören, sofern sie die entsprechende Prüfung noch nicht absolviert haben und im selben Semester auch nicht zu dieser Prüfung angemeldet sind. Dies gilt nicht für die Beratung und die Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses. Nach Maßgabe der räumlichen Kapazitäten kann die Zahl der Zuhörerinnen und Zuhörer begrenzt werden. Die Kandidatin oder der Kandidat kann Einspruch gegen die Zulassung von Zuhörerinnen und Zuhörern erheben.

(9) Soweit die Masterordnung die Möglichkeit einräumt, Module anderer Studiengänge einzubringen, so findet abweichend von der vorliegenden Prüfungsordnung die Studien- und Prüfungsordnung Anwendung, in deren Rahmen das entsprechende Modul angeboten wird.

§ 11 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb der vorgegebenen Frist gemäß Abs 6 ein forschungsorientiertes mathematisches Thema zu bearbeiten und die Ergebnisse in verständlicher Form darzustellen. Der Arbeitsaufwand für die Anfertigung der Masterarbeit einschließlich der Präsentation der Ergebnisse entspricht 30 LP.

(2) Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer mindestens 64 LP aus Modulen im Rahmen des Masterstudiums erworben hat. Die Zulassung zur Masterarbeit ist bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu beantragen.

(3) Jede Mathematik-Professorin und jeder Mathematik-Professor des Fachbereichs kann das Thema der Masterarbeit stellen und die Arbeit betreuen, ebenso eine dem Fachbereich angehörende Privatdozentin bzw. ein dem Fachbereich angehörender Privatdozent mit dem Fachgebiet Mathematik, sofern die Betreuung der Arbeit gewährleistet ist. Ferner kann der Prüfungsausschuss auf Antrag hin erlauben, dass das Thema von einem promovierten Fachbereichsmitglied gestellt wird oder von einem anderen Mitglied der Professorenschaft der Universität, letzteres falls Methoden des Studienfachs in erheblichem Umfang zur Anwendung kommen und sich dafür eine Mitbetreuerin oder ein Mitbetreuer aus dem Personenkreis gem. Satz 1 findet.

(4) Mit der Zulassungsbescheinigung sollten sich die Studierenden an eine Professorin oder einen Professor mit der Bitte um Themenstellung und Betreuung wenden. Die Ausgabe des Themas erfolgt über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Diese oder dieser sorgt zudem auf Antrag der Studentin oder des Studenten für die Ausgabe eines Themas, falls die Studentin oder der Student keine betreuende Person findet.

(5) Der Ausgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten vier Wochen der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ein neues Thema ist unverzüglich, spätestens jedoch innerhalb von vier Wochen, zu stellen. Mit der Ausgabe des Themas beginnt die vorgesehene Arbeitszeit erneut.

(6) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Arbeit beträgt maximal sechs Monate. Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind von der Themenstellerin bzw.

dem Themensteller so zu begrenzen, dass die Frist zur Bearbeitung der Masterarbeit eingehalten werden kann. In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um höchstens drei Monate verlängern.

(7) Die Masterarbeit ist in deutscher Sprache oder mit Zustimmung der Themenstellerin bzw. des Themenstellers in englischer Sprache abzufassen. Englischsprachige Arbeiten müssen eine deutsche Zusammenfassung enthalten.

(8) Die Masterarbeit ist fristgemäß in der Geschäftsstelle des Prüfungsausschusses (Prüfungsbüro) in **dreifacher** Ausfertigung abzuliefern; der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er seine Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit "nicht ausreichend (5)" (0 Notenpunkte) bewertet.

(9) Vor der abschließenden Bewertung der Masterarbeit findet auf Einladung der Themenstellerin bzw. des Themenstellers ein öffentlicher Vortrag der Studentin oder des Studenten mit Diskussion über die Masterarbeit statt.

(10) Die Masterarbeit ist von zwei Prüferinnen oder Prüfern möglichst innerhalb von vier Wochen nach Abgabe gemäß § 16 zu bewerten. Die Prüferinnen oder Prüfer werden von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestellt. Eine oder einer der Prüferinnen oder Prüfer soll die Themenstellerin bzw. der Themensteller sein. In die Bewertung der Masterarbeit werden der Vortrag und die Diskussion mit einbezogen.

(11) Wird die Masterarbeit durch beide Prüfer bzw. Prüferinnen übereinstimmend bewertet, so ist dies die Note der Masterarbeit. Sind beide Bewertungen mindestens „ausreichend“ und weichen sie um nicht mehr als drei Notenpunkte voneinander ab, wird die Note aus dem arithmetischen Mittel der Beurteilungen gemäß § 16 gebildet. Bewertet nur eine oder einer der Prüferinnen und Prüfer die Arbeit mit „nicht ausreichend“ oder weichen die Noten um mehr als drei Notenpunkte voneinander ab, so bestellt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses eine dritte Prüferin oder einen dritten Prüfer. Die Note der Masterarbeit entspricht dem Median der drei Noten.

(12) Die Masterarbeit kann bei der Bewertung „nicht ausreichend“ mit einem neuen Thema einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung ist ausgeschlossen. Fehlversuche an anderen Universitäten werden angerechnet.

§ 12

Prüfungsausschuss

Der Prüfungsausschuss hat acht Mitglieder, darunter fünf Mitglieder der Gruppe der Professorinnen bzw. Professoren, eine wissenschaftliche Mitarbeiterin oder einen wissenschaftlichen Mitarbeiter und zwei Studentinnen oder Studenten, die in der Regel das Studienprogramm der ersten zwei Fachsemester des Bachelorstudiengangs Mathematik absolviert haben sollen. Mindestens drei der Professorinnen und Professoren sollen das entsprechende Fach vertreten. Alles Weitere regelt § 12 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

§ 13

Prüfer und Prüferinnen, Beisitzer und Beisitzerinnen

Die Bestellung von Prüferinnen und Prüfern und ggfs. Beisitzerinnen und Beisitzern sowie deren Aufgaben regelt § 13 der *Allgemeinen Bestimmungen*.

§ 14

Anmeldung und Fristen für Prüfungen

(1) Modulprüfungen finden im Rahmen der jeweiligen Modulveranstaltung oder im unmittelbaren Anschluss daran statt. Die Wiederholungsprüfungen finden in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des nachfolgenden Semesters statt. Die Wiederholung von Prüfungen in Modulen, die von anderen Fachbereichen angeboten werden, richtet sich nach den Wiederholungsbestimmungen der anderen Fachbereiche.

(2) Für jedes Modul ist eine verbindliche Anmeldung zur Modulprüfung notwendig. Module, die bereits im Bachelorstudium absolviert wurden, sind ausgeschlossen. Die Anmelde- und Abmeldefrist endet 4 Wochen vor Ende der Vorlesungszeit. Eine Abmeldung ist danach nicht mehr möglich, man befindet sich im Prüfungsverfahren. Die Anmeldung schließt die Anmeldung zur Wiederholungsprüfung ein, sofern die Kandidatin oder der Kandidat die Prüfung nicht besteht. Eine Abmeldung von der Wiederholungsprüfung ist ausgeschlossen. Bei nicht bestandener Modul- und Wiederholungsprüfung ist bei der Modulwiederholung eine erneute Anmeldung erforderlich.

Die Zulassung zur Prüfung ist zu versagen, wenn die Anmeldefrist nicht eingehalten wird oder wenn Zulassungsvoraussetzungen nicht erfüllt sind.

Für Seminare gilt die Regelung, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer innerhalb der ersten 4 Wochen des Semesters angemeldet sein müssen, jedoch spätestens bis zu ihrem eigenen Seminarvortrag.

Für Praktika gilt die Regelung, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer innerhalb der ersten 4 Wochen nach Themenvergabe angemeldet sein müssen.

(3) Das erste Modul im Nebenfach legt das Nebenfach fest. Das Nebenfach kann auf schriftlichen Antrag beim Prüfungsausschuss einmal gewechselt werden. Alle Ergebnisse aus dem zunächst gewählten Nebenfach werden dann als Zusatzmodule im Transcript of Record (siehe § 23 Abs 2) ausgewiesen

§ 15

Studien- und Prüfungsleistungen bei Krankheit und Behinderungen sowie bei familiären Belastungen

Es gelten die Regelungen gemäß § 15 *Allgemeine Bestimmungen*, die der Beseitigung von Nachteilen dienen, die aus Behinderung, körperlicher Beeinträchtigung oder aus der Betreuung von nahen Angehörigen, insbesondere Kindern, entstehen können.

§ 16

Bewertung der Prüfungsleistungen

(1) Prüfungsleistungen werden gemäß § 16 *Allgemeine Bestimmungen* bewertet.

(2) Die Gesamtnote errechnet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt der Modulprüfungsbewertungen (Notenpunkte).

(3) Werden durch das Absolvieren von höchstens zwei zusätzlichen Wahlpflichtmodulen im Vertiefungsbereich Mathematik insgesamt mehr als 51 LP erbracht, so werden die notenbesten Wahlpflichtmodule gewertet. Die beiden zusätzlichen Wahlpflichtmodule müssen bestanden sein, bevor insgesamt mehr als 100 Leistungspunkte erreicht wurden.

(4) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Gesamtnote „sehr gut“ (1) mit einer durchschnittlichen gewichteten Notenpunktzahl von 14 oder besser erreicht, wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt.

§ 17

Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

Für Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß gilt § 17 *Allgemeine Bestimmungen*.

§ 18

Wiederholung von Prüfungen

(1) Bestandene Prüfungen können nicht wiederholt werden.

(2) Sofern nicht die Bedingungen für das endgültige Nichtbestehen der Masterprüfung gemäß § 19 vorliegen, können nicht bestandene Module wiederholt werden. Jeder oder jedem Studierenden wird zu Studienbeginn ein Guthabenkonto von 120 Punkten zugewiesen. Von diesem Konto werden Punkte in der Anzahl der dem Modul zugewiesenen Leistungspunkte abgezogen, sobald die zugehörige Prüfung oder Wiederholungsprüfung nicht bestanden wurde.

(3) Die Wiederholung eines Wahlpflichtmoduls kann in einem anderen Wahlpflichtmodul desselben Bereiches (Reine/Angewandte Mathematik) erfolgen. Wahlpflichtmodule können wiederholt werden, solange das Guthabenkonto gemäß Abs 2 nicht erschöpft ist.

(4) Von diesen Regelungen ist die Masterarbeit ausgenommen; deren Wiederholbarkeit regelt § 11 Abs 12.

§ 19

Endgültiges Nicht-Bestehen der Masterprüfung und Verlust des Prüfungsanspruches

Der Prüfungsanspruch geht endgültig verloren,

wenn das Guthabenkonto gemäß § 18 Abs 2 negativ wird – dies gilt nicht, wenn die Bachelorprüfung im selben Semester bestanden wird, etwa durch das Bestehen einer größeren Anzahl an Wahlpflichtprüfungen als erforderlich –
oder wenn die Masterarbeit im zweiten Versuch gemäß § 11 Abs 13 *Allgemeine Bestimmungen* nicht bestanden ist oder als nicht bestanden gilt.

Bei Verlust des Prüfungsanspruches ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden.

Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses erteilt der Kandidatin oder dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid. Der Bescheid über die nicht bestandene Masterprüfung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

§ 20
Freiversuch

Freiversuche sind nicht möglich.

§ 21
Verleihung des Mastergrades

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der Kandidatin oder dem Kandidaten der akademische Grad „Master of Science“ (M.Sc.) verliehen.

§ 22
Einsicht in die Prüfungsakte und Prüfungsdokumentation

Einsicht in die Prüfungsakte und Prüfungsdokumentation ist gemäß § 22 *Allgemeine Bestimmungen* möglich.

§ 23
Zeugnis, Urkunde, Diploma Supplement

(1) Nach der bestandenen Masterprüfung erhält der Kandidat oder die Kandidatin ein Zeugnis, eine Urkunde und ein Diploma Supplement gemäß § 23 *Allgemeine Bestimmungen*.

(2) Dem Kandidaten oder der Kandidatin werden vor Aushändigung des Zeugnisses auf Antrag Bescheinigungen über die bisher erbrachten Leistungen in Form von Datenabschriften (*transcripts of records*) nach dem Standard des *ECTS* ausgestellt.

Das Transcript of Records weist freiwillig über das Curriculum hinaus erbrachte Leistungen als Zusatzmodule aus. Näheres regelt § 5 Abs 4.

§ 24
Geltungsdauer

Die Masterordnung gilt für alle Studierenden, die ihr Studium an der Philipps-Universität Marburg zwischen dem WS 2010/11 und dem Sommersemester 2016 beginnen. Studierende, die ihr Studium vor dem WS 2010/11 begonnen haben, können auf Antrag ihr Studium nach der neuen Masterordnung fortsetzen.

§ 25
In-Kraft-Treten

Die Ordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Philipps-Universität Marburg in Kraft.

Marburg, den 29.September 2010

gez.

Prof. Dr. Manfred Sommer
Dekan des Fachbereichs Mathematik und Informatik
der Philipps-Universität Marburg

In Kraft getreten am: 01.10.2010

Anlage 1: Regelstudienplan für den Masterstudiengang Mathematik

Zu jedem Modul sind in der zweiten Zeile die Leistungspunkte und in der dritten Zeile eine Einordnung oder in Klammern die Anzahl der SWS angegeben. Die Notation (4+2) bedeutet, dass es sich um 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen oder Praktikum handelt.

Sem.	Mathematik				Nebenfach	SWS	LP
1	Vertiefungs- oder Aufbaumodul Reine Math. I 9 (4+2)	Vertiefungs- oder Aufbaumodul Ang. Math. 9 (4+2)	Seminar 3 (2)		Nebenfachmodul I 6 (2+2)	18	27
2	Vertiefungsmodul Reine Math. II 9 (4+2)	Vertiefungsmodul 6 (2+2)	Seminar 3 (2)	Math. Prakt. 6 (4)	Nebenfachmodul II 6 (2+2)	20	30
3	2-3 Vertiefungsmodule 18 2 * (4+2) oder 3 * (2+2)			Selbstst. wiss. Arbeiten 9 (6)	Nebenfachmodul III 6 (2+2)	22	33
4	Masterarbeit 30 Abschlussmodul					20	30

80 120

Nebenbedingungen:

1. Reine Mathematik (mindestens 18 LP)
2. Angewandte Mathematik (mindestens 12 LP).
3. Es können zwei Aufbau- oder Praxismodule (aber nicht Elementare Stochastik) belegt werden.

Anlage 2: Nebenfächer

Bei Wechsel des Nebenfachs gelten die Regelungen aus der Bachelorordnung. Bei Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachs gelten die hier aufgeführten Festlegungen. Die Nebenfächer sind nach den Regeln der exportierenden Bereiche zu absolvieren.

Biologie

- | | |
|--|-------|
| (1) Ein Fachmodul aus dem Bachelor-Studiengang Biologie (WP) | 12 LP |
| (2) Ein biologisches Profilmodul (WP) | 6 LP |

Biologische Fachmodule setzen Kenntnisse aus gewissen Kernmodulen voraus. Diese Abhängigkeiten müssen bei der Auswahl der Module berücksichtigt werden.

Chemie

Im Nebenfach Chemie sind wegen abweichender Modulgrößen 20 LP zu erwerben, von denen nur 18 LP (5*3,6 LP) angerechnet werden können. Fünf Module aus den folgenden Modulen (je 4 LP)

AC-1 Chemie der Elemente
AC-2 Koordinationschemie
AC-3 Struktur- und Materialchemie
AC-4 Organometallchemie
OC-1 Einführung in Struktur und Reaktivität
OC-2 Organische Reaktionen
OC-3 Synthese und Stereochemie
OC-4 Reaktive Zwischenstufen / Bioorganische Chemie
PC-1 Chemische Thermodynamik
PC-2 Quantenmechanische Modellsysteme, Atom- und Molekülspektroskopie
PC-3 Chemische Kinetik und Reaktionsdynamik
PC-4 Grenzflächen- und Elektrochemie

Bitte beachten Sie die Voraussetzungen der verschiedenen Module.

Geographie

Wahlpflichtmodule (18 LP)

Inhaltlich (mindestens 1 Modul)

- Humangeographisches Basis-Modul (Unterseminar) nach Wahl (6 LP)
(momentan auszuwählen unter folgenden Modulen: Stadt- und Bevölkerungsgeographie / Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie / Geographie des Ländlichen Raumes)
- Basis-Modul (Unterseminar) der Physischen Geographie nach Wahl (6 LP)
(momentan auszuwählen unter folgenden Modulen: Biogeographie / Geomorphologie und Bodengeographie / Hydro- und Klimageographie)
- Basis-Modul (Unterseminar): „Mensch-Umwelt“ (6 LP)
- UE „Raumordnung und Raumplanung“ (6 LP)

Methodisch (mindestens 1 Modul)

- UE „Topographische und thematische Kartographie“ (3 LP) und UE „Karteninterpretation“ (3 LP) aus dem Modul „Methoden der Kartographie und Statistik“
- VL und UE Geographische Informationssysteme I (6 LP) aus dem Modul Methoden der Geoinformatik
- VL und UE Fernerkundung I (6 LP) aus dem Modul Methoden der Geoinformatik
- VL und UE Geographische Informationssysteme II (6 LP)
- VL und UE Fernerkundung II (6 LP)

Die VL GIS II und Fernerkundung II wird erst mit Einführung des M.Sc. Geographie angeboten. Bis zu diesem Zeitpunkt werden die notwendigen LP über eine zusätzliche Leistung in der jeweiligen Übung erreicht.

Informatik

2 bis 3 Aufbau- oder Vertiefungsmodule aus dem Bachelor- und Masterstudiengang Informatik im Gesamtumfang von 18 LP (2 * 9 LP oder 3 * 6 LP), die noch nicht im Bachelorstudiengang absolviert wurden.

Mindestens 1 Modul muss ein Vertiefungsmodul sein.

Nebenfach Philosophie

Exportmodul MI 2: Kritische Philosophie der Wissenschaften und der Sprache (3 SE, 6 SWS, 18 LP)

Physik

a. Entweder Theoretische Physik:

- Zwei Module aus den folgenden drei
 - a. Quantenmechanik (falls noch nicht im Bachelor absolviert)
 - b. Quantenmechanik II
 - c. Statistische Physik

b. oder Experimentalphysik:

- Optik und Quantenphänomene
- 1 Modul aus den folgenden drei
 - a. Atom- und Molekülphysik
 - b. Kern-, Teilchen- und Astrophysik
 - c. Festkörperphysik

Psychologie

Pro Studienjahr besteht für insgesamt maximal 10¹ Studierende des Bachelorstudiengangs und des konsekutiven Master-Studiengangs „Mathematik“ die Möglichkeit, mit dem Studium

¹ Die Obergrenze der Zulassungen pro Studienjahr orientiert sich an der derzeitigen Nachfrage sowie der am FB 04 zur Verfügung stehenden Exportkapazität und an den bislang getroffenen Vereinbarungen zwischen den beteiligten Fachbereichen. Über dieses Kontingent hinaus gehende Studierendenzahlen müssen zwischen den Fachbereichen neu ausgehandelt werden.

von Exportangeboten² des Fachbereichs Psychologie im Umfang von jeweils 18 ECTS zu beginnen. Für den Masterstudiengang stehen das Angebot 9 (Module F-6 und H-12) mit insgesamt 18 ECTS zur Verfügung.

Modul F-6³

1. Eine Vorlesung aus Auflistung 1 und 2 (Anhang) mit erfolgreicher Lernzielüberprüfung, außerdem 6 Versuchspersonenstunden ECTS 2
2. Eine Vorlesung aus den Auflistungen 1 und 2 (Anhang) mit bestandener Prüfung⁴ ECTS 4

Modul H-12 ECTS

1. Zwei Vorlesungen aus Auflistung 1 und 2 (Anhang) mit erfolgreichen Lernzielüberprüfungen, außerdem 12 Versuchspersonenstunden ECTS 4
2. Zwei Vorlesungen aus den Auflistungen 1 und 2 (Anhang), ECTS 8
jeweils mit bestandener Prüfung⁵.

Auflistung 1, Teil 1a (Pakete mit je zwei Vorlesungen):

Biologische Psychologie I (WS), Biologische Psychologie II (SS)
Sozialpsychologie I (WS), Sozialpsychologie II (SS)
Wahrnehmung (SS), Kognition & Sprache (WS)
Entwicklungspsychologie I (SS), Entwicklungspsychologie II (WS)
Lernen (WS), Motivation und Emotion (SS)

Auflistung 1b:

Persönlichkeitspsychologie I (WS), Persönlichkeitspsychologie I (SS),

Auflistung 2:

Arbeitspsychologie (WS)
Organisationspsychologie (SS)
Sozialpsychologie wirtschaftlicher Prozesse (SS)
Klinische Psychologie und Psychotherapie I (WS)
Klinische Psychologie und Psychotherapie II (SS)

² Bei diesem Angebot können mehrere Vorlesungen kombiniert werden. Es versteht sich von selbst, dass es sich hierbei immer um unterschiedliche Vorlesungen handeln muss. Die Teilnahme an Vorlesungen wird empfohlen, sie ist aber nicht verpflichtend. Entscheidend ist die erfolgreiche Auseinandersetzung mit dem in den Vorlesungen vermittelten Stoff (keine „Sitzscheine“).

Das Ableisten von Versuchspersonenstunden dient der allgemeinen Selbsterfahrung in psychologischen Untersuchungszusammenhängen und ist nicht an die spezifische Thematik einer Vorlesung gebunden.

³ Die Wahl des Angebotes 9 setzt ein erfolgreich absolviertes Nebenfachstudium in Psychologie im Umfang von mindestens 6 ECTS-Punkten voraus. Über Ausnahmen von dieser Regel entscheidet der Fachbereich Psychologie auf Antrag. Die Inhalte der Vorlesung "Einführung in die Methoden der Psychologie" werden bei der Wahl des Angebotes 9 vorausgesetzt oder sollen parallel zur Teilnahme an den Modulveranstaltungen erworben werden. Ein erfolgreicher Abschluss des Exportmodulstudiums ohne entsprechende Methodenkenntnisse ist unwahrscheinlich.

⁴ Derartige Prüfungen können im Rahmen von „Paket-Klausuren“ angeboten werden, die jeweils nach der zweiten Vorlesung eines Pakets stattfinden, also nur einmal pro Studienjahr.

⁵ Derartige Prüfungen können im Rahmen von „Paket-Klausuren“ angeboten werden, die jeweils nach der zweiten Vorlesung eines Pakets stattfinden, also nur einmal pro Studienjahr.

Pädagogische Psychologie I (WS)
Pädagogische Psychologie II (SS)
Einführung in die kognitiven Neurowissenschaften (SS)
Conflict and Conflict Resolution (WS)

Wirtschaftswissenschaften

Nebenfach Betriebswirtschaftslehre

Zwei Module aus der Modulgruppe B-BWL-C und 1 Modul aus der Modulgruppe M-BWL-A.

Modulgruppe B-BWL-C: (Vertiefende Module im Bachelorprogramm)

Kürzel Modulbezeichnung (je 6 LP, 4 SWS)

BWL-BAS Betriebliche Anwendungssysteme 6 4
BWL-BI Business Intelligence 6 4
BWL-CO Controlling 6 4
BWL-STEU Grundlagen der Besteuerung 6 4
BWL-JUJ Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse 6 4
BWL-INFI II Investition und Finanzierung unter Risiko 6 4
BWL-LOG Logistik 6 4
BWL-MGT Managementlehre 6 4
BWL-MARK Marketing 6 4
BWL-TIM Technologie- und Innovationsmanagement

Modulgruppe M-BWL-A: (Betriebswirtschaftliche Kompetenzfelder im Masterprogramm)

Kürzel Modulbezeichnung (je 6 LP, 2-4 SWS)

M-CO a/b Controlling a/b
M-FUB a/b Finanzierung und Banken a/b
M-LOG a/b Logistik a/b
M-MGT a/b Managementlehre a/b
M-MARK a/b Marketing und Handelsbetriebslehre a/b
M-TIM a/b Technologie- und Innovationsmanagement a/b
Wirtschaftsinformatik
Informations- und IS-Architektur
M-WIPRÜ a/b Wirtschaftsprüfung a/b

Nebenfach Volkswirtschaftslehre (VWL)

B-AVWL a (Allgemeine VWL a):
Makroökonomie II, Theorie und Politik der Besteuerung 6 LP
B-AVWL b (Allgemeine VWL b):
Industrieökonomik, Wettbewerbspolitik 6 LP
B-AVWL c (Allgemeine VWL c):
Öffentliche Ausgaben und Politische Ökonomie, Wachstum und Entwicklung 6 LP

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang Mathematik

Version: Juni 2010

Inhaltsverzeichnis

Vertiefungsmodule zur Reinen Mathematik (Masterniveau).....	6
Differentialgeometrie II	6
Partielle Differentialgleichungen	7
Algebraische Zahlentheorie	8
Analytische Zahlentheorie	9
Siebmethoden in der Zahlentheorie	10
Algebraische Geometrie.....	11
Algebraische Gleichungen und Varietäten	12
Holomorphe Funktionen und Abelsche Varietäten.....	13
Algebraische Lie-Theorie	14
Harmonische und Komplexe Analysis.....	15
Komplexe Analysis und Methoden der Komplexen Geometrie	16
Teichmüller- u. Modulräume	17
Kombinatorik	18
Gröbner Basen.....	19
Galoistheorie	20
Großes Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie/Kombinatorik	21
Kleines Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie/Kombinatorik.....	22
Großes Vertiefungsmodul Analysis/Topologie	23
Kleines Vertiefungsmodul Analysis/Topologie.....	24
Vertiefungsmodule zur Angewandten Mathematik (Masterniveau).....	25
Waveletanalysis	25
Ergodentheorie	26
Spezialverfahren für Anfangswertprobleme	27
Approximationstheorie.....	28
Computer Aided Geometric Design.....	29
Numerische Behandlung elliptischer partieller Differentialgleichungen.....	30
Angewandte Funktionalanalysis	31
Wahrscheinlichkeitstheorie	32
Mathematische Statistik	33
Stochastische Analysis	34
Asymptotische Statistik.....	35
Zeitreihenanalyse	36
Statistische Modelle	37
Nichtparametrische Statistik	38
Markov Prozesse	39
Numerik Stochastischer Differentialgleichungen	40
Nichtlineare Optimierung	41
Optimierung bei gewöhnlichen Differentialgleichungen.....	42
Kombinatorische Optimierung.....	43
Optimale Steuerung.....	44
Großes Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung	45
Kleines Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung.....	46
Großes Vertiefungsmodul Stochastik/Statistik	47
Kleines Vertiefungsmodul Stochastik/Statistik	48
Aufbaumodule zur Reinen Mathematik (Bachelorniveau)	49
Analysis III.....	49
Funktionalanalysis	50
Funktionentheorie (Analytische Funktionen einer komplexen Veränderlichen).....	51
Polytope	52
Modulhandbuch Master Mathematik	2

Algebraische Topologie	53
Topologie	54
Differentialgeometrie I.....	55
Lie-Gruppen und Lie-Algebren	56
Elementare Algebraische Geometrie	57
Zahlentheorie	58
Kryptologie	59
Diskrete Mathematik.....	60
Logik	61
Großes Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie/Kombinatorik	62
Kleines Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie/Kombinatorik	63
Großes Aufbaumodul Analysis/Topologie	64
Kleines Aufbaumodul Analysis/Topologie.....	65
Aufbaumodule zur Angewandten Mathematik (Bachelorniveau)	66
Numerik von Differentialgleichungen	66
Numerik endlichdimensionaler Probleme.....	67
Optimierung	68
Dynamische Systeme	69
Markov Ketten	70
Großes Aufbaumodul Numerik/Optimierung	71
Kleines Aufbaumodul Numerik/Optimierung	72
Großes Aufbaumodul Stochastik/Statistik.....	73
Kleines Aufbaumodul Stochastik/Statistik	74
Profilmodule	75
Seminar	75
Selbstständiges Wissenschaftliches Arbeiten	76
Praxismodule.....	77
Personenversicherungsmathematik: Krankenversicherung	77
Personenversicherungsmathematik: Lebensversicherung.....	78
Aktuarwissenschaften: Risikotheorie.....	79
Aktuarwissenschaften: Pensionsversicherungsmathematik.....	80
Financial Optimization.....	81
Finanzmathematik I.....	82
Finanzmathematik II	83
Praktika	84
Mathematisches Praktikum.....	84
Praktikum zur Stochastik	85
Abschlussmodul.....	85
Masterarbeit in Mathematik.....	86
Nebenfachmodule	88
Nebenfach Biologie.....	88
Biologisches Fachmodul	89
Biologisches Profilmodul.....	90
Nebenfach Chemie	91
AC-1 Chemie der Elemente	92
AC-2 Koordinationschemie	93
AC-3 Struktur- und Materialchemie	94
AC-4 Organometallchemie	95
OC-1 Einführung in Struktur und Reaktivität.....	96
OC-2 Organische Reaktionen	97
OC-3 Synthese und Stereochemie.....	98
OC-4 Reaktive Zwischenstufen / Bioorganische Chemie.....	99

PC-1 Chemische Thermodynamik	100
PC-2 Quantenmechanische Modellsysteme, Atom- und Molekülspektroskopie.....	101
PC-3 Chemische Kinetik und Reaktionsdynamik.....	102
PC-4 Grenzflächen- und Elektrochemie	103
Nebenfach Geographie.....	104
B-HyKl: Hydro- und Klimageographie	105
B-MoBo: Geomorphologie und Bodengeographie	106
B-BioG: Biogeographie	107
B-MeUm: Mensch und Umwelt.....	108
B-Wi-Di: Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie	108
B-GLäR: Geographie des ländlichen Raums	110
B-StBe: Stadt- und Bevölkerungsgeographie	111
B-RoRp: Raumordnung und Raumplanung.....	112
B-MeKS: Methoden der Kartographie und Statistik.....	113
B-MeGi: Methoden der Geoinformatik	114
Nebenfach Informatik	115
Wahlpflichtmodul Informatik (9 LP).....	116
Wahlpflichtmodul Informatik (6 LP).....	117
Vertiefungsmodul Informatik (9 LP).....	118
Vertiefungsmodul Informatik (6 LP)	119
Liste der wählbaren Aufbau- und Vertiefungsmodule der Informatik	120
Nebenfach Philosophie	122
Exportmodul MI2: „Kritische Philosophie der Wissenschaften und der Sprache“	123
Nebenfach Physik	124
Phys-402: Quantenmechanik	125
Phys-701: Quantenmechanik II.....	126
Phys-801: Statistische Physik	127
Phys-301: Optik und Quantenphänomene	128
Phys-401: Atom- und Molekülphysik.....	129
Phys-601:Kern-, Teilchen- und Astrophysik	130
Phys-501: Festkörperphysik.....	131
Nebenfach Psychologie.....	132
Exportmodul F-6: Interdisziplinäres Studieren im Fach Psychologie: Vertiefung ausgewählter Grundlagen.....	134
Exportmodul H-12: Interdisziplinäres Studieren im Fach Psychologie: Ausgedehnte Vertiefung ausgewählter Grundlagen	135
Nebenfach Betriebswirtschaftslehre	141
Betriebliche Anwendungssysteme (BWL-BAS)	142
Business Intelligence (BWL-BI).....	144
Controlling (BWL-CO).....	146
Investition und Finanzierung unter Risiko (BWL-INFI II)	148
Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse (BWL-JUJ)	150
Logistik (BWL-LOG)	152
Marketing: Management und Instrumente (BWL-MARK)	153
Managementlehre: Institutionelle und prozessuale Grundlagen (BWL-MGT)	155
Grundlagen der Besteuerung (BWL-STEU).....	156
Technologie- und Innovationsmanagement (BWL-TIM).....	157
Controlling a/b	159
Finanzierung und Banken a/b	161
Logistik a/b	163
Managementlehre a/b.....	164
Marketing und Handelsbetriebslehre a/b	165

Technologie- und Innovationsmanagement (Vorlesungsvariante) a/b	166
Technologie- und Innovationsmanagement (studienbegleitende Variante) a/b.....	167
Wirtschaftsinformatik	168
Informationsmanagement und IS-Architektur	169
Wirtschaftsprüfung a/b.....	170
Nebenfach Volkswirtschaftslehre (VWL)	171
Allgemeine Volkswirtschaftslehre I (B-AVWL a)	172
Allgemeine Volkswirtschaftslehre II (B-AVWL b).....	174
Allgemeine Volkswirtschaftslehre III (B-AVWL c)	176

Vertiefungsmodule zur Reinen Mathematik (Masterniveau)

Modulbezeichnung	Differentialgeometrie II
Leistungspunkte	9
Inhalt	Mindestens einer der folgenden Themenkomplexe: <ul style="list-style-type: none"> • Differentialgeometrie von Lie-Gruppen sowie symmetrischen und homogenen Räumen • Symplektische Geometrie und theoretische Mechanik • Hauptfaserbündel und Eichfeldtheorie • Allgemeine Relativitätstheorie und pseudo-Riemann'sche Mannigfaltigkeiten • Spin-Geometrie und elliptische Differentialoperatoren auf Mannigfaltigkeiten
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • ihre geometrischer Kenntnisse vertiefen und physikalische Anwendungen kennenlernen, • moderne Techniken für das wissenschaftliche Arbeiten in diesem Gebiet erlernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra und im Modul Analysis III vermittelt werden und Grundkenntnisse der Differentialgeometrie
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik. Spezialisierung in Analysis / Differentialgeometrie / mathematischer Physik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen im Gebiet Analysis/Geometrie
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit, 180 Std. für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Agricola
Literatur	Th. Friedrich, Dirac-Operatoren in der Riemannschen Geometrie, Vieweg. S. Helgason, Differential geometry, Lie groups, and symmetric spaces, AMS. S. Kobayashi, K. Nomizu, Foundations of Differential Geometry 1 & 2, Wiley Classics Library. Michael Spivak, A comprehensive introduction to differential geometry, Berkeley, California: Publish Perish, Inc.

Modulbezeichnung	Partielle Differentialgleichungen
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • klassische partielle Differentialgleichungen (Laplace-Gleichung, Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung) • Distributionen, Fundamentallösungen von Differentialoperatoren, Sobolev-Räume • schwache Lösungen, Randwertaufgaben für partielle Differentialgleichungen
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialgleichungen als Mittel der mathematischen Modellierung kennenlernen und verwenden können, • Kenntnisse aus der Funktionalanalysis auf die systematische Theorie partieller Differentialgleichungen anwenden. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra vermittelt werden, und Grundkenntnisse der Funktionalanalysis und Lebesgue-Integration
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefung in Analysis, Numerik, Differentialgeometrie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen im Gebiet Analysis
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit, 180 Std. für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Agricola, Prof. Dahlke, Prof. Ramacher, Prof. Upmeyer
Literatur	Lawrence Evans, Partial differential equations. AMS, 1998. G.B. Folland, Introduction to Partial Differential Equations, Princeton University Press, 1995.

Modulbezeichnung	Algebraische Zahlentheorie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungstheorie, Zusammenhang zwischen Bewertungen und Primidealen, • Dedekindsche Ringe, • Verzweigung, Differenten und Diskriminante, • Zerlegung von Idealen in Zahlkörpern, • Dirichletscher Einheitensatz, • Idealklassengruppe, Klassenzahl, • Quadratische Zahlkörper, Zyklotomische Erweiterungen.
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Zusammenhang von Algebra und Zahlentheorie erkennen, • die Grundlagen für wissenschaftliches Arbeiten in Zahlentheorie und arithmetischer Geometrie erlernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Aufbaumodul Algebra
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Algebra oder Zahlentheorie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen in Algebra
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Hinz, Prof. Schlickewei,
Literatur	Koch, H.: Zahlentheorie, Vieweg Ribenoim, P.: Classical Theory of Algebraic Numbers, Springer

Modulbezeichnung	Analytische Zahlentheorie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Arithmetische Funktionen und Dirichlet-Reihen, • Riemannsche Zetafunktion, • Primzahlsatz mit Restglied, • Charaktere, Dirichletscher Primzahlsatz, • Methoden und Anwendungen des Großen Siebes • Gleichverteilung von Primzahlen in Restklassen
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Übertragung, Weiterentwicklung und Anwendung von Methoden der Funktionentheorie auf zahlentheoretische Fragestellungen erlernen, • analytische Denk- und Arbeitsweisen schulen, • moderne Techniken für das wissenschaftliche Arbeiten in diesem Gebiet erlernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Aufbaumodul Funktionentheorie
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Algebra oder Zahlentheorie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen in Algebra oder Analysis
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Hinz, Prof. Schlickewei,
Literatur	Brüdern, J.: Einführung in die analytische Zahlentheorie, Springer Davenport, H.: Multiplicative Number Theory, Springer

Modulbezeichnung	Siebmethoden in der Zahlentheorie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<p>Methoden des „großen“ Siebs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponentialsummenform des großen Siebs mit Anwendungen, • Charaktere endlicher abelscher Gruppen, • Charaktersummenform des großen Siebs mit Anwendungen, • Der Satz von Barban, Davenport-Halberstam. <p>Methoden des „kleinen“ Siebs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Brunsche Siebmethode mit Anwendungen, • Die Selbergsche Siebmethode mit Anwendungen, • Das binäre Goldbach-Problem.
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zahlentheoretischer Denk- und Arbeitsweisen einüben, • moderne Techniken für das wissenschaftliche Arbeiten in diesem Gebiet erlernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Aufbaumodul Zahlentheorie
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Algebra oder Zahlentheorie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen in Zahlentheorie
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein oder zwei Semester
Modulverantwortliche	Prof. Hinz
Literatur	Brüdern, J. : Einführung in die analytische Zahlentheorie, Springer Halberstam, H. u. Richert, H.-E. : Sieve Methods , Academic Press

Modulbezeichnung	Algebraische Geometrie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<p><i>Algebraische Varietäten:</i> Affine und projektive Varietäten, Hilbertscher Nullstellensatz, Singularitäten, Tangentialräume und Dimension</p> <p><i>Morphismen von Varietäten:</i> Reguläre und rationale Funktionen und Abbildungen, Aufblasungen und Auflösung von Singularitäten</p> <p><i>Geometrische Anwendungen:</i> Linearsysteme ebener Kurven, kubische Flächen im Raum</p> <p><i>Weiterführende algebro-geometrische Techniken:</i> Divisoren, Differentialformen, Satz von Riemann-Roch auf Kurven</p>
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Anwendung algebraischer Methoden zur Beschreibung von geometrischen Objekten (algebraischen Varietäten) kennenlernen, • den Übersetzungsprozess Geometrie-Algebra-Geometrie verstehen und auf gestellte Probleme anwenden können, • erfahren, wie geometrische Fragestellungen durch den Einsatz abstrakter algebraischer Techniken bewältigt werden können, • ihre Fähigkeit zur Abstraktion ausbauen, • durch das Erlernen moderner Methoden der algebraischen Geometrie an aktuelle Entwicklungen und Resultate herangeführt werden. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Aufbaumodul Elementare Algebraische Geometrie oder Aufbaumodul Algebra
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in algebraischer Geometrie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen in Geometrie
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Bauer
Literatur	Hulek, K.: Elementare Algebraische Geometrie, Vieweg Shafarevich, I.R.: Basic Algebraic Geometry, Springer Hartshorne, R.: Algebraic Geometry, Springer

Modulbezeichnung	Algebraische Gleichungen und Varietäten
Leistungspunkte	9
Inhalt	<i>Galois-Theorie:</i> Algebraische Körpererweiterungen, Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, normale und separable Körpererweiterungen, Kreisteilungspolynome, endliche Körper, auflösbare Gruppen, symmetrische Polynome, Hauptsatz der Galois-Theorie, Auflösbarkeit algebraischer Gleichungen <i>Algebraische Varietäten:</i> Affine Varietäten und Hilbertscher Nullstellensatz, Morphismen affiner Varietäten, rationale Funktionen und Abbildungen, glatte Punkte, Tangentialräume und Dimension
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Züge der Galoistheorie und ihrer Anwendungen kennenlernen und ihre historische Bedeutung einschätzen können, • die Anwendbarkeit algebraischer Methoden zur Beschreibung von geometrischen Objekten (algebraischen Varietäten) kennenlernen, • den Übersetzungsprozess zwischen Geometrie und Algebra verstehen und auf gestellte Probleme anwenden können. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Aufbauomodul Elementare Algebraische Geometrie oder Aufbauomodul Algebra
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Algebra oder algebraischer Geometrie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen in Algebra und Geometrie
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Bauer
Literatur	G. Fischer, R. Sacher: Einführung in die Algebra. Teubner. K. Hulek: Elementare Algebraische Geometrie. Vieweg.

Modulbezeichnung	Holomorphe Funktionen und Abelsche Varietäten
Leistungspunkte	9
Inhalt	<i>Holomorphe Funktionen:</i> Vertiefung der Theorie der holomorphen Funktionen einer Veränderlichen (Satz von Mittag-Leffler, Weierstraßscher Produktsatz, elliptische Funktionen) <i>Funktionentheorie mehrerer Veränderlicher:</i> Holomorphe Funktionen in mehreren Veränderlichen, Weierstraßscher Vorbereitungssatz, Algebraische Eigenschaften des Potenzreihenrings <i>Abelsche Varietäten:</i> Komplexe Tori und Abelsche Varietäten, Thetafunktionen, Divisoren, Néron-Severi-Gruppe, Satz von Riemann-Roch, projektive Einbettungen
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • klassische Resultate der fortgeschrittenen Funktionentheorie einer Veränderlichen kennenlernen, • mit holomorphen Funktionen in mehreren Veränderlichen, die in der Komplexen und Algebraischen Geometrie benötigt werden, umgehen lernen, • Abelsche Varietäten als eine wichtige Klasse von komplexen Mannigfaltigkeiten kennenlernen. • das Studium der Divisoren auf diesen Mannigfaltigkeiten als wesentliches Werkzeug zum Verstehen der Geometrie und der möglichen projektiven Einbettungen begreifen, • an aktuelle Forschungsfragen herangeführt werden. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Funktionentheorie
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in komplexer oder algebraischer Geometrie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Benotung aufgrund von Klausur oder mündlicher Prüfung
Turnus des Angebots	Im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Bauer
Literatur	Fischer/Lieb: Funktionentheorie. Vieweg-Verlag. S. Lang: Introduction to Algebraic and Abelian Functions. Springer-Verlag.

Modulbezeichnung	Algebraische Lie-Theorie
Leistungspunkte	9
Inhalt	Mindestens einer der folgenden Themenkomplexe: <ul style="list-style-type: none"> • • -Algebren und Quantengruppen • nichtkommutative Ringtheorie • Kac-Moody-Algebren
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • den Umgang mit nichtkommutativen algebraischen Strukturen üben, • anhand neuer Begriffe und Beispiele die Abstraktionsfähigkeit vertiefen, • ihr Verständnis des Symmetriebegriffes wesentlich erweitern. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Aufbaumodule Algebra sowie Lie-Gruppen und Lie-Algebren
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Algebraischer Lie-Theorie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen in Reiner Mathematik
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Heckenberger
Literatur	themenabhängig

Modulbezeichnung	Harmonische und Komplexe Analysis
Leistungspunkte	9
Inhalt	Mindestens einer der folgenden Themenkomplexe: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Darstellungstheorie von Lie-Gruppen und Lie-Algebren, etwa im Unendlichdimensionalen • Symmetrische Räume • homogene Räume • Beschränkte symmetrische Gebiete im C_n, Bergman-Räume analytischer Funktionen • Theorie automorpher Funktionen
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • das Zusammenwirken von Symmetrie-Prinzipien (Darstellungen von Lie-Gruppen) und allgemeinen Methoden der höheren Analysis kennenlernen, • Querverbindungen zur Funktionalanalysis (Hilberträume holomorpher Funktionen) erkennen und ausnutzen, • die Fourieranalysis im allgemeinen Rahmen der nicht-kommutativen harmonischen Analysis verstehen, • an aktuelle Forschungsfragen herangeführt werden. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und den Aufbaumodulen Funktionentheorie und Lie-Gruppen und Lie-Algebren vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in harmonischer bzw. komplexer Analysis / Differentialgeometrie / Darstellungstheorie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit Methoden der Komplexen Geometrie
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit, 180 Std. für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Agricola, Prof. Upmeyer, Prof. Schumacher, Prof. Ramacher
Literatur	Wells, R.O.: Differential Analysis on Complex Manifolds, Graduate Texts in Mathematics, Springer Apostol, Tom M.: Modular Functions and Dirichlet Series in Number Theory, Springer Faraut, J., Korányi, A.: Analysis on Symmetric Cones, Oxford Science Publications

Modulbezeichnung	Komplexe Analysis und Methoden der Komplexen Geometrie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzreihen und holomorphe Funktionen in mehreren komplexen Veränderlichen • Holomorphiekonvexe und pseudokonvexe Gebiete, Hilbertraum-Methoden • Lokale Theorie analytischer Mengen • Riemannsche Flächen, Komplexe Mannigfaltigkeiten und Komplexe Räume • Globale Methoden der Komplexen Analysis
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Methoden der Funktionentheorie mehrerer komplexer Veränderlicher erlernen. • erfahren, wie durch das Zusammenwirken von abstrakten analytischen und algebraischen Techniken konkrete Probleme der Komplexen Geometrie gelöst werden können. • durch das Erlernen moderner Methoden der Komplexen Analysis an aktuelle Entwicklungen und Ergebnisse herangeführt werden. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Aufbauomodul Funktionentheorie
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik. • Spezialisierung in komplexer Analysis oder komplexer Geometrie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit Harmonischer und Komplexer Analysis
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit, 180 Std. für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Schumacher, Prof. Upmeyer
Literatur	<p>Forster, O.: Riemannsche Flächen, Heidelberger Taschenbücher, Band 184 , Springer-Verlag 1977</p> <p>Griffiths, Ph., Harris, J.: Principles of algebraic geometry, New York, NY: Wiley</p> <p>Grauert, H. , Remmert, R.: Coherent analytic sheaves, Berlin: Springer</p>

Modulbezeichnung	Teichmüller- u. Modulräume
Leistungspunkte	9
Inhalt	<p>Klassische Teichmüllertheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Kählerschen Geometrie • Grundzüge der Deformationstheorie • Grundzüge der Theorie linearer und nichtlinearer elliptischer Partialgleichungen • Kähler-Einstein-Mannigfaltigkeiten • Analytische Theorie von Modulräumen in höheren Dimensionen
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • an ein aktuelles wissenschaftliches Gebiet herangeführt werden, • das Zusammenwirken unterschiedlicher Methoden aus Analysis und Algebraischer Geometrie kennenlernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Aufbaumodul Funktionentheorie vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in komplexer Analysis
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einem Vortrag über das Thema der Vorlesung oder einer mündlichen Prüfung. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Schumacher
Literatur	<p>Kodaira, K.: Complex manifolds and deformation of complex structures, New York, Springer</p> <p>Imayoshi, Y., Taniguchi, M.: An introduction to Teichmüller spaces, Tokyo: Springer-Verlag</p> <p>Siu, Y.T.: Lectures on Hermitian-Einstein metrics for stable bundles and Kähler-Einstein metrics, DMV Seminar, Bd. 8. Basel-Boston: Birkhäuser Verlag</p>

Modulbezeichnung	Kombinatorik
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die grundlegenden Techniken der extremalen Mengenkombinatorik. Die Sätze von Sperner, Erdős-Ko-Rado und Kruskal Katona. • Extremale Mengentheorie vom Standpunkt der Topologie und Algebra.. Simpliziale Komplexe, ihre geometrische Realisierung und Stanley-Reisner Ringe. • Kombinatorik von Arrangements von Hyperebenen im Euklidischen Raum. Der Durchschnittsverband, die Möbius-Funktion und Formeln für die Anzahl der Kammern und beschränkten Kammern.
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien kombinatorischer Strukturen verstehen und erkennen, dass sich derartige Strukturen in vielen Teilen der Mathematik wiederfinden, • axiomatische Vorgehensweisen üben und ihr Abstraktionsvermögen schulen, • die Problematik der Konstruktionen der extremalen Mengentheorie kennen lernen und verstehen. • erkennen, wie Methoden der Kombinatorik mit Fragen aus Geometrie, Algebra und Topologie in Wechselwirkung stehen, • an den aktuellen Forschungsstand der Kombinatorik herangeführt werden. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Aufbaumodul Diskrete Mathematik oder Algebra vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Kombinatorik oder diskreter Mathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen der Algebra
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Welker
Literatur	<p>Anderson, Ian: Combinatorics of Finite Sets. Oxford University Press. 1987</p> <p>Orlik, Peter und Terao, Hiro: Arrangements of Hyperplanes. Springer. 1992</p>

Modulbezeichnung	Gröbner Basen
Leistungspunkte	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Theorie der Gröbner Basen • Definition und elementare Eigenschaften von Gröbner Basen, Termordnungen, Initialidealen • Erste Anwendung von Gröbner Basen als Beweistechnik für klassische Sätze der Algebra • Der Buchberger-Algorithmus und S-Paare • Anwendung von Gröbner Basen zur algorithmischen Berechnung von Schnitt und Quotient von Idealen • Beziehungen zur algebraischen Geometrie.
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien der algorithmischen Algebra kennen lernen, • axiomatische Vorgehensweisen üben und ihr Abstraktionsvermögen schulen, • ein Verständnis für die Möglichkeiten eines Computer-Algebra Systems erwerben und dieses in bedienen, • den Zusammenhang von konkreten Berechnungen an Idealen und der Transformation zugehörigen Varietäten erlernen, • Einsicht in die Anwendbarkeit von Methoden der Computer-Algebra auf Probleme der Praxis erwerben, • an den aktuellen Forschungsstand der Theorie der Gröbner Basen herangeführt werden. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen und dem Modul Algebra vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik, Spezialisierung in diskreter Mathematik oder algebraischer Geometrie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodul der Algebra
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Welker
Literatur	Ziegler, Günter.M.: Lectures on Polytopes, Springer 1995 Barvinok, Alexander.: A Course in Convexity, AMS, 2002

Modulbezeichnung	Galoistheorie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Polynome in mehreren Unbestimmten, • Zerfällungskörper, algebraischer Abschluss, Satz von Steinitz, • Normale, separable und inseparable Körpererweiterungen, • Galoissche Erweiterungen, Hauptsatz der Galoistheorie, • Berechnung der Galoisgruppe, Translationssatz, • Endliche Körper, Einheitswurzeln, Kreisteilungspolynome, • Reine Gleichungen, zyklische Galoisgruppen, • Auflösbarkeit algebraischer Gleichungen durch Radikale (bei beliebiger Charakteristik), Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, reguläre n-Ecke
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Galoistheorie mit ihrer Anwendungen kennen lernen und insbesondere ihre historische Bedeutung beurteilen können, • erfahren, wie elementare Fragestellungen über geometrische Konstruktionen und das Lösen von Gleichungen durch den Einsatz abstrakter algebraischer Methoden gelöst werden können, • anhand vieler konkreter Beispiele den Gebrauch algebraischer Methoden trainieren. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule, Aufbaumodul Algebra
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Algebra
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen in Algebra.
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Heckenberger, Prof. Hinz, Prof. Schlickewei
Literatur	Cigler, J.: Körper, Ringe, Gleichungen, Spektrum. Stewart, I.: Galois Theory, London.

Modulbezeichnung	Großes Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie/Kombinatorik
Leistungspunkte	9
Inhalt	Weiterführung der Inhalte eines Aufbaumoduls, Behandlung aktueller Ergebnisse unter Einbeziehung neuerer Forschungsliteratur. Die Themen entstammen einem der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Algebra • Zahlentheorie • Geometrie • Kombinatorik
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden • den Umgang mit Forschungsliteratur trainieren; • Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, • mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen. • Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule; ferner themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Kleines Vertiefungsmodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie/Kombinatorik
Leistungspunkte	6
Inhalt	Weiterführung der Inhalte eines Aufbaumoduls, exemplarische Behandlung aktueller Ergebnisse unter Einbeziehung neuerer Forschungsliteratur. Die Themen entstammen einem der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Algebra • Zahlentheorie • Geometrie • Kombinatorik
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden • den Umgang mit Forschungsliteratur trainieren; • Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, • mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen. • Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit Übungen (insgesamt 4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule; ferner themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Großes Vertiefungsmodul Analysis/Topologie
Leistungspunkte	9
Inhalt	Weiterführung der Inhalte eines Aufbaumoduls, exemplarische Behandlung aktueller Ergebnisse unter Einbeziehung neuerer Forschungsliteratur. Die Themen entstammen einem der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Topologie • Analysis
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden • den Umgang mit Forschungsliteratur trainieren; • Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, • mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen. • Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule; ferner themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Kleines Vertiefungsmodul Analysis/Topologie
Leistungspunkte	6
Inhalt	Weiterführung der Inhalte eines Aufbaumoduls, exemplarische Behandlung aktueller Ergebnisse unter Einbeziehung neuerer Forschungsliteratur. Die Themen entstammen einem der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Topologie • Analysis
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden • den Umgang mit Forschungsliteratur trainieren; • Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten, • mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen. • Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit Übunge (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule; ferner themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Vertiefungsmodule zur Angewandten Mathematik (Masterniveau)

Modulbezeichnung	Waveletanalysis
Leistungspunkte	6
Inhalt	Multi-Skalen-Analyse, Konstruktion von Wavelets, Regularitäts- und Approximationseigenschaften von Wavelet-Basen sowie deren Anwendung etwa in der Signalverarbeitung
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • an konkreten Beispielen den Ausgangspunkt der Waveletanalysis kennen lernen, • verschiedene Konstruktionen nachvollziehen und die verwendeten analytischen Hilfsmittel vertiefen, • exemplarisch den theoretischen Hintergrund und die konkrete Anwendung von analytischen Methoden erkennen, • in einem aktuellen Teilgebiet der Mathematik neuere Entwicklungen mitverfolgen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Maß- und Integrationstheorie, Funktionalanalysis
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Numerik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Dahlke, Prof. Schmitt
Literatur	Daubechies, I.: Ten lectures on Wavelets, CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics, 61 SIAM Press, Philadelphia; Chui, C.: An Intriduction to Wavelets, Academic Press, 1992.

Modulbezeichnung	Ergodentheorie
Leistungspunkte	6
Inhalt	Maßerhaltende Abbildungen, verschiedene Definitionen der Entropie, Ergoden- und Wiederkehrrsätze
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Grundprinzipien der Ergodentheorie verstehen und einschätzen lernen, • die Beziehungen der Ergodentheorie zu anderen Bereichen der Mathematik, etwa zur Stochastik oder dynamischen Systemen, erkennen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen, im Aufbauomodul Dynamische Systeme und im Vertiefungsmodul Stochastik II vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Numerik oder Stochastik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Dahlke, Prof. Holzmann
Literatur	Halmos, P.: Lectures on Ergodic Theory, Celsea, New York; Mane, R.: Ergodic Theory and Differential Dynamics, Springer; Walters, P.: An Introduction to Ergodic Theory, Springer.

Modulbezeichnung	Spezialverfahren für Anfangswertprobleme
Leistungspunkte	6
Inhalt	Verfahren und Begriffe für Anfangswertprobleme mit besonderen Problemanforderungen, wie große, steife Probleme, Probleme mit Erhaltungssätzen. Parallele Verfahren
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Grenzen der üblichen Standardverfahren erkennen, wenn besondere Anforderungen aus Problemstellung oder Rechnerarchitektur in den Vordergrund treten, • die theoretischen Hintergründe und praktische Lösungsansätze für diese Anforderung kennen lernen um in konkreten Fällen eine problemadäquate Verfahrenswahl treffen zu können, • hier beispielhaft nachvollziehen, wie Entwicklungen in Naturwissenschaften und Informatik die Angewandte Mathematik beeinflussen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Aufbaumodul Numerik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Numerik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Schmitt, Prof. Dahlke
Literatur	<p>Strehmel, K., Weiner, R.: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Teubner, 1995;</p> <p>Burrage, K: Parallel and sequential methods for ordinary differential equations, Clarendon Press;</p> <p>Hairer, E., Luchich, C., Wanner, G.: Geometric numerical integration – Structure-preserving algorithms for ordinary differential equations, Springer.</p>

Modulbezeichnung	Approximationstheorie
Leistungspunkte	9
Inhalt	Funktionenräume, beste Approximation, Approximation mit Polynomen, Splines und trigonometrischen Funktionen, Glattheitsmodule und K-Funktional
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Relevanz der Approximationstheorie für praktische Probleme, etwa aus der Numerik, erkennen und einschätzen lernen und sich das approximationstheoretische Rüstzeug zum Lösen dieser Probleme aneignen • erfahren, wie Methoden der Linearen Algebra, Analysis und Numerik zusammenwirken • Kenntnisse aus den Grundmodulen und einigen Aufbaumodulen neu bewerten • die Beziehungen der Approximationstheorie zu anderen Bereichen der Mathematik und zu anderen Wissenschaften erkennen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Numerik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen in angewandter Mathematik
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Dahlke, Prof. Schmitt
Literatur	DeVore, R., Lorenz, G.G., Constructive Approximation, Springer, New York, 1993 Powell, M.J.D., Approximation Theory and Methods, Cambridge University Press, 1981 Cheney, W., Light, W., A Course on Approximation Theory, Brooks/-Cole Publishing Company, 1999

Modulbezeichnung	Computer Aided Geometric Design
Leistungspunkte	6
Inhalt	Praktische Methoden zur Darstellung von Kurven und Flächen, etwa Bezier-Polynome und Splines, Flächendarstellungen mit Tensorprodukten und Dreieckzerlegungen.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass außermathematische Anforderungen, wie Handhabbarkeit, im praktischen Einsatz die Auswahl von Funktionenklassen bestimmen kann • die Relevanz computergraphischer Methoden für praktische Probleme, etwa im Ingenieurbereich, erkennen und einschätzen lernen und sich das Rüstzeug zum Lösen dieser Probleme aneignen • die Beziehungen des CAGD zu anderen Bereichen der Mathematik, etwa zur Numerik oder Differentialgeometrie, erkennen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Aufbaumodul Numerische Basisverfahren vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Numerik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Dahlke, Prof. Schmitt
Literatur	Barnhill, R.E., Riesenfeld, R.F.: Computer Aided Geometric Design, Academic Press; Farin, G.: Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design: A Practical Guide, Academic Press.

Modulbezeichnung	Numerische Behandlung elliptischer partieller Differentialgleichungen
Leistungspunkte	6
Inhalt	Elliptische Differentialgleichungen, schwache Lösungen, Variationsformulierung, Galerkin-Verfahren, finite Elemente
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Grenzen der Standardverfahren erkennen, wenn die Problemstellung besondere Anforderungen mit sich bringt • lernen, problemadäquate Lösungen zu finden • beispielhaft nachvollziehen, wie konkrete praktische Entwicklungen die Fragestellungen der angewandten Mathematik beeinflussen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Aufbaumodul Numerik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Numerik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Spezialisierungsmodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium.
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Dahlke, Prof. Schmitt
Literatur	Hackbusch, W., Theorie und Numerik elliptischer Differentialgleichungen, Teubner 1986 Brenner, S.C., Scott, L.R, The mathematical theory of finite element methods, Springer, 1994

Modulbezeichnung	Angewandte Funktionalanalysis
Leistungspunkte	9
Inhalt	Banach- und Hilbert-Räume, Hahn-Banach-Sätze, Funktionenräume, Fortsetzungs-, Spur- und Einbettungssätze, elliptische partielle Differentialgleichungen
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Relevanz funktionalanalytischer Methoden für praktische Probleme, etwa aus der Numerik, erkennen und einschätzen lernen und sich das funktionalanalytische Rüstzeug zum Lösen dieser Probleme aneignen, • erfahren, wie Methoden der linearen Algebra, Analysis und Topologie zusammenwirken, • Kenntnisse aus den Grundmodulen und einigen Aufbaumodulen (z.B. Analysis III) neu bewerten, • die Beziehungen der Funktionalanalysis zu anderen Bereichen der Mathematik und zu anderen Wissenschaften erkennen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden, und Kenntnisse der allgemeinen Integrationstheorie aus Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie oder Analysis III
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik. • Spezialisierung in Analysis oder Numerik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit Funktionalanalysis
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Agricola, Prof. Dahlke, Prof. Upmeyer
Literatur	Dobrowolski, M., Angewandte Funktionalanalysis, Springer 2006 Alt, H.W., Lineare Funktionalanalysis, Springer 1999

Modulbezeichnung	Wahrscheinlichkeitstheorie
Leistungspunkte	9
Inhalt	Es werden die grundlegenden Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie, basierend auf der Maß- und Integrationstheorie behandelt, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsvariablen • Unabhängigkeit, Gesetze der großen Zahlen • schwache Konvergenz, charakteristische Funktionen und zentraler Grenzwertsatz • bedingte Erwartungen, bedingte Verteilungen, Martingale • stochastische Prozesse, insbesondere Brownsche Bewegung
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie in mathematisch rigoroser Weise, basierend auf der Maßtheorie, kennenlernen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und in den Aufbaumodulen Maß – und Integrationstheorie und Elementare Stochastik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Stochastik oder Statistik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Dereich, Prof. Holzmann
Literatur	Bauer, H., „Wahrscheinlichkeitstheorie“, de Gruyter 2004. Billingsley, P., „Probability and Measure“, John Wiley & Sons 1995 Durrett, R., „Probability Theory and Examples“, Wadsworth & Brooks 1991 Klenke, A., „Wahrscheinlichkeitstheorie“, Springer 2008

Modulbezeichnung	Mathematische Statistik
Leistungspunkte	6
Inhalt	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistiken, parametrische und nichtparametrische Modelle, Exponentialfamilien, Suffizienz • Grundlagen der Entscheidungstheorie <p>Schätztheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • unverfälschte Minimum Varianz Schätzung • Maximum Likelihood Schätzung, Bayes Schätzung und asymptotische Effizienz <p>Hypothesentests</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neyman-Pearson Lemma, UMP Tests • asymptotische Testverfahren in parametrischen Modellen <p>Konstruktion und Eigenschaften von Konfidenzbereichen Illustration der Verfahren durch Simulationen und Anwendungen auf Datensätze mit Hilfe der Software R</p>
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundbegriffe der mathematischen Statistik kennenlernen, • einige wichtige Verfahren der Statistik kennen – und anwenden lernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen, im Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und im Praktikum zur Stochastik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Statistik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im SS im Wechsel mit der stochastischen Analysis
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Holzmann
Literatur	Casella, G. und Berger, R. L. „Statistical Inference“, Duxbury 2002 Shao, J., „Mathematical Statistics“, Springer 2003.

Modulbezeichnung	Stochastische Analysis
Leistungspunkte	6
Inhalt	Stochastische Analysis bzgl. stetiger Semimartingale <ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Integrationstheorie • Martingaltheorie in stetiger Zeit • Elemente der probabilistischen Potentialtheorie • Martingalproblem • Stochastische Differentialgleichungen • Anwendungen in der Finanzmathematik
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Theorie der stochastischen Analysis erwerben • Anwendungen in der Finanzmathematik kennenlernen • Zusammenhänge zu partiellen Differentialgleichungen kennenlernen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Stochastik oder Finanzmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im SS im Wechsel mit dem Modul Mathematische Statistik
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Dereich
Literatur	Oksendal, B., „Stochastic Differential Equations: An Introduction with Applications“. Springer-Verlag Berlin 1998 Karatzas, I., Shreve, S., „Brownian Motion and Stochastic Calculus“. Springer-Verlag Berlin 1991 Protter, P., „Stochastic Integration and Differential Equations: A New Approach“. Springer-Verlag Berlin 2003 Revuz, D., Yor, M., „Continuous Martingales and Brownian Motion“. Springer 2005

Modulbezeichnung	Asymptotische Statistik
Leistungspunkte	6
Inhalt	Es werden die Grundlagen der asymptotischen Statistik, vor allem für parametrische Modelle, behandelt, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> • M – und Z-Schätzer • lokale asymptotische Normalität und Grenzexperimente • Asymptotische Effizienz von Schätzern • Asymptotische Hypothesentests und deren Effizienz • Empirische Prozesse
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende statistische Verfahren, die auf asymptotischen Approximationen basieren, erlernen • Optimalitätskonzepte der asymptotischen Statistik kennenlernen • ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Vertiefungsmodul Mathematische Statistik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Statistik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung sind das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Holzmann
Literatur	Van der Vaart, A. (1998) Asymptotic Statistics. Cambridge Univ. Press

Modulbezeichnung	Zeitreihenanalyse
Leistungspunkte	6
Inhalt	Es werden die grundlegenden Modelle für Zeitreihen mit Schwerpunkt Finanzzeitreihen behandelt, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> • Trend und Saisonkomponente, Stationarität und Autokorrelation • Autoregressive moving average Modelle • Long-range dependence und unit roots • Bedingte Heteroskedastizität und GARCH Modelle • Multivariate Zeitreihen und VARMA Modelle Als Illustration werden Datenbeispiele und deren Analyse mit R behandelt.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Theorie und grundlegenden Modelle für Zeitreihen erlernen, • diese an reale Daten mit Hilfe der Statistik Software R anpassen können • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen, im Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie und im stochastischen Praktikum vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Statistik und Finanzmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung sind das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Holzmann
Literatur	Brockwell, P. J. und Davis, R. A. (1991) Time series: theory and methods. 2nd edn. Springer. Kreiß, J.-P. und Neuhaus, G. (2006) Einführung in die Zeitreihenanalyse. Springer. Tsay, R. S. (2005) Analysis of financial time series. 2nd ed. John Wiley & Sons

Modulbezeichnung	Statistische Modelle
Leistungspunkte	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Verallgemeinerte lineare Modelle • Modellierung zufälliger und räumlicher Effekte • Modelle für longitudinale Daten • Anwendungen der Modelle auf Daten mit Hilfe der Statistiksoftware R
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe statistische Modelle kennenlernen, • diese mit Hilfe geeigneter Software an reale Daten anpassen können. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen, im Aufbaumodul Elementare Stochastik und im Stochastischen Praktikum vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Statistik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung sind das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Holzmann
Literatur	<p>Fahrmeir, L., Kneib, T. und Lang, S. (2007) Regression. Modelle, Methoden und Anwendungen. Springer</p> <p>Fahrmeir, L. und Tutz, G. (2001) Multivariate statistical modelling based on generalized linear models. Springer</p>

Modulbezeichnung	Nichtparametrische Statistik
Leistungspunkte	6
Inhalt	<p>Es werden die Grundlagen klassischer nichtparametrischer Statistik sowie Methoden der nichtparametrischen Kurvenschätzung behandelt, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schätzen der Verteilungsfunktion und nichtparametrische Dichteschätzung • nichtparametrische Regression • empirische Likelihood • statistische Funktionale • U-Statistiken und Rangstatistiken <p>Anwendungen auf Daten werden mit Hilfe der Statistik Software R illustriert.</p>
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende nichtparametrische statistische Verfahren erlernen, diese mit Hilfe der Statistik Software R umsetzen können. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodule und im Vertiefungsmodul Mathematische Statistik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Statistik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung sind das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Holzmann
Literatur	<p>Wand and Jones (1995) Kernel Smoothing. Chapman & Hall Wasserman, Larry (2006) All of nonparametric statistics. Springer van der Vaart, A. (1998) Asymptotic Statistics. Cambridge Univ. Press</p>

Modulbezeichnung	Markov Prozesse
Leistungspunkte	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Markov Prozesse in stetiger Zeit: • Martingalthemie in stetiger Zeit • Erzeuger und Halbgruppen, Hille-Yoshida • Fellerprozesse • Martingalproblem
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Theorie der stochastischen Prozesse in kontinuierlicher Zeit erwerben, • Techniken der Konstruktion und Analyse von Markov Prozessen beherrschen, • an ein aktuelles wissenschaftliches Gebiet herangeführt werden. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2SWS) und Übung (2SWS) oder Vorlesung (3SWS) und Übung (1SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen sowie im Vertiefungsmodul Wahrscheinlichkeitstheorie vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Stochastik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Dereich
Literatur	<p>Rogers, L.C., Williams, D., „Diffusions, Markov Processes and Martingales“, Band 1 und Band 2. Cambridge University Press 2000</p> <p>Ethier, S.N., Kurtz, T.G., „Markov Processes: Characterization and Convergence: Characterisation and Convergence“. John Wiley & Sons 1986</p> <p>Revuz, D., Yor, M., „Continuous Martingales and Brownian Motion“. Springer 2005</p>

Modulbezeichnung	Numerik Stochastischer Differentialgleichungen
Leistungspunkte	6
Inhalt	<p>Numerik stochastischer Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufallszahlengeneratoren • Monte-Carlo Verfahren, insbesondere multilevel Monte-Carlo Verfahren • Varianzreduktion • Starke/schwache Approximation von Lösungen <p>Optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Verfahren höherer Ordnung • Romberg Extrapolation
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Simulation von Zufallszahlen und stochastischen Prozessen erwerben, • effiziente Verfahren zur Berechnung von finanzmathematisch relevanten Größen kennenlernen, • an ein aktuelles wissenschaftliches Gebiet herangeführt werden • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2SWS) und Übung (2SWS) oder Vorlesung (3SWS) und Übung (1SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen sowie in den Vertiefungsmodulen Wahrscheinlichkeitstheorie und Stochastische Analysis vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Stochastik oder Finanzmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Dereich
Literatur	<p>Kloeden, P., Platen, E., „Numerical Solution of Stochastic Differential Equations“. Springer 1995.</p> <p>Glasserman, P., „Monte Carlo Methods in Financial Engineering“. Springer 2003.</p>

Modulbezeichnung	Nichtlineare Optimierung
Leistungspunkte	9
Inhalt	Grundlagen der nichtlinearen Optimierung: Kuhn-Tucker-Theorie, Minimierung nichtlinearer Funktionen; Minimierung nichtlinearer Funktionen mit Nebenbedingungen
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • fundierte Kenntnisse der Theorie und Praxis grundlegender Methoden der Optimierung erwerben • die Relevanz von Optimierungsverfahren für praktische Probleme aus verschiedenen Anwendungsgebieten wie Parameteroptimierung, nichtlineare Regression, Approximation oder optimale Steuerung erkennen und einschätzen lernen • Fähigkeit zur Modellierung und Lösung von Optimierungsproblemen bei praktischen Problemstellungen erwerben. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodule Analysis und Lineare Algebra vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Optimierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Lehrveranstaltungen im Forschungsgebiet Optimierung
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Kostina
Literatur	<p>Alt, W.: Nichtlineare Optimierung, Vieweg, 2002</p> <p>Jarre, F., Stoer, J.: Nonlinear Programming, Springer, 2004</p> <p>Fletcher, R.: Practical Methods of Optimization, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1987</p> <p>Nocedal, J., Wright, S.: Numerical Optimization, Springer, 2002</p>

Modulbezeichnung	Optimierung bei gewöhnlichen Differentialgleichungen
Leistungspunkte	6
Inhalt	Optimierungsprobleme bei Differentialgleichungen: Parameterschätzung, optimale Versuchsplanung, Prozessoptimierung; Direkte Verfahren der optimalen Steuerung bei ODE und DAE: Randwertproblemansatz, strukturausnutzende Gauss-Newton und SQP Verfahren, lokale Konvergenzsätze Newton-ähnlicher Verfahren, effiziente Globalisierungsstrategien, effiziente Erzeugung benötigter Ableitungen.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • fundierte Kenntnisse der Theorie und Praxis grundlegender Methoden der Optimierung bei Differentialgleichungen erwerben, • die Relevanz von Optimierungsverfahren für praktische Probleme bei dynamischen Prozessen aus verschiedenen Anwendungsgebieten wie Parameterschätzung, optimale Versuchsplanung oder optimale Steuerung erkennen und einschätzen lernen, • Fähigkeiten zur Modellierung und Lösung von Optimierungsproblemen bei praktischen Problemstellungen erwerben. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in dem Vertiefungsmodul Numerik von Differentialgleichungen erworben werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Optimierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Lehrveranstaltungen im Forschungsgebiet Optimierung
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Kostina
Literatur	Stoer/Bulirsch: Einführung in die Numerische Mathematik II, Springer, 2005 (5. Auflage)

Modulbezeichnung	Kombinatorische Optimierung
Leistungspunkte	9
Inhalt	Minimale spannende Bäume und Kürzeste-Wege-Probleme, Flussprobleme, Matchings, Exakte allgemeine Lösungsverfahren, Ganzzahlige Optimierung
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Prinzipien, Konzepte und Basis-Verfahren der Kombinatorischen Optimierung beherrschen und anwenden können • Einsicht und Intuition in Hinblick auf die Modellierung konkreter kombinatorischer Optimierungsprobleme entwickeln und auch in der Lage sein, diese auf alternative Weisen zu modellieren • die Möglichkeiten und Grenzen des exakten Lösens kennen • in der Lage sein, effektive und effiziente für ausgewählte Fragestellungen zu entwickeln. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die im Aufbaumodul Lineare Optimierung vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Spezialisierung in Optimierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig alle 4 Semester
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Kostina
Literatur	Shrijver, A.: Combinatorial Optimization, Springer-Verlag, 2003 Shrijver, A.: Theory of Linear and Integer Programming, John Wiley & Sons, 1998 (1986) Nemhauser, G.L., Wolsey, L.A.: Integer and Combinatorial Optimization, Wiley Interscience 1999 (1988) Papadimitriou, C.H., Steiglitz, K.: Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Dover Publications, 1998 (1981) Cook, W., Cunningham, W., Pulleybank, W., Shrijver, A.: Combinatorial Optimization, Wiley Interscience, 1998

Modulbezeichnung	Optimale Steuerung
Leistungspunkte	9
Inhalt	Gewöhnliche Differentialgleichungen, Stabilitätstheorie, Maximum-Prinzip, Numerische Methoden, Anwendungen auf ökonomische und naturwissenschaftlichen Prozesse
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über Aufgabenstellungen der Optimalen Steuerung erwerben • Kenntnisse in Theorie und Numerik der Optimalen Steuerung erwerben • Fähigkeiten zur Anwendung von Theorie und Algorithmen der Optimalen Steuerung auf ökonomische und naturwissenschaftlichen Prozesse erlernen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwartet werden Grundkenntnisse aus den Grundmodulen, den Aufbaumodulen Optimierung oder Dyn. Systeme, auch Kenntnisse aus dem Aufbaumodul Numerik sind von Vorteil
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Vertiefung in Numerik oder Optimierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Vertiefungsmodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Prof. Kostina, Prof. Schmitt
Literatur	Macki, Strauss: Introduction to Optimal Control Theory, Springer, Betts: Practical methods for optimal control using nonlinear programming

Modulbezeichnung	Großes Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung
Leistungspunkte	9
Inhalt	Weiterführung der Inhalte eines Aufbaumoduls, exemplarische Behandlung aktueller Ergebnisse unter Einbeziehung neuerer Forschungsliteratur. Die Themen entstammen einem der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Numerik • Optimierung
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden • den Umgang mit Forschungsliteratur erlernen • Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten • mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen • Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule; ferner themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen;
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Kleines Vertiefungsmodul Numerik/Optimierung
Leistungspunkte	6
Inhalt	Weiterführung der Inhalte eines Aufbaumoduls, exemplarische Behandlung aktueller Ergebnisse unter Einbeziehung neuerer Forschungsliteratur. Die Themen entstammen einem der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Numerik • Optimierung
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden • den Umgang mit Forschungsliteratur erlernen • Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten • mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen • Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit Übungen (insgesamt 4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule; ferner themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen;
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Großes Vertiefungsmodul Stochastik/Statistik
Leistungspunkte	9
Inhalt	Weiterführung der Inhalte eines Aufbaumoduls, exemplarische Behandlung aktueller Ergebnisse unter Einbeziehung neuerer Forschungsliteratur. Die Themen entstammen einem der folgenden Gebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitstheorie • Stochastische Prozesse • Statistik
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden • den Umgang mit Forschungsliteratur erlernen • Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten • mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen • Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule; ferner themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen;
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Kleines Vertiefungsmodul Stochastik/Statistik
Leistungspunkte	6
Inhalt	<p>Weiterführung der Inhalte eines Aufbaumoduls, exemplarische Behandlung aktueller Ergebnisse unter Einbeziehung neuerer Forschungsliteratur.</p> <p>Die Themen entstammen einem der folgenden Gebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitstheorie • Stochastische Prozesse • Statistik
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • an aktuelle Forschungsergebnisse herangeführt werden • den Umgang mit Forschungsliteratur erlernen • Einblick in die Entstehung neuer mathematischer Resultate erhalten • mathematische Kenntnisse in einem speziellen Gebiet vertiefen • Kompetenz zur eigenständigen Erschließung aktueller wissenschaftlicher Beiträge aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften erwerben • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 SWS) mit Übungen (2 SWS) oder Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in folgenden Modulen vermittelt werden: Grundmodule; ferner themenabhängig Kenntnisse aus Aufbaumodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen;
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Aufbaumodule zur Reinen Mathematik (Bachelorniveau)

Modulbezeichnung	Analysis III
Leistungspunkte	9
Inhalt	Umgang mit Integralformeln und deren Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kurventheorie im dreidimensionalen Raum (Kurvenlänge, Krümmung, Beispiele) • Untermannigfaltigkeiten des \mathbb{R}^n, klassische Vektoranalysis (Gradient, Divergenz, Rotation), Differentialformen • Integration auf Untermannigfaltigkeiten, klassische Integralsätze (Stokes, Gauss, Ostrogradski...), Anwendungen
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die analytischen Eigenschaften gekrümmter Objekte kennenlernen und verstehen, • Integralsätze als Werkzeug zur Beschreibung verschiedener Phänomene der mathematischen Physik (Feldtheorie, Strömungsmechanik u.a.) anwenden können, • ihre mathematische Arbeitsweise perfektionieren und die Kenntnisse aus den Grundmodul Analysis vertiefen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die im Grundmodul Analysis vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefungen in Analysis, Numerik, Differentialgeometrie, algebraische Geometrie, mathematische Physik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit, 180 Std. für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Ilka Agricola, Prof. Ramacher, Prof. Upmeyer
Literatur	Ilka Agricola, Thomas Friedrich, Globale Analysis. Vieweg-Verlag, 2000. Klaus Jänich, Vektoranalysis. Springer-Verlag, 2005.

Modulbezeichnung	Funktionalanalysis
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Banach- und Hilberträume, deren Dualräume • starke und schwache Konvergenz, Präkompaktheit, konvexe Mengen und Minimierungsprobleme • stetige Operatoren, duale Operatoren, Operatortopologien, Fourier- und Laplace-Transformation • Standardsätze der Funktionalanalysis • Spektrum beschränkter Operatoren, Fredholm-Alternative, Fredholm-Operatoren und deren Index, Spektraldarstellung normaler Operatoren • Unbeschränkte Operatoren: Grundlegende Fragestellung, Differentialoperatoren
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • typische Probleme der unendlichdimensionalen Theorie und deren Anwendungen kennenlernen, • an Beispielen wie Minimierungsproblemen die enge Verzahnung von reiner und angewandter Mathematik erfahren. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra, sowie im Modul Maß- und Integrationstheorie vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Grundlage für mögliche Vertiefung in Analysis, Numerik, Differentialgeometrie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen im Gebiet Analysis
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit, 180 Std. für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Agricola, Prof. Dahlke, Prof. Upmeyer, Prof. Ramacher
Literatur	<p>Friedrich Hirzebruch, Winfried Scharlau, Einführung in die Funktionalanalysis. BI-Wissenschaftsverlag, 1991.</p> <p>John B. Conway, A course in functional analysis. Springer-Verlag, 1990.</p> <p>Walter Rudin, Functional analysis. McGraw-Hill, 1991.</p>

Modulbezeichnung	Funktionentheorie (Analytische Funktionen einer komplexen Veränderlichen)
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Riemann Differentialgleich. • Potenzreihen, Taylorentwicklung • Kurvenintegrale, Cauchy-Integralsätze • Isolierte Singularitäten, elementare holomorphe Funktionen, meromorphe Funktionen, Laurentreihen • Residuensatz und Anwendungen • Konforme Abbildungen, Möbius-Gruppe • Normale Familien, Satz von Montel • Riemann'scher Abbildungssatz
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen verstehen, wie komplex-analytische Methoden die Lösung von Problemen der reellen Analysis ermöglichen, ihr Verständnis für die elementaren Funktionen durch den komplexen Standpunkt vertiefen, Verbindungen von Methoden der Geometrie, Algebra und Analysis, sowie auch der Topologie und Zahlentheorie kennen lernen und dadurch ihr mathematisches Verständnis weiterentwickeln, Methoden und Fertigkeiten erlernen, die für Anwendungen in Informatik (z.B. Kodierungstheorie), Physik (z.B. Quantentheorie) und Ingenieurwissenschaften (z.B. Elektrotechnik) zentral sind, mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefungen in komplexer und harmonischer Analysis, komplexer Geometrie, analytischer Zahlentheorie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit, 180 Std. für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Upmeyer, Prof. Schumacher
Literatur	<p>Fischer, W., Lieb, I.: Funktionentheorie: Komplexe Analysis in einer Veränderlichen, Vieweg</p> <p>Conway, J.B.: Functions of one complex variable, Graduate Texts in Mathematics, Springer</p> <p>Lang, S.: Complex analysis, Graduate Texts in Mathematics, Springer</p> <p>Remmert, R., Schumacher, G.: Funktionentheorie I,II, Berlin: Springer</p>

Modulbezeichnung	Polytope
Leistungspunkte	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die elementare Theorie der Konvexgeometrie. Die Sätze von Helly und Rado, Trennungssätze • Definition und elementare Eigenschaften von Polytopen. Polarität, Dualität und der Satz von Weyl-Minkowski <ul style="list-style-type: none"> • Seiten und Seitenstruktur von Polytopen • Simpliziale und einfache Polytope • f- und h-Vektoren und das Upper Bound Theorem • Schälbarkeit
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien der diskreten Geometrie verstehen, • axiomatische Vorgehensweisen üben und ihr Abstraktionsvermögen schulen, • anhand der Objekte der diskreten Geometrie das Verständnis für Phänomene der Geometrie in Räumen beliebiger Dimension schulen, • die theoretischen Grundlagen der linearen Optimierung vertiefen, • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefungen in Algebra, algebraischer Geometrie oder diskreter Mathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumoduln der Geometrie
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Welker
Literatur	Ziegler, Günter.M.: Lectures on Polytopes, Springer 1995 Barvinok, Alexander.: A Course in Convexity, AMS, 2002

Modulbezeichnung	Algebraische Topologie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Simpliziale und Singuläre Homologie • Berechnung und erste Anwendungen von Homologie • Axiomatisierung von Homologie: Die Eilenberg-Steenrod Axiome <ul style="list-style-type: none"> • Kohomologie • Die Algebra-Struktur der Kohomologie • Dualitäts-Sätze
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Interaktion algebraischer und topologischer Strukturen verstehen und erkennen, dass sich derartige Strukturen in vielen Teilen der Mathematik wiederfinden, • axiomatische Vorgehensweisen üben und ihr Abstraktionsvermögen schulen, • ein Verständnis für die Messbarkeit geometrischer Strukturen durch algebraische oder topologische Invarianten entwickeln, • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen und in einem der Aufbaumodule Algebra oder Topologie vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefungen in Differentialgeometrie, algebraischer Geometrie und diskreter Mathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumoduln der Geometrie
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Welker
Literatur	tom Dieck, Tammo: Topologie. Walter de Gruyter, 2000. Munkres, James: Topology. Prentice Hall. 2000.

Modulbezeichnung	Topologie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der mengentheoretischen Topologie: Offene Menge, stetige Abbildung. • Basis, Konstruktion von topologischen Räumen, Zusammenhang, Trennungseigenschaften • Kompaktheit und Metrisierbarkeit: Zentrale Sätze zur Kompaktheit, • Metrisierbarkeits-Bedingungen • Homotopie, Homotopieklassen und - äquivalenz, Abbildungen von und in Sphären • Überlagerungen: Liftungseigenschaften, Fundamentalgruppe
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien topologischer Strukturen verstehen und erkennen, dass sich derartige Strukturen in vielen Teilen der Mathematik wiederfinden, • axiomatische Vorgehensweisen üben und ihr Abstraktionsvermögen schulen, • ein vertieftes Verständnis für die Tragweite elementarer Bedingungen an einen topologischen Raum entwickeln, • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefungen in algebraischer Zahlentheorie, algebraischer Geometrie, diskreter Mathematik, Stochastik/Maßtheorie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumoduln der Geometrie
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Agricola, Prof. Welker
Literatur	<p>tom Dieck, Tammo: Topologie. Walter de Gruyter, 2000. Jänich, K.: Topologie, Springer 2001. Schubert, H.: Topologie, Teubner 1975.</p>

Modulbezeichnung	Differentialgeometrie I
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Flächen im dreidimensionalen Raum, Strukturgleichungen, erste und zweite Fundamentalform, Gauss'sche und mittlere Krümmung, • Beispiele von besonderen Flächen (Drehflächen, Regelflächen, Minimalflächen...), Fundamentalsatz der Flächentheorie • Grundlagen der Riemann'schen Geometrie: Riemann'sche Mannigfaltigkeiten, Zusammenhänge und kovariante Ableitungen, Krümmungstensor und abgeleitete Krümmungsgrößen, Einstein-Räume, Räume konstanter Schnittkrümmung, geodätische Kurven, geodätische Koordinaten, Exponentialabbildung, Vollständigkeitseigenschaften (innere Metrik, Satz von Hopf-Rinow) • physikalische Anwendungen der Differentialgeometrie, etwa in spezieller oder allgemeiner Relativitätstheorie
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihr Verständnis gekrümmter Räume weiterentwickeln und ihre mathematische Intuition in geometrischem Zusammenhang schärfen, • lernen, mathematische Eigenschaften koordinatenfrei zu erfassen und zu beschreiben, • geometrische Extremaleigenschaften (etwa bei Krümmung oder Kurvenlänge) mit physikalischen Variationsprinzipien in Verbindung zu setzen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra, sowie im Modul Analysis III vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen, Grundlage für mögliche Vertiefung in Analysis, Differentialgeometrie oder komplexer Geometrie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen im Gebiet Analysis/Geometrie
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit, 180 Std. für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Agricola, Prof. Ramacher
Literatur	Barret O'Neill, Semi-Riemannian geometry. Academic Press, 1983. Michael Spivak, A comprehensive introduction to differential geometry, Berkeley, California: Publish Perish, Inc.

Modulbezeichnung	Lie-Gruppen und Lie-Algebren
Leistungspunkte	9
Inhalt	<i>Grundbegriffe über Lie-Gruppen und Lie-Algebren:</i> Zusammenhang zwischen Lie-Gruppen und Lie-Algebren, Exponentialfunktion, grobe Einteilung der Lie-Algebren, fundamentale Sätze (Engel, Lie, Cartan...). <i>Strukturtheorie einfacher Lie-Algebren:</i> Cartan-Unteralgebren, Wurzeln, Weyl-Gruppe, universelle Einhüllende. <i>Darstellungstheorie:</i> Grundlagen der endlich-dimensionalen Theorie, höchste Gewichte, Weylkammern, ggf. Verma-Moduln.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Algebraisierung eines fundamentalen Symmetriebegriffs kennenlernen, • das Zusammenwirken von geometrischen und algebraischen Methoden kennenlernen, • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden. Grundkenntnisse in Algebra und Analysis 3 sind vorteilhaft, aber nicht zwingend.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefung in Algebra, Differentialgeometrie oder harmonischer Analysis.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit den anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Agricola, Prof. Heckenberger, Prof. Ramacher
Literatur	Fulton-Harris, Introduction to representation theory, Springer Bröcker- tom Dieck, Representations of Compact Lie Groups, Springer Goodman-Wallach, Representations and invariants of the classical groups, Cambridge University Press

Modulbezeichnung	Elementare Algebraische Geometrie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<i>Geometrie in affinen, euklidischen und projektiven Räumen</i> ; Vergleich der zugrunde liegenden Transformationen und Invarianten, sowie der jeweiligen Arbeitsweisen. <i>Geometrie ebener algebraischer Kurven</i> : Kurven und ihre Gleichungen, Satz von Bézout, Singularitäten, Linearsysteme.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Arbeitsweisen der Geometrie kennenlernen, • das Zusammenwirken von geometrischen und algebraisch-analytischen Methoden kennenlernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen, Grundlage für mögliche Vertiefung in algebraischer Geometrie oder komplexer Geometrie.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit den anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Bauer
Literatur	Coxeter: Introduction to Geometry, John Wiley & Sons Fischer, G.: Ebene algebraische Kurven, Vieweg Koecher, Krieg: Ebene Geometrie, Springer Agricola, Friedrich: Elementargeometrie, Vieweg

Modulbezeichnung	Zahlentheorie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentalsatz der Arithmetik, • Teilbarkeit in Ringen, • Diophantische Gleichungen, Irrationalitätskriterien, Transzendenz, • Gleichungen in endlichen Körpern, Modulare Arithmetik, Potenzreste, Reziprozitätsgesetze, • Elementare Primzahltheorie, • Zahlentheoretische Funktionen, asymptotische Entwicklungen • Siebmethoden
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der klassischen Zahlentheorie erlernen, • die Querverbindungen zur Algebra erkennen, • moderne Denk- und Arbeitsweisen der Zahlentheorie kennenlernen, • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen; Grundlage für mögliche Vertiefungen in Zahlentheorie, Algebra, algebraischer Geometrie, Kryptologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Hinz, Prof. Schlickewei
Literatur	Bundschuh, P. : Einführung in die Zahlentheorie, Springer Scheid, H. : Zahlentheorie, Spektrum

Modulbezeichnung	Kryptologie
Leistungspunkte	9
Inhalt	<p>Einführung in mathematische Grundlagen und Konzepte der klassischen und modernen Kryptologie sowie in Grundwissen über deren Algorithmen, Protokolle und Verfahren, genauer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Analyse historisch bedeutender symmetrischer Verschlüsselungsverfahren (Mono/Poly-Alphabetische Substitutionen, Pseudozufallszahlen, Enigma) und aktueller symmetrischer Algorithmen (DES, Stromchiffren). • Behandlung wichtiger asymmetrischer Verfahren (Knapsackprobleme, RSA-Algorithmus, Primzahltests, Faktorisierung, diskreter Logarithmus) sowie digitaler Zertifikate. • Grundlegende kryptoanalytische Betrachtungen möglicher Angriffe auf kryptographische Verfahren.
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • sensibilisiert werden für Probleme der IT-Sicherheit, • wichtige kryptographische Verfahren und deren mathematische Grundlagen kennen lernen, • Techniken der Konstruktion und Analyse ausgewählter Algorithmen beherrschen lernen, • Kenntnisse erwerben über verschiedene Möglichkeiten, Verschlüsselungsverfahren zu brechen, • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen; Grundlage für mögliche Vertiefungen in Zahlentheorie, Algebra oder Kryptologie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein oder zwei Semester
Modulverantwortliche	Prof. Hinz
Literatur	Buchmann: Einführung in die Kryptographie, Springer Stinson: Cryptography, Theory and Practice, CRC Press

Modulbezeichnung	Diskrete Mathematik
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die elementaren Objekte der diskreten Mathematik. Permutationen, Partitionen, Graphen. • Behandlung elementarer Methoden der Enumerativen Kombinatorik. Erzeugende Funktionen und Lösen von linearen Rekursionen. Rationale erzeugende Funktionen. • Anwendung erzeugender Funktionen auf Komplexitätsanalyse von Algorithmen • Elementare Aussagen über Matchings und Bäume, sowie deren Enumeration. <ul style="list-style-type: none"> • Der Heiratssatz
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien von elementaren Strukturen der diskreten Mathematik verstehen und erkennen, dass sich derartige Strukturen in vielen Teilen der Mathematik wiederfinden und dort gewinnbringend angewandt werden, • axiomatische Vorgehensweisen üben und ihr Abstraktionsvermögen schulen, • die Problematik der Enumeration elementarer Objekte erkennen, • die Anwendbarkeit von Methoden der Linearen Algebra und Analysis zur Lösung von Abzählproblemen verstehen, • elementare kombinatorische Denkweisen an grundlegenden Sätzen der Graphentheorie erlernen, • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen werden.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Reiner Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefungen in Algebra, algebraischer Geometrie oder diskreter Mathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumoduln der Algebra
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Prof. Welker
Literatur	Aigner, Martin: Diskrete Mathematik, Vieweg. 2004 Matousek, Jiri: Diskrete Mathematik, Springer 2002

Modulbezeichnung	Logik
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aussagenlogik (Syntax und Semantik, äquivalente Umformungen und Normalformen, Erfüllbarkeitstests, Beweiskalküle, Adäquatheit und Vollständigkeit) • Prädikatenlogik (Syntax und Semantik, Unentscheidbarkeit, äquivalente Umformungen und Normalformen, optional: Hornformeln und Resolution, Beweiskalküle, Adäquatheit und Vollständigkeit, Unifikation) • Anwendungen, z.B.: Logik-Programmierung, SAT-Algorithmen, Modale und Temporale Logik
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsicht in die Problematik der algorithmischen Behandlung von Fragen der Logik erhalten, • den Aufbau eines logischen Systems verstehen, • die Ausdrucksfähigkeit eines logischen Systems verstehen, • Strukturen der Logik in der Informatik erkennen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung), • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 4 SWS, Übung 2 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Modulen Mathematik I oder Lineare Algebra vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Grundmodul, Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Informatik • Aufbaumodul im Bachelor/Masterstudiengang Mathematik und Wirtschaftsmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Abschlussklausur
Turnus des Angebots	In jedem Wintersemester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 90 Std., Selbststudium 180 Std.
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulverantwortliche	Prof. Welker, Prof. Gumm
Literatur	<p>M.Huth und M.Ryan: Logic in Computer Science, Cambridge Univ. Press 2004.</p> <p>M. Ben-Ari: Mathematical Logic for Computer Science, Springer 2001.</p> <p>Uwe Schöning, Logik für Informatiker, Spektrum Verlag 2005.</p> <p>Richard Lassaignem Michel de Rougemont, Logic and Complexity, Springer, 2004.</p>

Modulbezeichnung	Großes Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie/Kombinatorik
Leistungspunkte	9
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Lineare Algebra und Analysis werden Themen aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Algebra • Zahlentheorie • Geometrie • Kombinatorik
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Algebra/Zahlentheorie und/oder Geometrie und/oder Kombinatorik erwerben. • im jeweiligen Gebiet die Entwicklung einer mathematischen Theorie kennenlernen und ihre Anwendbarkeit erfahren. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Kleines Aufbaumodul Algebra/Zahlentheorie/Geometrie/Kombinatorik
Leistungspunkte	6
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Lineare Algebra und Analysis werden Themen aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Algebra • Zahlentheorie • Geometrie • Kombinatorik
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Algebra/Zahlentheorie und/oder Geometrie und/oder Kombinatorik erwerben. • im jeweiligen Gebiet die Grundzüge einer mathematischen Theorie kennenlernen und ausgewählte Anwendungen kennenlernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit Übungen (insgesamt 4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Großes Aufbaumodul Analysis/Topologie
Leistungspunkte	9
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Lineare Algebra und Analysis werden Themen aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Analysis • Topologie
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Analysis und/oder Topologie erwerben. • im jeweiligen Gebiet die Entwicklung einer mathematischen Theorie kennenlernen und ihre Anwendbarkeit erfahren. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Kleines Aufbaumodul Analysis/Topologie
Leistungspunkte	6
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Lineare Algebra und Analysis werden Themen aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Analysis • Topologie
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Analysis und/oder Topologie erwerben. • im jeweiligen Gebiet die Grundzüge einer mathematischen Theorie kennenlernen und ihre Anwendbarkeit erfahren. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit Übungen (insgesamt 4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Aufbaumodule zur Angewandten Mathematik (Bachelorniveau)

Modulbezeichnung	Numerik von Differentialgleichungen
Leistungspunkte	9
Inhalt	Ergänzende Grundlagen zu Differentialgleichungen, Verfahren für gewöhnliche Anfangs- und Randwertprobleme, z.B. auch für steife Probleme. Standardverfahren für partielle Differentialgleichungen.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • generell lernen, numerische Verfahren in Bezug auf Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit einzuschätzen • in die Diskretisierung von Differentialgleichungen eingeführt werden unter Einschluss von Methoden zur Schätzung und Steuerung der unvermeidlichen Approximationsfehler • die Klassifikation verschiedener Problemformen bei Differentialgleichungen und die angemessene Auswahl von Verfahren kennen lernen • erkennen, wie stark die theoretische Analyse die Rahmenbedingungen für numerische Verfahren festlegt. Insbesondere soll die Bedeutung funktionalanalytischer Konzepte für numerische Fragestellung klar werden • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Aufbaumodul Numerische Basisverfahren vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Numerik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester, im Wechsel mit der Numerik endlichdimensionaler Probleme
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Schmitt, Prof. Dahlke
Literatur	Deuflhard, P., Bornemann, F.: Numerische Mathematik II, de Gruyter 2002; Strehmel, K., Weiner, R.: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Teubner, 1995; Hanke-Bourgeois, M.: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Teubner, 2002.

Modulbezeichnung	Numerik endlichdimensionaler Probleme
Leistungspunkte	9
Inhalt	Verfahren für Eigenwertprobleme von Matrizen, schnelle Iterationsverfahren für große Gleichungssysteme. Ausgewählte Ergänzungen, wie Kurvenverfolgung bei nichtlinearen Gleichungssystemen oder schnelle Zerlegungs-Verfahren (FFT, Wavelet-Transformation)
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • befähigt werden, praktische Probleme in Bezug auf einsetzbare Verfahren und den damit verbundenen Aufwand zu klassifizieren • sich mit verschiedenen Verfahren, deren unterschiedlichen Einsatzbereichen und den Unterschieden bezüglich Effizienz und Universalität der Verfahren beschäftigen • sehen, wie man für komplexe Aufgaben Lösungsmethoden aus verschiedenen Grundverfahren aufbaut und analysiert • beim Kernthema iterativer Methoden für große Gleichungssysteme den Aufbau effizienter Verfahren durch Kombination von Bausteinen unterschiedlicher Charakteristika kennen lernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Aufbaumodul Numerische Basisverfahren vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Numerik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jeweils im WS, abwechselnd mit der Numerik von Differentialgleichungen
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 90 Stunden, Selbststudium: 180 Stunden
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Schmitt, Prof. Dahlke
Literatur	Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik II, Springer Verlag, 2000; Golub, G., van Loan, C.: Matrix Computations, The Johns Hopkins University Press, 1990; Hanke-Bourgeois, M.: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Teubner, 2002.

Modulbezeichnung	Optimierung
Leistungspunkte	9
Inhalt	Grundlagen der Konvex-Geometrie und der Dualitätstheorie, numerische Methoden wie Simplex-Verfahren, duales Simplexverfahren oder auch Innere-Punkt-Methoden. Aussagen zur Komplexität der Verfahren.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die strukturellen Grundlagen linearer Optimierungsprobleme kennen lernen, um die grundlegende Arbeitsweise der Verfahren zu verstehen • die Bedeutung zentraler Begriffe, etwa aus der Dualitätstheorie, für die Diskussion von Optimierungsproblemen erkennen • lernen, problemangepasste Verfahren auszuwählen • das Basiswissen für aufbauende Veranstaltungen zu allgemeinen Optimierungsproblemen erwerben • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Angewandter Mathematik, Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsmathematik und Wahlpflichtmodul im Bachelor- und Masterstudiengang Mathematik • Grundlage für mögliche Vertiefung in nichtlinearer oder kombinatorischer Optimierung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Kostina, Prof. Schmitt
Literatur	Nocedal, J., Wright, S.: Numerical Optimization, Springer, 1999; Borgwardt, K.K.: Optimierung, Operations Research und Spieltheorie, Birkhäuser, Basel, 2001.

Modulbezeichnung	Dynamische Systeme
Leistungspunkte	6
Inhalt	Grundlagen über lineare und nichtlineare Differentialgleichungen, Flüsse und Vektorfelder, Fixpunkte und periodische Orbits, lokale Eigenschaften, Verzweigung und Chaos
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung der Theorie dynamischer Systeme zur Modellierung, Analyse und Simulation realer Probleme verstehen und einschätzen, • Intuition und Verständnis für die speziellen Eigenschaften dynamischer Systeme entwickeln, wie etwa sensitive Abhängigkeit von den Anfangsdaten, • mit den grundlegenden Methoden der Theorie dynamischer Systeme vertraut werden • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefung in Numerik (z.B. Spezialverfahren für Anfangswertprobleme)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Schmitt, Prof. Dahlke, Prof. Kostina
Literatur	Hirsch, M., Smale, St.: Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra; Ruelle, D.: Elements of Differential Dynamics and Bifurcation Theory, Academic Press.

Modulbezeichnung	Markov Ketten
Leistungspunkte	6
Inhalt	Markov Ketten in diskreter und stetiger Zeit, genauer: <ul style="list-style-type: none"> • Markov Ketten in diskreter Zeit • Markov Ketten in kontinuierlicher Zeit • Elementare Warteschlangen • Reversible Prozesse • Irrfahrten
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Theorie der stochastischen Prozesse in diskreten Zustandsräumen kennenlernen, • Anwendungen in stochastischen Algorithmen wie z.B. dem „Simulated Annealing“ kennenlernen. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2SWS) und Übung (2SWS) oder Vorlesung (3SWS) und Übung (1SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen sowie im Aufbaumodul Elementare Stochastik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbaumodul in Angewandter Mathematik, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • Grundlage für mögliche Vertiefung in Stochastik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen und die Präsentation von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jährlich
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Dereich, Prof. Holzmann
Literatur	Norris, J., „Markov Chains“. Cambridge University Press 1998 Lyons, R., Peres, Y., „Probability on Trees and Networks“. Cambridge University Press, vorläufige Version erhältlich unter http://mypage.iu.edu/~rdlyons/prbtree/prbtree.html

Modulbezeichnung	Großes Aufbaumodul Numerik/Optimierung
Leistungspunkte	9
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Lineare Algebra und Analysis werden Themen aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Numerik • Optimierung
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Numerik und/oder Optimierung erwerben • im jeweiligen Gebiet die Entwicklung einer mathematischen Theorie kennenlernen und ihre Anwendbarkeit erfahren • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Kleines Aufbaumodul Numerik/Optimierung
Leistungspunkte	6
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Lineare Algebra und Analysis werden Themen aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Numerik • Optimierung
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Numerik und/oder Optimierung erwerben • im jeweiligen Gebiet die Grundzüge einer mathematischen Theorie kennenlernen und ausgewählte Anwendungen kennenlernen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit Übungen (insgesamt 4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig im Wechsel mit anderen Aufbaumodulen
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Großes Aufbaumodul Stochastik/Statistik
Leistungspunkte	9
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Lineare Algebra und Analysis und dem Aufbaumodul Elementare Stochastik werden Themen aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitstheorie • Stochastische Prozesse • Statistik
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und/oder Statistik erwerben. • im jeweiligen Gebiet die Entwicklung einer mathematischen Theorie kennenlernen und ihre Anwendbarkeit erfahren. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	90 Std. Präsenzzeit und 180 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Modulbezeichnung	Kleines Aufbaumodul Stochastik/Statistik
Leistungspunkte	6
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Lineare Algebra und Analysis und dem Aufbaumodul Elementare Stochastik werden Themen aus einem oder mehreren der folgenden Gebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitstheorie • Stochastische Prozesse • Statistik
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse und Fertigkeiten im Bereich Wahrscheinlichkeitstheorie und/oder Statistik erwerben. • im jeweiligen Gebiet die Grundzüge einer mathematischen Theorie kennenlernen und ihre Anwendbarkeit erfahren. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 SWS) mit Übungen (2 SWS) oder Vorlesung (3 SWS) mit Übungen (1 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbaumodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für die Modulprüfung ist das Lösen von Übungsaufgaben Zulassungsvoraussetzung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Unregelmäßig
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Profilmodule

Modulbezeichnung	Seminar
Leistungspunkte	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene, an den Stand der Forschung heranführende, Themen der Mathematik • Themen werden an einzelne Studierende oder Themenbereiche an kleine Gruppen von Studierenden verteilt • Einarbeitung in das Thema anhand von wissenschaftlicher Literatur im Selbststudium, unterstützt durch Rückkopplung mit dem Dozenten • Pro Teilnehmer ein Vortrag über das jeweilige Thema, weitgehend frei und für die Seminarteilnehmer gut nachvollziehbar abzuhalten, • Diskussion über die Vorträge
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich ein mathematisches Spezialthema selbständig erarbeiten. • ihre Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten ausbauen, • lernen, mathematische Zusammenhänge aufzubereiten, aufzuteilen und durch erläuternde Inhalte zu ergänzen, • den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur und deren Suche erlernen, • üben, einer strukturierten und auf die Kompetenzen des Publikums zugeschnittenen Vortrag zu halten, • den Umgang mit Präsentationsmedien vertiefen, • die Fähigkeit zur strukturierten Diskussion über mathematische Inhalte in Gruppen vertiefen, • bei der Seminararbeit den Umgang mit mathematischen Textsatzprogrammen erlernen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen und Aufbaumodulen vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Profilm modul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen • mögliche Spezialisierung im jeweiligen Gebiet
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreicher eigener Vortrag und Beteiligung an den Diskussionen über die Vorträge
Noten	Keine Benotung
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	30 Std. Präsenzzeit und 60 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Entsprechend des Themas des jeweiligen Seminars

Modulbezeichnung	Selbstständiges Wissenschaftliches Arbeiten
Leistungspunkte	9
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiges wissenschaftliches Arbeit in einem Spezialisierungsgebiet • Individuelle inhaltliche und technische Vorarbeiten für eine Masterarbeit.
Qualifikationsziel	<p>Die Studenten sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Fähigkeit erwerben, selbstständig den Kenntnisstand in einem wissenschaftlichen Gebiet an Hand von Literaturempfehlungen zu überprüfen, zu erweitern und sich mit dem Stand der Forschung vertraut zu machen, • Kenntnisse zu fachspezifischen Methoden der Literatursuche erwerben, • die Fähigkeit zu Beherrschung der zur Erstellung mathematischer Arbeiten benutzten Satzsysteme erwerben/vertiefen, • Software-Systeme, die die wissenschaftliche Arbeit im Gebiet der Masterarbeit unterstützen kennen lernen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Selbststudium unter Anleitung.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen und den Aufbau- und Vertiefungsmodulen vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Profilmodul, Pflichtmodul in den mathematischen Masterstudiengängen • Vorbereitung auf Masterarbeit
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung.
Noten	Keine Benotung.
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	270 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Je nach Gebiet der Masterarbeit.

Praxismodule

Modulbezeichnung	Personenversicherungsmathematik: Krankenversicherung
Leistungspunkte	3
Inhalt	Wahrscheinlichkeitstheoretische Modellbildung, Zufallsgrößen in der Personenversicherung, biometrische und sonstige Rechnungsgrundlagen, Barwerte, Äquivalenzprinzip. Krankenversicherungsmathematik: Rechtliche Rahmenbedingungen im gegliederten Krankenversicherungssystem, Beitragskalkulation, Alterungsrückstellung, Grundsätze der Rechnungslegung für die Krankenversicherung, Überschußbeteiligung und ihre Verwendung, Gewinnanalyse, Kennzahlen.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen aktuarieller Modellbildung und aktuarieller Kontrollzyklen in der Krankenversicherung kennen lernen, • einfache Aufgabenstellungen praktischer und theoretischer Art selbständig modellieren, sie dann einer Lösung zuführen und diese realitätsbezogen darstellen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS in Blockveranstaltungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra sowie im Aufbauomodul Elementare Stochastik vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Praxismodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen und im wirtschaftswissenschaftlichen Anwendungsfach im Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Versicherungsmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur von 90minütiger Dauer.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig alle 4 Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Prof. Zachow
Literatur	Milbrodt: Aktuarielle Methoden der deutschen Privaten Krankenversicherung. Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe, 2005. Milbrodt/Helbig: Mathematische Methoden der Personenversicherung. Walter de Gruyter, Berlin-NewYork, 1999.

Modulbezeichnung	Personenversicherungsmathematik: Lebensversicherung
Leistungspunkte	3
Inhalt	Wahrscheinlichkeitstheoretische Modellbildung, Zufallsgrößen in der Personenversicherung, biometrische und sonstige Rechnungsgrundlagen, Barwerte, Äquivalenzprinzip. Lebensversicherungsmathematik: Rechtliche Rahmenbedingungen für die Lebensversicherung, Beitragskalkulation, Deckungsrückstellung, Grundsätze der Rechnungslegung für die Lebensversicherung, Überschussbeteiligung und ihre Verwendung, Gewinnanalyse, Kennzahlen.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen aktuarieller Modellbildung und aktuarieller Kontrollzyklen in der Lebensversicherung kennen lernen, • einfache Aufgabenstellungen praktischer und theoretischer Art selbständig modellieren, sie dann einer Lösung zuführen und diese realitätsbezogen darstellen • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS in Blockveranstaltungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra sowie im Aufbaumodul Elementare Stochastik vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Praxismodul, Wahlpflichtmodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen und im wirtschaftswissenschaftlichen Anwendungsfach im Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Versicherungsmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur von 90minütiger Dauer.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig alle 4 Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Prof. Zachow
Literatur	Milbrodt/Helbig: Mathematische Methoden der Personenversicherung. Walter de Gruyter, Berlin-NewYork, 1999.

Modulbezeichnung	Aktuarwissenschaften: Risikotheorie
Leistungspunkte	3
Inhalt	Risikotheorie inkl. Schadenversicherungsmathematik: Individuelles und kollektives Modell, Berechnung von Gesamtschadenverteilungen, zufällige Summen, Credibility-Theorie, Solvabilität, Schadenreservierung, Rückversicherung, Risikoteilung
Qualifikationsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von (auch in der beruflichen Praxis anwendbarem) Grundwissen, insbesondere zu den allgemeinen Prinzipien der Rückstellung in der Schadenversicherung • Erkennen von Querverbindungen zur Stochastik, sowie zur Lebens- und Krankenversicherungsmathematik • Einüben mathematischer Arbeitsweisen (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • Verbesserung der mündlichen Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS (mit integrierten Übungen)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra sowie im Aufbaumodul Elementare Stochastik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Praxismodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen, Anwendungsfach im Master Wirtschaftsmathematik, kann im Bachelor begonnen werden. • Spezialisierung in Versicherungsmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig alle 4 Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulverantwortliche	Prof. Rhiel
Literatur	Neuburger, E.: Mathematik und Technik betrieblicher Pensionszusagen Gerber, H.U.: Lebensversicherungsmathematik Diverse Aufsätze zur Risikotheorie / Schadensversicherungsmathematik

Modulbezeichnung	Aktuarwissenschaften: Pensionsversicherungsmathematik
Leistungspunkte	3
Inhalt	Pensionsversicherungsmathematik: Elementare Formeln für Barwerte und Reserven, formalisiertes mathematisches Modell der Pensionsversicherung, moderner martingaltheoretischer Ansatz
Qualifikationsziel	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von (auch in der beruflichen Praxis anwendbarem) Grundwissen, insbesondere zu den allgemeinen Prinzipien der Rückstellung in der Schaden- und Pensionsversicherung • Erkennen von Querverbindungen zur Stochastik, sowie zur Lebens- und Krankenversicherungsmathematik • Die Studierenden sollen mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) und in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern. • Einüben mathematischer Arbeitsweisen (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • Verbesserung der mündlichen Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung 2 SWS (mit integrierten Übungen)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra sowie im Aufbaumodul Elementare Stochastik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Praxismodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen, Anwendungsfach im Master Wirtschaftsmathematik, kann im Bachelor begonnen werden • Spezialisierung in Versicherungsmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig alle 4 Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Prof. Rhiel
Literatur	Neuburger, E.: Mathematik und Technik betrieblicher Pensionszusagen Gerber, H.U.: Lebensversicherungsmathematik Diverse Aufsätze zur Risikotheorie / Schadensversicherungsmathematik

Modulbezeichnung	Financial Optimization
Leistungspunkte	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Statische Portfoliomodelle, Asset Pricing, Risikomaße und Optimierung (Nichtlineare Optimierung, Quadratische Optimierung) • Robustes Portfoliomodelle und Optimierung (Second Order Cone Programming, Semi-Definite Optimierung) • Dynamische Portfoliomodelle, Asset Liability Management und Optimierung (Stochastische Optimierung)
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit den wesentlichen Ansätzen in der Portfoliooptimierung und deren Anwendung • und mit den jeweiligen Klassen von Optimierungsproblemen (grundlegende Theorie und Lösungsverfahren) vertraut sein. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die im Aufbaumodul Lineare Optimierung vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Praxismodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen, Anwendungsfach im Master Wirtschaftsmathematik - Spezialisierung in Finanzmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig alle 3-4 Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden, Selbststudium: 120 Stunden
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Prof. Porembski
Literatur	Porembski, M.: Vorlesungsskript "Financial Optimization"

Modulbezeichnung	Finanzmathematik I
Leistungspunkte	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zinsen, Anleihen, Aktien, Commodities, Devisen • Terminkontrakte, Optionen • Einsatz von Derivaten (Strategie, Produktgestaltung) • Diskrete Finanzmarktmodelle • CRR-Modell und Variationen
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit den Basis-Finanzinstrumenten, der Funktionsweise der Finanzmärkte und den grundlegenden Kapitalmarkttheoretischen diskreten Modellen und deren Axiomen vertraut sein, • Einsichten und Intuition in die Praxis finanzmathematischer Modellierung erhalten und in der Lage sein, Modelle kritisch zu hinterfragen, • grundlegende Optionen auf Aktien, Indizes und Währungen sowie Terminkontrakte auf Zinsen, Wertpapiere, Aktien und Commodities bewerten können. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Kompetenzen, die in den Grundmodulen Analysis und Lineare Algebra sowie im Aufbaumodul Elementare Stochastik vermittelt werden.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Praxismodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen, Anwendungsfach im Master Wirtschaftsmathematik • Spezialisierung in Finanzmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig alle 3-4 Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden, Selbststudium: 120 Stunden
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulverantwortliche	Prof. Porembski
Literatur	<p>Porembski, M.: Vorlesungsskript "Finanzmathematik"</p> <p>Sandmann, K.: Einführung in die Stochastik der Finanzmärkte. Springer, 2000</p> <p>Kremer, J.: Einführung in die Diskrete Finanzmathematik, Springer, 2005.</p> <p>Shreve, S.E.: Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model, Springer, 2004</p> <p>Hull, J.C.: Options, Futures, and Other Derivatives, Prentice Hall, 2005</p>

Modulbezeichnung	Finanzmathematik II
Leistungspunkte	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Stoppzeiten und Amerikanische Optionen • Grenzwertbetrachtungen beim Binomialmodell • Aktienkurs und Brownsche Bewegung • Stochastische Analysis • Das Black-Scholes Modell • Risikomanagement bei Optionen • Zinsderivate und Zinsmodelle
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit den Prinzipien der stetigen Finanzmarktmodellierung vertraut sein • Aktienpreis Prozesse kennen • mit ausgewählten Produkten und der Funktionsweise des Zinsmarktes vertraut sein • grundlegende Aktien- und Zinsderivate bepreisen und entsprechende Risikokennzahlen ableiten können. • mathematische Arbeitsweisen einüben (Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens, Beweisführung) • in den Übungen ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (3 SWS) und Übung (1 SWS) oder Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in dem Praxismodul Finanzmathematik I sowie den Vertiefungsmodulen Wahrscheinlichkeitstheorie und Stochastische Analysis vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Praxismodul in den mathematischen Bachelor- und Masterstudiengängen, Anwendungsfach im Master Wirtschaftsmathematik, Spezialisierung in Finanzmathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Das Lösen von Übungsaufgaben ist Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Regelmäßig alle 3-4 Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 Stunden, Selbststudium: 120 Stunden
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulverantwortliche	Prof. Porembski
Literatur	<p>Porembski, M.: Vorlesungsskript "Finanzmathematik"</p> <p>Elliott, R.J., Kopp, P.E.: Mathematics of Financial Markets, Springer, 2005</p> <p>Bingham, N.H, Kiesel, R.: Risk-Neutral Valuation. Pricing and Hedging of Financial Derivatives, Springer, 2004</p> <p>Irle, A.: Finanzmathematik, Teubner, 2003</p> <p>Shreve, S.E.: Stochastic Calculus for Finance II: Continuous-Time Models , Springer, 2008</p>

Praktika

Modulbezeichnung	Mathematisches Praktikum
Leistungspunkte	6
Inhalt	Behandlung praktischer Aufgaben, deren Lösung Verfahren aus den Aufbau – oder Vertiefungsmodulen der Numerik, Optimierung, Diskreten Mathematik, Stochastik oder Statistik erfordern. Erstellung von Programmen, die die verwendeten Verfahren effizient implementieren unter Vermeidung der Gefahren fehlerbehafteter Arithmetik.
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • in kleinen Arbeitsgruppen unter Anleitung, aber weitgehend selbstständig, Lösungsverfahren für komplexere Aufgaben aus den genannten Bereichen programmieren • sich die erforderlichen, detaillierteren Kenntnisse über die verwendeten Verfahren aneignen • praktische Erfahrungen mit mathematischen Algorithmen sammeln. Wichtige Aspekte sind dabei die effiziente Programmierung und die Kontrolle von Rundungsfehlern • in den Arbeitsgruppen Teamarbeit üben • die Organisation eines längerfristig angelegten Projekts erlernen • bei Fragestellungen mit konkretem Anwendungshintergrund diesen verdeutlichen und ggf. mit möglichen Nutzern kommunizieren
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und in den Aufbau – bzw. Vertiefungsmodulen zur Numerik, Optimierung, Diskrete Mathematik, Stochastik oder Statistik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Praxismodul, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik; • Grundlage für Fortgeschrittenen-Praktika in der Numerik und Praktika in der Informatik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Praktikumsbericht und Präsentation mit Vorstellung von Lösungsverfahren und Ergebnissen.
Noten	Keine Benotung
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Schmitt, Prof. Dahlke, Prof. Kostina, Prof. Welker, Prof. Dereich, Prof. Holzmann
Literatur	Je nach Ausrichtung des Praktikums

Modulbezeichnung	Praktikum zur Stochastik
Leistungspunkte	6
Inhalt	<p>Das Praktikum basiert auf der Statistik Software „R“. Zunächst wird in die Funktionalitäten von „R“ eingeführt. Anschließend wird zu den unten angegebenen Themen kurz die Theorie vorgestellt. Die eingeführten Verfahren werden mit „R“ anhand von Simulationen untersucht und auf Datensätze angewendet.</p> <p>Themen (es wird nur eine Auswahl behandelt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • deskriptive Statistik und Grafik • empirische Verteilungsfunktion und Dichteschätzung • Tests für normalverteilte und kategorielle Daten, nichtparametrische Testverfahren • Korrelation und Unabhängigkeit • lineare, logistische und Poisson-Regression • Varianzanalyse • Maximum Likelihood Schätzung in speziellen Modellen • Markov Chain Monte Carlo und Bayes Schätzung • Bootstrap
Qualifikationsziel	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Umgang mit der Statistik Software R erlernen, • statistische Verfahren durch geeignete Simulationen untersuchen können, • auf gegebenen Datensätze und Probleme geeignete statistische Verfahren anwenden können, • erzielte Ergebnisse in geeigneter Weise schriftlich aufarbeiten können. • bei der Erarbeitung der Aufgaben Erfahrungen in Teamarbeit und Arbeitsorganisation sammeln.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum (4 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen, die in den Grundmodulen und im Aufbaumodul Elementare Stochastik vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Praxismodul, Wahlpflichtmodul in den Bachelor- und Masterstudiengängen Mathematik und Wirtschaftsmathematik; Vorbereitung auf Vertiefungsmodule Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Aktive Teilnahme und Lösung der Aufgaben während des Praktikums, Präsentation und schriftliche Ausarbeitung der Lösung ausgewählter Aufgaben
Noten	Keine Benotung
Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester/ als Blockveranstaltung in den Wintersemesterferien
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenzzeit und 120 Std. Zeit für das Selbststudium
Dauer des Moduls	Ein Semester

Modulverantwortliche	Prof. Dereich, Prof. Holzmann
Literatur	Ugarte, M. D., Militino, A. F., Arnholt, A. T., „Probability and Statistics with R“, Chapman & Hall 2008.

Abschlussmodul

Modulbezeichnung	Masterarbeit in Mathematik
Leistungspunkte	30
Inhalt	Aufbauend auf Kenntnissen aus einem oder mehreren Modulen des Masterstudiengangs wird ein forschungsorientiertes Thema zwischen der/dem Studierenden und dem Betreuer vereinbart. Eine geeignete Auswahl der bei der Bearbeitung anzuwendender wissenschaftlichen Methoden wird dabei gemeinsam getroffen.
Qualifikationsziel	Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein forschungsorientiertes mathematisches Thema zu bearbeiten und die Ergebnisse in verständlicher Form darzustellen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Selbststudium unter Anleitung (Anfertigen der Masterarbeit) Öffentlicher Vortrag (Verteidigung der Arbeit)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer mindestens 64 LP aus Modulen im Rahmen des Masterstudiums erworben hat. Die Zulassung zur Masterarbeit ist bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu beantragen.
Verwendbarkeit des Moduls	Abschlussmodul im Masterstudiengang Mathematik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Masterarbeit ist in deutscher Sprache oder mit Zustimmung der Themenstellerin bzw. des Themenstellers in englischer Sprache abzufassen. Englischsprachige Arbeiten müssen eine deutsche Zusammenfassung enthalten. Die Masterarbeit ist fristgemäß im Prüfungsbüro in <i>dreifacher</i> Ausfertigung abzuliefern; der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er seine Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Vor der abschließenden Bewertung der Masterarbeit findet auf Einladung der Themenstellerin bzw. des Themenstellers ein öffentlicher Vortrag der Studentin oder des Studenten mit Diskussion über die Masterarbeit statt.
Noten	Die Masterarbeit ist von zwei Prüferinnen oder Prüfern möglichst innerhalb von vier Wochen nach Abgabe gemäß § 16 zu bewerten. Die Prüferinnen oder Prüfer werden von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestellt. Eine oder einer der Prüferinnen oder Prüfer soll die Themenstellerin bzw. der Themensteller sein. In die Bewertung der Masterarbeit werden der Vortrag und die Diskussion mit einbezogen. Wird die Masterarbeit durch beide Prüfer bzw. Prüferinnen übereinstimmend bewertet, so ist dies die Note der Masterarbeit. Sind beide Bewertungen mindestens „ausreichend“ und weichen sie um nicht mehr als drei Notenpunkte voneinander ab, wird die Note aus dem arithmetischen Mittel der Beurteilungen gemäß § 16 gebildet. Bewertet nur eine oder einer der Prüferinnen und Prüfer die Arbeit mit „nicht ausreichend“ oder weichen die Noten um mehr als drei Notenpunkte voneinander ab, so bestellt die oder der Vorsitzende des

	<p>Prüfungsausschusses eine dritte Prüferin oder einen dritten Prüfer. Die Note der Masterarbeit entspricht dem Median der drei Noten.</p> <p>Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit "nicht ausreichend (5)" (0 Notenpunkte) bewertet.</p> <p>Die Masterarbeit kann bei der Bewertung „nicht ausreichend“ mit einem neuen Thema einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung ist ausgeschlossen. Fehlversuche an anderen Universitäten werden angerechnet.</p>
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	900 Std. Selbststudium
Dauer des Moduls	6 Monate

Modulverantwortliche	Alle Dozentinnen und Dozenten der Mathematik
Literatur	Themenabhängig

Nebenfachmodule

Nebenfach Biologie

- (3) Ein Fachmodul aus dem Bachelor-Studiengang Biologie (WP) 12 LP
- (4) Ein biologisches Profilmodul (WP) 6 LP

Biologische Fachmodule setzen Kenntnisse aus gewissen Kernmodulen voraus. Diese Abhängigkeiten müssen bei der Auswahl der Module berücksichtigt werden.

Modulbezeichnung	Biologisches Fachmodul
Leistungspunkte	12
Inhalt	<p>Aufbauend auf den Kernmodulen wird in den Biologischen Fachmodulen das Grundlagenwissen der verschiedenen biologischen Fachdisziplinen vermittelt. Es besteht eine thematisch breite Auswahl von 16 Fachmodulen, die in ausgewogener Weise sowohl die molekularen als auch die organismischen Aspekte der modernen Biologie repräsentieren:</p> <p>FM 1 - Biodiversitätsmanagement FM 2 - Biologie der Wirbeltiere und des Menschen FM 3 - Biologie der Zelle FM 4 - Entwicklung, Biologie d. Zelle u. deren Parasiten FM 5 - Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere FM 6 - Genetik I FM 7 - Makroökologie FM 8 - Mikrobiologie I FM 9 - Mykologie FM 10 - Naturschutzbiologie FM 11 - Pflanzen und Pilze in ihren Lebensräumen FM 12 - Pflanzenökologie FM 13 – Pflanzenphysiologie FM 14 - Spezielle Botanik FM 15 - Tiere, Interaktionen und Lebensgemeinschaften FM 16 - Tierphysiologie</p>
Qualifikationsziel	Ausbau der in einem Kernmodul erworbenen Grundkenntnisse. Das Modul bereitet auf forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder in einem Gebiet der Biologie vor. Es qualifiziert für Arbeiten an Forschungseinrichtungen und Industrie.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesungen, Übungen, Seminare, Kurse, Praktika im Gesamtumfang von 8 SWS, je nach gewähltem Fachmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwartet werden Grundkenntnisse aus Kernmodulen, je nach gewähltem Fachmodul
Verwendbarkeit des Moduls	Fachmodul im Bachelorstudiengang Biologie, Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Siehe Modulbeschreibung des gewählten Fachmoduls
Noten	Siehe Modulbeschreibung des gewählten Fachmoduls
Turnus des Angebots	Regelmäßig
Arbeitsaufwand	360 Std
Dauer des Moduls	1-2 Semester

Modulbezeichnung	Biologisches Profilmodul
Leistungspunkte	6
Inhalt	<p>Neben biologischem Fachwissen, das in biologischen Fachmodulen angeboten wird, werden in einem Profilmodul weitere Fachwissenschaften, Methodenkenntnisse und Zusatzqualifikationen vermittelt. Es kann ein Profilmodul aus der folgenden Liste gewählt werden:</p> <p>PM 1 – Aktuelle Themen der Ökologie PM 4 – Biochemie I PM 5 - Biologie der Tiere PM 6 - BioMedia PM 8 - Einführung in das Arbeiten mit ArcGIS PM 9 - Einführung in die Drosophila-Kreuzungsgenetik PM 10 - Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie PM 11 - Elektronenmikroskopie PM 12 - Experimentelles Design und Datenanalyse PM 13 - Forensische Biologie PM 14 – Grundlagen/Anwendungen der Genom- und Proteomforschung PM 15 - International Nature Conservation PM 16 - Lichtmikroskopie PM 17 - Molekulare Mykologie PM 18 - Neuroethologie PM 19 - Ökologie von Lebensgemeinschaften – Community Ecology PM 20 - Ökologische Modelle im Naturschutz PM 21 - Pflanzenkenntnis Mitteleuropa PM 22 - Praktische Naturschutzaspekte in Europa PM 23 - Projektorientierte Einf in die konfokale Laserscan-Mikroskopie PM 24 - Projektorientierte Einf. in die Rasterelektronenmikroskopie PM 25 - Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren für Fortgeschrittene PM 26 - Tropische Lebensräume PM 27 - Vegetation am Mittelmeer PM 28 - Vertiefende Artenkenntnis in der Ornithologie PM 29 - Wissenschaftstheorie – Ethik und Geschichte der Biologie PM 30 - Uni- und Multivariate Statistik zur Analyse ökologischer Daten PM 31- Meeresbiologie</p>
Qualifikationsziel	Das Profilmodul zielt darauf ab, das wissenschaftliche Fachwissen und/oder das Spektrum allgemein berufsqualifizierender Fertigkeiten zu erweitern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Variabel; Je nach gewähltem Profilmodul Vorlesungen, Seminare, Übungen, Kurse, Praktika im Gesamtumfang von 4 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse aus Kernmodulen
Verwendbarkeit des Moduls	Profilmodul im Bachelorstudiengang Biologie, Exportmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Siehe Modulbeschreibung des gewählten Profilmoduls
Noten	Siehe Modulbeschreibung des gewählten Profilmoduls
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	180 Std.
Dauer des Moduls	1 Semester

Nebenfach Chemie

Im Nebenfach Chemie sind wegen abweichender Modulgrößen 20 LP zu erwerben, von denen nur 18 LP (5*3,6 LP) angerechnet werden können.

Fünf Module aus den folgenden Modulen (je 4 LP)

AC-1 Chemie der Elemente

AC-2 Koordinationschemie

AC-3 Struktur- und Materialchemie

AC-4 Organometallchemie

OC-1 Einführung in Struktur und Reaktivität

OC-2 Organische Reaktionen

OC-3 Synthese und Stereochemie

OC-4 Reaktive Zwischenstufen / Bioorganische Chemie

PC-1 Chemische Thermodynamik

PC-2 Quantenmechanische Modellsysteme, Atom- und Molekülspektroskopie

PC-3 Chemische Kinetik und Reaktionsdynamik

PC-4 Grenzflächen- und Elektrochemie

Bitte beachten Sie die Voraussetzungen der verschiedenen Module.

Modulbezeichnung	AC-1 Chemie der Elemente (nur Vorlesung und Übung)
Leistungspunkte	4
Inhalt	Systematische Behandlung der Chemie der Elemente nach Gruppen des Periodensystems unter Berücksichtigung folgender Aspekte: Darstellung und Reaktionen der Elemente, Trends in Struktur-Bindungs-Eigenschafts-Beziehungen ausgewählter Stoffklassen (Hydride, Halogenide, Hydroxide, Oxide, Nitride, Oxosäuren und deren Salze), Herstellung und Einsatz technisch wichtiger anorganischer Verbindungen, Chemie und Umwelt.
Qualifikationsziel	Studierende erlangen grundlegende Kenntnisse von der Herstellung, den Eigenschaften und der Verwendung der Elemente und daraus zugänglicher Stoffklassen. Sie kennen die Prinzipien der Chemie von Ionen in wässriger Lösung in mathematischen Näherungsbetrachtungen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung zur VL (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Büchern, Skripten und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus AC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Abgabe von bewerteten Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme am Abschlusskolloquium.
Noten	
Turnus des Angebots	Mindestens einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h VL-Nachbereitung, 14 h UE und 28 h Bearbeitung der UE-Aufgaben zur VL. 37 h Vorbereitung des Kolloquiums.
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Riedel, „Anorganische Chemie“ Holleman Wiberg, „Lehrbuch der Anorganischen Chemie“ Housecroft, Sharpe, „Anorganische Chemie“ Jander, Blasius, „Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie“

Modulbezeichnung	AC-2 Koordinationschemie
Leistungspunkte	4
Inhalt	<p>1. Einführung</p> <p>2. Bindungsmodelle und Elektronenstruktur: Valence Bond (VB)-Betrachtung, Kristallfeld-Modell (CF) und Ligandenfeld-Theorie (LF), Jahn-Teller-Verzerrung (JTV); Molekülorbital-Beschreibung (MO).</p> <p>3. Spektroskopie und Magnetismus: NMR, UV-VIS, SQUID.</p> <p>4. Reaktivität und Mechanismen: Ligandsubstitution, Ligandaktivierung, Oxidative Addition / Reduktive Eliminierung, Umlagerungen, Gemischtvalenz und Elektronentransfer.</p> <p>5. Einführung in ausgewählte aktuelle Themen: Metall-Metall-Bindungen und Cluster, Bioanorganische Aspekte, Supramolekulare Chemie, Molekularer Magnetismus</p>
Qualifikationsziel	Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für Bindungsmodelle, physikalisch-chemische Eigenschaften und Reaktivität von Koordinationsverbindungen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS Selbststudium anhand von Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an AC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Huheey, Kreiter, Kreiter, „Anorganische Chemie“ Riedel (Hrsg.), Janiak, Klapötke, Meyer, „Moderne Anorganische Chemie“

Modulbezeichnung	AC-3 Struktur- und Materialchemie
Leistungspunkte	4
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konzepte für die Beschreibung chemischer Strukturen 2. Grundlagen der Kristallographie und Strukturanalyse 3. Kovalente Netzwerke und Ionenkristalle – Leitstrukturen 4. Niederdimensionale Strukturen und Clusterverbindungen 5. Intermetallische Phasen - struktursystematische Aspekte 6. Festkörperreaktionen 7. Solvothermalsynthese, Sol-Gel-Verfahren, Glasbildung 8. Poröse und nanoskalige Materialien
Qualifikationsziel	Studierende erkennen grundlegende Prinzipien der Strukturchemie und deren Bedeutung für das Verständnis der chemischen Bindung und das Eigenschaftsprofil von festen Stoffen. Sie erlangen Grundwissen über festkörper- und materialchemische Konzepte, Methoden und Verfahren.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS Selbststudium anhand von Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul AC-1 oder AC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Müller, „Anorganische Strukturchemie“, Schubert, “Synthesis of Inorganic Materials”, Tilly, “Understanding Solids”

Modulbezeichnung	AC-4 Organometallchemie
Leistungspunkte	4
Inhalt	<p>1. Einführung: Methoden der Knüpfung von M-C-Bindungen, Einteilung in Verbindungsklassen (ionische / kovalente Bindungsanteile, Elektronenmangel-Verbindungen / elektronenpräzise Verbindungen)</p> <p>2. Metallorganische Chemie von ausgewählten Hauptgruppenelementen: Li, Mg, Al, Ga, Si, Sn sowie von Cu und Zn</p> <p>3. Metallorganische Verbindungen der Übergangsmetalle: Verbindungen mit Liganden von überwiegend -Donor-Charakter (Alkyl-, Alkenyl-, Alkynyl- und Aryl-), -Donor/-Akzeptor-Charakter (Carbonyl-, Carben-, Carbin-, Olefin-), -Donor/-Donor-Charakter (Alkyliden-, Alkylidin-), -Donor/-Akzeptor-Charakter (Dien-, Alkin-, Enyl-, Aren-Liganden).</p> <p>4. Anwendungen anhand ausgewählter Beispiele der homogenen Katalyse (Olefin-Isomerisierung, -Hydrierung, -Polymerisation, -Metathese, -Hydroformylierung)</p> <p>5. Ausgewählte aktuelle Themen: Cluster der HG und NG, Wade-Regeln und Isolobalkonzept, f-Metall-Organyle</p>
Qualifikationsziel	Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für die Bindungsverhältnisse, Synthese und Reaktivität ausgewählter metallorganischer Verbindungen der Haupt- und Nebengruppenelemente. Sie erkennen Anwendungsbezüge anhand ausgewählter Beispiele der homogenen Katalyse.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS Selbststudium anhand von Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul AC-1 oder AC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%)
Turnus des Angebots	Lehrangebot einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Harbrecht / Die Dozenten der Anorganischen Chemie
Literatur	Elschenbroich, „Organometallchemie“

Modulbezeichnung	OC-1 Einführung in Struktur und Reaktivität (nur Vorlesung und Übung)
Leistungspunkte	4
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Substitutionen an Aromaten, Elektronische Substituenteneffekte 2. Nukleophile Substitutionen an Carbonsäurederivaten 3. Nukleophile Additionen an die Carbonylgruppe (Hydrate, Acetale, Imine, Enamine, Hydridendonoren und metallorganischen Reagenzien) 4. Olefinierung: Wittig-Reaktion und verwandte Reaktionen 5. Enole, Enolate als Nucleophile 6. [4+2] Cycloadditionen 7. Reaktionen (Rückfluss, Temperaturkontrolle) zu den Themen radikalische und nukleophile Substitution an sp³-hybridisierten Zentren; elektrophile Addition an C-C-Doppelbindungen, Eliminierung, aromatische Substitution 8. Umkristallisation, Destillation, Sublimation, Chromatografie, Extraktion 9. Strukturermittlung und -sicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (u.a. Refraktometrie, Schmelz-/Siedepunktbestimmung, IR-Spektroskopie) 10. Datenbankrecherchen, Führen eines Labortagebuchs, Anfertigen Berichte
Qualifikationsziel	Kenntnis grundlegender Reaktionsmechanismen und wichtiger Beispiele der aromatischen Substitutionen, der Reaktionen von Carbonylverbindungen und Carbonsäurederivaten. Fähigkeit zur Klassifizierung organischer Reaktionen sowie Erlernen der grundlegenden Syntheseoperationen und der Aufarbeitungs-/Reinigungsverfahren der OC. Kennenlernen grundlegender Analysemethoden der OC.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul OC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	erfolgreiche Abschlussprüfung
Noten	Note der Abschlussprüfung
Turnus des Angebots	Mindestens einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	Brückner, „Reaktionsmechanismen“, Clayden, Greeves, Warren, Wothers, „Organic Chemistry“ „Organikum“, weitere Praktikumsbücher und Praktikumsskript, Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten

Modulbezeichnung	OC-2 Organische Reaktionen
Leistungspunkte	4
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oxidationen und Reduktionen 2. Präparative Anwendungen der radikalischen Substitution 3. Reaktive Zwischenstufen: Radikale, Carbokationen, Carbanionen (Erzeugung, Struktur, Stabilität) 4. Umlagerungsreaktionen 5. Elektrocyclische Reaktionen (Cycloadditionen, und sigmatrope Umlagerungen, photochemische Reaktionen) 6. Cyclisierungsreaktionen, Heterocyclen 7. Naturstoffe: Alkaloide, Terpene und verwandte Stoffklassen 8. Zwischenmolekulare Wechselwirkungen und molekulare Eigenschaften, Polarität und Solvenseigenschaften
Qualifikationsziel	Klassifizierung organischer Reaktionen, Kenntnis reaktiver Zwischenstufen; Mechanismen von Oxidationen und Reduktionen, Kenntnis wichtiger Vertreter aus den Naturstoffklassen der Alkaloide und Terpene.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul OC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	Vollhardt, Schore, „Organische Chemie“ Brückner, „Reaktionsmechanismen“ Clayden, Greeves, Warren, Wothers, „Organic Chemistry“

Modulbezeichnung	OC-3 Synthese und Stereochemie
Leistungspunkte	4
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metallorganische Reagenzien zur C-C-Verknüpfung, Moderne Kreuzkupplungsmethoden, Stereoselektive Synthese, Aufbau von C=C-Bindungen, Enolatreaktionen, Azaenolate 2. Syntheseplanung und Retrosynthese, Strategie und Taktik in der Synthese an ausgewählten Beispielen aus der Naturstoff- und Wirkstoffsynthese 3. Schwierigere Laborsynthesen nach Literaturvorschriften oder Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten aus dem Bereich Carbonylverbindungen, Cycloadditionen, Oxidationen und Reduktionen, Organometallchemie, Katalyse, Reaktionen unter Schutzgas 4. Komplexere Reinigungsoperationen (Flash-Chromatografie, GC, HPLC) 5. Strukturermittlung und Struktursicherung mit physikalischen und spektroskopischen Methoden (1H- und 13C-NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie), Datenbankrecherchen 6. Führen Labortagebuch, Anfertigen von Berichten, Bibliotheksarbeit
Qualifikationsziel	Kenntnis der Methoden zum Aufbau von Kohlenstoffgerüsten, asymmetrische und stereoselektive Synthese. Grundkenntnisse der Syntheseplanung. Vertiefung der organisch-synthetischen Fertigkeiten anhand komplexerer Synthesen und deren Aufarbeitung. Vertiefung der analytisch-spektroskopischen Kenntnisse und Fertigkeiten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul OC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	Nicolaou, Sorensen, "Classics in Total Synthesis" Corey, Cheng, "Classics in Chemical Synthesis" Vorschriften aus Master- und Doktorarbeiten und aus der Literatur

Modulbezeichnung	OC-4 Reaktive Zwischenstufen / Bioorganische Chemie
Leistungspunkte	4
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Herstellung, Struktur und Stabilität reaktiver Zwischenstufen (Carbene, Carbenoide, Carbanionen und Carbokationen, Radikale) (zus. 15 h) 2. Dynamik organischer Verbindungen, Konformationsanalyse 3. Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie 4. DNA/RNA-Strukturen, Synthese von DNA/RNA-Bausteinen, Nucleinsäurepolymerisation, molekulare Erkennung von DNA 5. Peptide: Peptidbindung und –synthese, Peptidfunktion, Analytik 6. Proteine: Struktur, Funktion, Faltung, Erkennung 7. Kohlenhydratstrukturen, Kohlenhydratchemie 8. Lipide
Qualifikationsziel	Vertiefte Kenntnisse der Herstellung, Struktur und Stabilität reaktiver Zwischenstufen (Carbokationen, Carbanionen, Carbene und Radikale). Kenntnis der Dynamik organischer Verbindungen und der Methoden der Konformationsanalyse. Kenntnis der grundlegenden Strukturen, Reaktionen und Funktionen von Nucleinsäuren, Peptiden/Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul OC-1 und OC-2
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Einmal im Studienjahr
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Koert / Die Dozenten der Organischen Chemie
Literatur	Carey, Sundberg, „Organische Chemie, ein weiterführendes Lehrbuch“; Quinkert, Egert, Griesinger, „Aspekte der Organischen Chemie – Struktur“; Dugas, Hermann, „Bioorganic Chemistry – A Chemical Approach to Enzyme Action“

Modulbezeichnung	PC-1 Chemische Thermodynamik
Leistungspunkte	4
Inhalt	<p>1. Zustandsgleichung von Gasen: reale Gasgesetze, kritische Größen</p> <p>2. Erster Hauptsatz der Thermodynamik: - Arbeit und Wärme, Innere Energie und Enthalpie, Molwärmern, Joule-Thomson-Effekt, Phasenumwandlungen, Thermochemie</p> <p>3. Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik: reversible und irreversible Prozesse, Carnotscher Kreisprozeß, Gibbs-Energie (Freie Enthalpie), Entropie, Chemische Potential und seine Anwendungen</p> <p>4. Gleichgewichtsthermodynamik: Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstante, Druck- und Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstante, Phasengleichgewichte reiner Stoffe, Kolligative Effekte</p> <p>5. Dritter Hauptsatz der Thermodynamik</p>
Qualifikationsziel	Studierende erlangen ein erweitertes Verständnis für thermodynamische Zusammenhänge von physikalischen Zustandsänderungen und chemischen Umwandlungen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul PC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortliche	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“

Modulbezeichnung	PC-2 Quantenmechanische Modellsysteme, Atom- und Molekülspektroskopie
Leistungspunkte	4
Inhalt	1. Quantenmechanische Modellsysteme: Teilchen im Kasten, Tunneleffekt, Harmonischer Oszillator, starrer Rotor 2. Grundlagen der Atomspektroskopie: Wasserstoffatom, Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip, Schalenmodell, Aufbauprinzip des Periodensystems 3. Grundlagen der Molekülspektroskopie: Grundlagen der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie, Übergänge zwischen Molekülzuständen, Rotationsspektroskopie, Rotationsschwingungsspektroskopie, Elektronische Spektroskopie, Streuung von Licht, Ramanspektroskopie, Experimentelle Methoden und Anwendungen, Magnetische Resonanzspektroskopie (NMR)
Qualifikationsziel	Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für quantenmechanische Modelle zur Beschreibung von Atomen und Molekülen, eine Einführung in spektroskopische Methoden und deren Anwendung in aktuellen Fragestellungen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul PC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“ Hollas, “Modern Spectroscopy” Banwell, “Molekülspektroskopie”

Modulbezeichnung	PC-3 Chemische Kinetik und Reaktionsdynamik
Leistungspunkte	4
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Phänomenologische Kinetik (Formalkinetik): Reaktionen 1., 2., n. Ordnung, Parallel-, Folge-Reaktionen 2. Theorien bimolekularer Reaktionen: Stoßtheorie, Theorie des Übergangszustandes, Theorie diffusionskontrollierter Reaktionen in Lösung 3. Chemische Bindung, Potentialflächen 4. Molekulare Reaktionsdynamik: gekreuzte Molekularstrahlexperimente, Molekular-Dynamik-Simulationen 5. Theorien unimolekularer Reaktionen: RRKM, thermisch aktivierte unimolekulare Reaktionen (Lindemann) 6. Kettenreaktionen, Explosionen, Atmosphärenchemie 7. Femtochemie pump-probe Spektroskopie, Kontrolle chemischer Reaktionen 8. Homogene Katalyse: Säurekatalyse, Enzymkatalyse, Autokatalyse, oszillierende Reaktionen
Qualifikationsziel	Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für den zeitlichen Ablauf chemischer Prozesse auf makroskopischer und mikroskopischer Ebene. Vermittelt wird ein Bezug zu aktuellen Themen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme am Modul PC-0
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“ Steinfeld, Francisco, Hase, “Chemical Kinetics and Dynamics” Houston, “Chemical Kinetics and Reaction Dynamics”

Modulbezeichnung	PC-4 Grenzflächen- und Elektrochemie
Leistungspunkte	4
Inhalt	<p>I: Elektrochemie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrostatik: Grundlagen, Doppelschichtmodelle, Solvatationsmodelle 2. Ionenmobilität und Solvation 3. Elektrochemische Zellen: Primärelemente, Brennstoffzellen, Akkumulatoren 4. Elektrische Potentiale an Phasengrenzen 5. Kinetik elektrochemischer Reaktionen 6. Elektroanalytische Verfahren: Sensoren, Cyclovoltammographie 7. Elektrochemie von Membranprozessen <p>II: Grenzflächenchemie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Molekulare Eigenschaften von Grenzflächen 2. Methoden der Oberflächenanalyse 3. Heterogene Katalyse
Qualifikationsziel	Studierende erlangen ein Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge für elektrochemische Vorgänge und Reaktionen an Grenzflächen. Vermittelt wird ein Bezug zu aktuellen Themen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (VL) 2 SWS, Übung (UE) 1 SWS, Selbststudium anhand von Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an Modul PC-0 und PC-1
Verwendbarkeit des Moduls	Chemisches Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an einer Klausur am Ende des Semesters / Wiederholungsklausur vor Beginn der folgenden Vorlesungszeit / in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen auf Basis einer Klausur (100%) oder in Ausnahmefällen einer mündlichen Prüfung (100%).
Turnus des Angebots	Einmal im Studienjahr, Nachprüfung jedes Semester
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand von 135 Stunden (h): 28 h VL und 28 h Nachbereitung der VL, 14 h SE und 28 h eigenständige Bearbeitung der Übungen, 35 h Klausurvorbereitung und 2 h Klausur
Dauer des Moduls	1 Semester
Modulverantwortlicher	Weitzel / Die Dozenten der Physikalischen Chemie
Literatur	Atkins, „Physikalische Chemie“ Wedler, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie“ Hamann, Vielstich, „Elektrochemie“ Adamson, Gast, „Physical Chemistry of Surfaces“

Nebenfach Geographie

Wahlpflichtmodule (18 LP)

Inhaltlich (mindestens 1 Modul)

- Humangeographisches Basis-Modul (Unterseminar) nach Wahl (6 LP)
(momentan auszuwählen unter folgenden Modulen: Stadt- und Bevölkerungsgeographie / Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie / Geographie des Ländlichen Raumes)
- Basis-Modul (Unterseminar) der Physischen Geographie nach Wahl (6 LP)
(momentan auszuwählen unter folgenden Modulen: Biogeographie / Geomorphologie und Bodengeographie / Hydro- und Klimageographie)
- Basis-Modul (Unterseminar): „Mensch-Umwelt“ (6 LP)
- Modul „Raumordnung und Raumplanung“ (6 LP)

Methodisch (mindestens 1 Modul)

- UE „Topographische und thematische Kartographie“ (3 LP) und UE „Karteninterpretation“ (3 LP) aus dem Modul „Methoden der Kartographie und Statistik“
- VL und UE Geographische Informationssysteme I (6 LP) aus dem Modul Methoden der Geoinformatik
- VL und UE Fernerkundung I (6 LP) aus dem Modul Methoden der Geoinformatik
- VL und UE Geographische Informationssysteme II (6 LP)
- VL und UE Fernerkundung II (6 LP)

Die VL GIS II und Fernerkundung II wird erst mit Einführung des M.Sc. Geographie angeboten. Bis zu diesem Zeitpunkt werden die notwendigen LP über eine zusätzliche Leistung in der jeweiligen Übung erreicht.

Modulbezeichnung	B-HyKl: Hydro- und Klimageographie
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt	<p>Schwerpunktmäßig beschäftigt sich die Hydrogeographie mit den Grundlagen der Hydrologie unter besonderer Berücksichtigung von Fließgewässereinzugsgebieten. Behandelt werden v.a. folgende Themen: Wasser im Geoökosystem/in der Hydrosphäre; Wassereigenschaften in ihrer räumlichen Differenzierung; Elemente des Wasserhaushalts; Abflussbildung im Einzugsgebiet; Wasserkreislauf und Wasserbilanz; Fließgewässer und ihre Einzugsgebietenkennzeichnung; Flussgebietsmanagement (EU-Wasserrahmenrichtlinie); Genese, Dynamik und Funktion von Seen; globale Probleme der Ressource Wasser.</p> <p>Schwerpunktmäßig beschäftigt sich die Klimageographie mit der Raumwirksamkeit von Wetter, Witterung und Klima sowie der Interaktion mit abiotischen, biotischen und anthropogenen Komponenten. Sie analysiert, erklärt und prognostiziert die räumliche Differenzierung und raumzeitliche Veränderung des Klimas unter Berücksichtigung verschiedener Skalen (Mikro-, Meso-, Makroskala) und Skalenübergängen. Behandelt werden v.a. folgende Themen: das Klimasystem; der Energiehaushalt; raum-zeitliche Verbreitung von Klimaelementen und ihre Messung; Entstehung von Wind; mesoskalige Wetterphänomene; atmosphärische Zirkulation; Klimaklassifikation; anthropogene Klimabeeinflussung und Klimawandel.</p>
Qualifikationsziel	In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen Überblick über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand der Hydro-/Klimageographie und lernen grundlegende Zusammenhänge, spezifische Methoden und wichtige Fachtermini kennen. In dem Unterseminar werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung durch selbständige studentische Leistungen anhand von regionalen oder Sach-Beispielen präsentiert und zur Diskussion gestellt. Es kann ein hydrogeographischer oder ein klimageographischer Themenschwerpunkt gewählt werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Hydro-/Klimageographie (2 SWS), Unterseminar Hydro-/Klimageographie (2 SWS). Die Vermittlung von Inhalten oder die Nachbereitung der Vorlesung oder des Unterseminars kann teilweise in Form von Geländepraktika oder Exkursionen erfolgen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie, für den Teilstudiengang Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien sowie für fachfremde Bachelor- und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen einer Klausur/Wiederholungsklausur im Unterseminar
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung des Unterseminars (60 h), Vorbereitung des Referats (30 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	B-MoBo: Geomorphologie und Bodengeographie
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt	<p>Schwerpunktmäßig beschäftigt sich das Modul mit den Formen der Erdoberfläche, ihrer Entstehung und den damit verbundenen Formungsvorgängen sowie den Bodenbestandteilen und Bodenbildungsprozessen unter besonderer Berücksichtigung der geographischen Verbreitung und landschaftsökologischen Standortabhängigkeit von Bodeneigenschaften und Böden.</p> <p>Behandelt werden v.a. folgende Themen: Landschaftsgenese in Mitteleuropa; endogene und exogene Dynamik und Geoarchive des Quartärs. Anorganische und organische Stoffneubildungen, Bodenwasser und -luft; Bodenentwicklung und Bodenverbreitung</p>
Qualifikationsziel	In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen Überblick über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand der Bodengeographie und Geomorphologie und lernen grundlegende Zusammenhänge, spezifische Methoden und wichtige Fachtermini kennen. Im Unterseminar werden anhand von Regional- und Sachbeispielen ausgewählte Inhalte der Vorlesung durch studentische Kurzreferate präsentiert und zur Diskussion gestellt. Inhalte und Themen der Geländetage sind in einer schriftlichen wissenschaftlichen Ausarbeitung aufzubereiten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Geomorphologie und Bodengeographie (2 SWS), Unterseminar Geomorphologie und Bodengeographie (2 SWS). Die Vermittlung von Inhalten oder die Nachbereitung der Vorlesung oder des Unterseminars kann teilweise in Form von Geländepraktika oder Exkursionen erfolgen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie, für den Teilstudiengang Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien sowie für fachfremde Bachelor- und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen einer Klausur/Wiederholungsklausur im Unterseminar
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung des Unterseminars (60 h), Vorbereitung des Referats (30 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	B-BioG: Biogeographie
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt	Die Biogeographie als vernetzte Umweltforschung beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit Biodiversitätsmustern terrestrischer Ökosysteme in ihrer Bedingtheit durch Klima, Plattentektonik, Klimageschichte und menschliche Eingriffe. Behandelt werden v.a. übergreifende klimatische, geomorphologische und biogeographische Merkmale von Gebieten, die aus Wärmemangel oder aus Wassermangel waldfrei sind, die Waldklimata, der planetarische Formenwandel und der asymmetrische Vegetationsaufbau der Erde.
Qualifikationsziel	In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen Überblick über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand der Biogeographie und lernen grundlegende Zusammenhänge, spezifische Methoden und wichtige Fachtermini kennen. In dem Unterseminar werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung durch studentische Referate anhand von regionalen oder sektoralen Beispielen präsentiert und zur Diskussion gestellt.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Biogeographie (2 SWS), Unterseminar Biogeographie (2 SWS). Die Vermittlung von Inhalten oder die Nachbereitung der Vorlesung oder des Unterseminars kann teilweise in Form von Geländepraktika oder Exkursionen erfolgen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie, für den Teilstudiengang Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien sowie für fachfremde Bachelor- und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen einer Klausur/Wiederholungsklausur im Unterseminar
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung des Unterseminars (60 h), Vorbereitung des Referats (30 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	B-MeUm: Mensch und Umwelt
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt	<p>In der Vorlesung erfolgt eine Einführung in die Geographie der kulturbedingten Umweltveränderung.</p> <p>Leitfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unter welchen Umständen wirtschaften Menschen nachhaltig? • Gibt es eine Konvergenz der Landnahme? • Gibt es kulturunabhängige Strukturen der Kulturlandschaft? • Gibt es kulturübergreifende Gesetzmäßigkeiten der Umweltverwüstung? • Schafft die Nutzung fossiler Ressourcen eine neue Dynamik der Kulturlandschaft? • Unter welchen Umständen ist Innovation Motor der Umweltsicherung? <p>Das Unterseminar dient der Vertiefung und Erweiterung der Inhalte der Vorlesung. Im Fokus stehen ausgewählte Aspekte des Mensch-Umwelt-Verhältnisses: 1) die historische Dimension der Interdependenz Mensch-Umwelt; 2) die aktuelle Diskussion einer nachhaltigen Ressourcennutzung sowie 3) die Betrachtung von Zukunftsszenarien vor dem Hintergrund des global warming und der explosionsartigen Bevölkerungszunahme.</p>
Qualifikationsziel	In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen Überblick über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand der Biogeographie und lernen grundlegende Zusammenhänge, spezifische Methoden und wichtige Fachtermini kennen. In dem Unterseminar werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung durch studentische Referate anhand von regionalen oder sektoralen Beispielen präsentiert und zur Diskussion gestellt.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Mensch und Umwelt (2 SWS), Unterseminar Mensch und Umwelt (2 SWS). Die Vermittlung von Inhalten oder die Nachbereitung der Vorlesung oder des Unterseminars kann teilweise in Form von Geländepraktika oder Exkursionen erfolgen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie, für den Teilstudiengang Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien sowie für fachfremde Bachelor- und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Ein mit mindestens "ausreichend" bewertetes Referat, einschließlich dessen schriftlicher Ausarbeitung; regelmäßige Anwesenheit und aktive Teilnahme im Seminar"
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung des Unterseminars (60 h), Vorbereitung des Referats (30 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	B-Wi-Di: Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie
------------------	--

Leistungspunkte	6 LP
Inhalt	<p>Im Mittelpunkt des Moduls Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie steht die räumliche Organisation wirtschaftlicher Aktivitäten auf unterschiedlichen Maßstabsebenen (global, national, regional, lokal). Dabei werden die Wechselwirkungen des ökonomischen Handelns von Akteuren, wie Individuen, Unternehmen und staatlichen Organisationen und der räumlich-institutionellen Umwelt (z.B. Städte, Regionen, Nationen) behandelt. Die Zielsetzung des Modules besteht darin, räumliche Strukturen und Prozesse der Industrie- und Dienstleistungswirtschaft und deren Wandel zu analysieren, zu erklären und zu bewerten.</p> <p>Behandelt werden v.a. folgende Themen: Der sozioökonomische Strukturwandel von Unternehmen und Branchen aus räumlicher Perspektive, Globalisierungs- und Regionalisierungsprozesse, Theorien und Modelle der Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie, z.B. klassische und komplexe Standorttheorien, Netzwerkansätze, Erklärungsansätze für regionales Wachstum und Erklärungsansätze für Innovations- und Wissensprozesse in räumlicher Perspektive.</p>
Qualifikationsziel	In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen Überblick über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand und lernen grundlegende Zusammenhänge, spezifische Methoden und wichtige Fachtermini kennen. In dem Unterseminar werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung durch studentische Referate und Gruppenarbeit anhand von regionalen oder sektoralen Beispielen präsentiert und zur Diskussion gestellt.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie (2 SWS), Unterseminar Wirtschafts- und Dienstleistungsgeographie (2 SWS). Die Vermittlung von Inhalten oder die Nachbereitung der Vorlesung oder des Unterseminars kann teilweise in Form von Geländepraktika oder Exkursionen erfolgen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie, für den Teilstudiengang Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien sowie für fachfremde Bachelor- und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen einer Klausur/Wiederholungsklausur im Unterseminar
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung des Unterseminars (60 h), Vorbereitung des Referats (30 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	B-GLÄR: Geographie des ländlichen Raums
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt	Die Geographie des Ländlichen Raumes beschäftigt sich mit der Genese und den Strukturen des Agrar- und Siedlungsraums. Behandelt werden v.a. folgende Themen: Siedlungs- und Anbaugrenzen im Überblick; Methoden der histor. Siedlungsforschung; Frühformen der Siedlung und Flur; Landesausbau und Kolonisation im Früh- und Hochmittelalter; Siedlungstypisierung; Wüstungsperioden; Historische Veränderungen der Bodennutzung; funktionale Kennzeichen des Ländlichen Raumes im Zeichen der Transformation und Integration; Standorttheorien und -modelle; Innovationen; Erbgewohnheiten und ihre Auswirkungen; agrarsoziale Verhältnisse; agrarstrukturelle Wandlungen; Maßnahmen zur Strukturverbesserung und -bereinigung; Konzentration, Spezialisierung, Marktorientierung; Strukturmerkmale in den alten und neuen Bundesländern; neue Formen der Landwirtschaft; Dorferneuerung; Zukunftsinvestitionsprogramme; neue Aufgaben für die Agrarwirtschaft und den ländlichen Raum; der Ländliche Raum als Raumkategorie im nationalen und internationalen Kontext.
Qualifikationsziel	In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen Überblick über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand der Geographie des Ländlichen Raumes und lernen grundlegende Zusammenhänge, spezifische Methoden und wichtige Fachtermini kennen. In dem Unterseminar werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung durch studentische Referate anhand von regionalen oder sektoralen Beispielen präsentiert und zur Diskussion gestellt.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Geographie des Ländlichen Raumes (2 SWS), Unterseminar Geographie des Ländlichen Raumes (2 SWS). Die Vermittlung von Inhalten oder die Nachbereitung der Vorlesung oder des Unterseminars kann teilweise in Form von Geländepraktika oder Exkursionen erfolgen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie, für den Teilstudiengang Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien sowie für fachfremde Bachelor- und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen einer Klausur/Wiederholungsklausur im Unterseminar
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung des Unterseminars (60 h), Vorbereitung des Referats (30 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	B-StBe: Stadt- und Bevölkerungsgeographie
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt	<p>Die Stadtgeographie beschäftigt sich mit der raumbezogenen Erforschung städtischer Strukturen, Funktionen, Prozessen und Problemen auf unterschiedlichen Maßstabsebenen. Die LV beschäftigt sich v.a. mit internationalen Städtesystemen, Wettbewerbsfähigkeit von Großstädten; Stadtentwicklung in unterschiedlichen politischen Systemen; Theorien und Modellen zur Stadtentwicklung; dem Funktionswandel von Innenstädten und der (sozial)räumlichen Fragmentierung.</p> <p>Die Bevölkerungsgeographie beschäftigt sich mit der Raumwirksamkeit demographischer Strukturen und Prozesse. In der LV werden die räumliche Differenzierung und raumzeitliche Veränderung der Bevölkerung in ihrer Struktur und Dynamik auf verschiedenen Maßstabsebenen (global, national, regional, lokal) analysiert, erklärt und bewertet. Behandelt werden v.a. folgende Themen auf der Basis von Modellen, Theorien und empirischen Entwicklungen: der Wandel der natürlichen und sozioökonomische Bevölkerungsstrukturen in räumlicher Differenzierung; die Dynamik der natürlichen Bevölkerungsbewegung (Natalität, Mortalität,); räumliche Bevölkerungsbewegungen (Migrationen, Zirkulationen); Bevölkerungsvorausschätzungen.</p>
Qualifikationsziel	In den Vorlesungen erhalten die Studierenden einen Überblick über den wissenschaftlichen Erkenntnisstand der Stadt- und Bevölkerungsgeographie und lernen grundlegende Zusammenhänge, spezifische Methoden und wichtige Fachtermini kennen. In dem Stadtgeographischen Praktikum werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung Stadtgeographie anhand konkreter Beispiele diskutiert. Im Unterseminar zur Bevölkerungsgeographie werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung durch studentische Referate und Gruppenarbeit anhand von regionalen oder sektoralen Beispielen präsentiert und diskutiert.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung und Praktikum Stadtgeographie (2 SWS), Vorlesung und Unterseminar Bevölkerungsgeographie (2 SWS). Die Vermittlung von Inhalten oder die Nachbereitung der Vorlesungen oder des Unterseminars kann teilweise in Form von Geländepraktika oder Exkursionen erfolgen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie, für den Teilstudiengang Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien sowie für fachfremde Bachelor- und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen einer Klausur/Wiederholungsklausur zu den beiden Modulteilern
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung des Unterseminars (60 h), Vorbereitung des Referats (30 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	B-RoRp: Raumordnung und Raumplanung
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt	Organisationsformen, Methoden und Wirkungsweise der Raumordnung und Raumplanung unter besonderer Berücksichtigung des föderalistischen Systems in Deutschland: gesetzliche Grundlagen, siedlungsstrukturelle Modelle als Grundlage der Raumordnung, Landesentwicklungsplanung, Regionalplanung, Bauleitplanung; europäische Raumordnungspolitik.
Qualifikationsziel	Die Studierenden erwerben fachliche und methodische Kenntnisse und Fachtermini in folgenden Bereichen: Struktur, Wirkungsweise, Ziele und Grenzen deutscher Raumordnung; Zusammenhänge zwischen Planung und politischen Zielsetzungen; Verfahren der Raumplanung.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Raumordnung und Raumplanung (2 SWS), Unterseminar Raumordnung und Raumplanung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang B.Sc. Geographie und fachfremde Bachelor-und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen einer Klausur/Wiederholungsklausur im Unterseminar
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der VL (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung des Unterseminars (60 h), Vorbereitung des Referats (30 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	B-MeKS: Methoden der Kartographie und Statistik
Leistungspunkte	
Inhalt	1. Haupttypen von Kartenabbildungen (Kartenprojektionen, Gauß-Krüger'sches Koordinatensystem), Inhalte topographischer Karten, Methoden der thematischen Kartographie, Techniken der Darstellung von raumbezogenen Daten; 2. Möglichkeiten und Grenzen der Computerkartographie, Einführung in die Erstellung von digitalen Karten anhand ausgewählter Software (z. B. MapInfo, Freehand); 3. Stichprobenverfahren, Häufigkeitsverteilungen, lineare und nicht-lineare Regressionsanalyse, Korrelations und Kontingenzanalyse; 4. Interpretation von human- und physisch-geographischen Inhalten topographischer Karten.
Qualifikationsziel	Die Studierenden erwerben fachspezifische und fächerübergreifende, universell einsetzbare methodische Grundkenntnisse, die für die Geographie sowie eine Reihe weiterer Wissenschaften, die sich mit raumrelevanten Daten und Fragestellungen befassen, unverzichtbar sind.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Topographische und thematische Kartographie (2 SWS), Übung Computerkartographie (2 SWS), Übung Statistik (2 SWS), Übung Karteninterpretation (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie, für den Teilstudiengang Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien sowie für fachfremde Bachelor- und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen von jeweils einer Klausur/Wiederholungsklausur in den Übungen Statistik und Karteninterpretation
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen. Die Modulprüfungsbewertung ergibt sich zu jeweils 50 % aus den Noten der zwei Prüfungselemente.
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (60 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung der Übungen (180 h), Erledigung von Übungsaufgaben (60 h), Klausurvorbereitung und Klausur (60 h)
Dauer des Moduls	2 Semester

Modulbezeichnung	B-MeGi: Methoden der Geoinformatik
Leistungspunkte	12 LP
Inhalt	1. Informationstechnische Grundlagen der räumlich orientierten Geoinformatik, Anwendung von Geoinformationssystemen in der Humangeographie und in der Physischen Geographie; 2. Wesen und Auswertung von digitalen Fernerkundungsdaten in der Humangeographie und in der Physischen Geographie, digitale Bildverarbeitung.
Qualifikationsziel	Die Studierenden erwerben methodische und technische Kenntnisse in den Bereichen räumliche Informationssysteme, Fernerkundung und digitale Bildverarbeitung, die zu den grundlegenden berufsqualifizierenden Momenten von Geographen und anderen mit räumlich verteilten Daten arbeitenden Berufen gehören.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung Geographische Informationssysteme (2 SWS), Übung Geographische Informationssysteme (2 SWS), Vorlesung Fernerkundung (2 SWS), Übung Digitale Bildverarbeitung und Techniken der Fernerkundung (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Absolvierung des Moduls Methoden der Kartographie und Statistik
Verwendbarkeit des Moduls	Basismodul für den Studiengang B.Sc. Geographie und für fachfremde Bachelor-und Master-Studiengänge
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zwei jeweils mit mindestens „ausreichend“ bewertete Übungsaufgaben in der Übung Geographische Informationssysteme und in der Übung Digitale Bildverarbeitung und Techniken der Fernerkundung
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen. Die Modulprüfungsbewertung ergibt sich zu jeweils 50 % aus den Noten der zwei Prüfungselemente
Turnus des Angebots	Jedes Studienjahr
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesungen (120 h), Besuch, Vor- und Nachbereitung der Übungen (120 h), Erledigung von Übungsaufgaben (120 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Nebenfach Informatik

2 bis 3 Aufbau- oder Vertiefungsmodule aus dem Bachelor- und Masterstudiengang Informatik im Gesamtumfang von 18 LP (2 * 9 LP oder 3 * 6 LP), die noch nicht im Bachelorstudiengang absolviert wurden.

Mindestens 1 Modul muss ein Vertiefungsmodul sein.

Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul Informatik (9 LP)
Leistungspunkte	9
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Praktische Informatik I und II werden Themen aus einem oder mehreren Gebieten der Informatik behandelt, beispielsweise aus den Bereichen Verteilte Systeme, Multimedia, Formale Methoden, Programmierparadigmen, Softwaretechnik, Informationssysteme, Künstliche Intelligenz und Bioinformatik. Es kann ein beliebiges Aufbau-oder Vertiefungsmodul aus dem Bachelor- oder Masterstudiengang Informatik absolviert werden, das noch nicht im Bachelorstudiengang absolviert wurde.
Qualifikationsziel	Durch das Wahlpflichtmodul sollen die Studierenden Grundkenntnisse und Fertigkeiten in einem Gebiet der Informatik erwerben. Sie sollen die Behandlung von Problemen und deren Lösung erfahren. Sie sollen Arbeitsweisen der Informatik (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) einüben sowie ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit begleitenden Übungen (V4/Ü2)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwartet werden Grundkenntnisse in Programmierung, wie sie in den Grundmodulen Praktische Informatik I und II vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbau- oder Vertiefungsmodul im Bachelor- oder Masterstudiengang Informatik, Wahlpflichtmodul im Nebenfach Informatik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung: Erfolgreiche Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme an Zwischentests gemäß Modulankündigung
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 90 Std, Selbststudium 180 Std
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul Informatik (6 LP)
Leistungspunkte	6
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Praktische Informatik I und II werden Themen aus einem oder mehreren Gebieten der Informatik behandelt, beispielsweise aus den Bereichen Verteilte Systeme, Multimedia, Formale Methoden, Programmierparadigmen, Softwaretechnik, Informationssysteme, Künstliche Intelligenz und Bioinformatik. Es kann ein beliebiges Aufbau-oder Vertiefungsmodul aus dem Bachelor- oder Masterstudiengang Informatik absolviert werden, das noch nicht im Bachelorstudiengang absolviert wurde.
Qualifikationsziel	Durch das Wahlpflichtmodul sollen die Studierenden Grundkenntnisse und Fertigkeiten in einem Gebiet der Informatik erwerben. Sie sollen die Behandlung von Problemen und deren Lösung erfahren. Sie sollen Arbeitsweisen der Informatik (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) einüben sowie ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit begleitenden Übungen (V2/Ü2)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwartet werden Grundkenntnisse in Programmierung, wie sie in den Grundmodulen Praktische Informatik I und II vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbau- oder Vertiefungsmodul im Bachelor- oder Masterstudiengang Informatik, Wahlpflichtmodul im Nebenfach Informatik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung: Erfolgreiche Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme an Zwischentests gemäß Modulankündigung
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 60 Std, Selbststudium 120 Std
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Vertiefungsmodul Informatik (9 LP)
Leistungspunkte	9
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Praktische Informatik I und II und Aufbaumodulen werden vertiefende Themen aus einem oder mehreren Gebieten der Informatik behandelt, beispielsweise aus den Bereichen Verteilte Systeme, Multimedia, Formale Methoden, Programmierparadigmen, Softwaretechnik, Informationssysteme, Künstliche Intelligenz und Bioinformatik. Es kann ein beliebiges Vertiefungsmodul aus dem Masterstudiengang Informatik absolviert werden.
Qualifikationsziel	Durch das Vertiefungsmodul sollen die Studierenden vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Gebiet der Informatik erwerben. Sie sollen die Behandlung von fortgeschrittenen Problemen und deren Lösung erfahren. Sie sollen Arbeitsweisen der Informatik (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) einüben sowie ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit begleitenden Übungen (V4/Ü2)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwartet werden Grundkenntnisse in Programmierung, wie sie in den Grundmodulen Praktische Informatik I und II vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbau- oder Vertiefungsmodul im Bachelor- oder Masterstudiengang Informatik, Wahlpflichtmodul im Nebenfach Informatik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung: Erfolgreiche Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme an Zwischentests gemäß Modulankündigung
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 90 Std, Selbststudium 180 Std
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Vertiefungsmodul Informatik (6 LP)
Leistungspunkte	6
Inhalt	Aufbauend auf den Grundmodulen Praktische Informatik I und II und Aufbaumodulen werden vertiefende Themen aus einem oder mehreren Gebieten der Informatik behandelt, beispielsweise aus den Bereichen Verteilte Systeme, Multimedia, Formale Methoden, Programmierparadigmen, Softwaretechnik, Informationssysteme, Künstliche Intelligenz und Bioinformatik. Es kann ein beliebiges Vertiefungsmodul aus dem Masterstudiengang Informatik absolviert werden.
Qualifikationsziel	Durch das Vertiefungsmodul sollen die Studierenden vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Gebiet der Informatik erwerben. Sie sollen die Behandlung von fortgeschrittenen Problemen und deren Lösung erfahren. Sie sollen Arbeitsweisen der Informatik (Erkennen, Formulieren, Lösen von Problemen, Schulung des Abstraktionsvermögens) einüben sowie ihre mündliche Kommunikationsfähigkeit in den Übungen durch Einüben der freien Rede vor einem Publikum und bei der Diskussion verbessern.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung mit begleitenden Übungen (V2/Ü2)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erwartet werden Grundkenntnisse in Programmierung, wie sie in den Grundmodulen Praktische Informatik I und II vermittelt werden
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbau- oder Vertiefungsmodul im Bachelor- oder Masterstudiengang Informatik, Wahlpflichtmodul im Nebenfach Informatik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung: Erfolgreiche Bearbeitung und Präsentation von Übungsaufgaben, erfolgreiche Teilnahme an Zwischentests gemäß Modulankündigung
Noten	Note der Modulprüfung
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 60 Std, Selbststudium 120 Std
Dauer des Moduls	1 Semester

Liste der wählbaren Aufbau- und Vertiefungsmodule der Informatik

Aufbaumodule

- CS 310 Konzepte von Programmiersprachen (9 LP)
- CS 340 Einführung in die Softwaretechnik (6 LP)
- CS 410 Datenbanksysteme (9 LP)
- CS 460 Theoretische Informatik (9 LP)
- CS 511 Rechnernetze (9 LP)
- CS 522 Rechnergestützte Beweissysteme (9 LP)
- CS 541 Methoden der Bioinformatik (9 LP)
- CS 551 Grundlagen des Compilerbaus (9 LP)
- CS 566 Effiziente Algorithmen (9 LP)
- CS 581 Grafikprogrammierung I (9 LP)
- CS 591 Knowledge Discovery (9 LP)

Vertiefungsmodule

- CS 507 Moderne Methoden der Systementwicklung (9 LP)
- CS 509 Formale Methoden (9 LP)
- CS 512 Betriebssysteme (6 LP)
- CS 513 Verteilte Systeme (6 LP)
- CS 514 Grid Computing (6 LP)
- CS 521 Model Checking (9 LP)
- CS 523 Berechenbarkeit und Beweisbarkeit (9 LP)
- CS 531 Systemanalyse und Modellierung (6 LP)
- CS 532 Software Design und Programmieretechniken (9 LP)
- CS 533 Webtechnologien (9 LP)
- CS 534 Programmiersprachen und Typen (9 LP)
- CS 542 Maschinelles Lernen (9 LP)
- CS 543 Computational Intelligence (9 LP)
- CS 544 Algorithmische Lerntheorie (9 LP)
- CS 545 Theoretische Grundlagen Intelligenter Systeme (9 LP)
- CS 552 Semantik von Programmiersprachen (9 LP)
- CS 553 Parallele Programmierung (9 LP)
- CS 561 Modellgetriebene Softwareentwicklung (9 LP)
- CS 562 Visuelle Sprachen (6 LP)
- CS 567 Komplexitätstheorie (9 LP)
- CS 571 Index und Speicherstrukturen (6 LP)
- CS 572 Information Retrieval (6 LP)
- CS 573 Geo-Datenbanken (6 LP)
- CS 592 Künstliche Intelligenz (6 LP)
- CS 593 Neuronale Netze (6 LP)
- CS 607 Fortgeschrittene Methoden der Systementwicklung (6 LP)
- CS 609 Fortgeschrittene Konzepte der Programmierung (6 LP)
- CS 621 Abstrakte Datentypen – Universelle Algebra (9 LP)
- CS 622 Zustandsbasierte Systeme (9 LP)
- CS 641 Fuzzy Systeme (6 LP)
- CS 651 Strukturen funktionaler Programmiersprachen (6 LP)
- CS 652 Parallele und verteilte Algorithmen (6 LP)
- CS 653 Parallelität in funktionalen Programmiersprachen (6 LP)
- CS 661 Softwarequalität (6 LP)
- CS 671 Datenintegration (6 LP)
- CS 672 Datenbanksysteme 2 (9 LP)

CS 681 Grafikprogrammierung II (9 LP)
CS 682 Multimediakommunikation (9 LP)
CS 691 Temporales Data Mining (6 LP)
CS 692 Datenbionik (9 LP)

Nebenfach Philosophie

Exportmodul MI 2: Kritische Philosophie der Wissenschaften und der Sprache (3 SE, 6 SWS, 18 LP)

Modulbezeichnung	Exportmodul MI2: „Kritische Philosophie der Wissenschaften und der Sprache“
Leistungspunkte	18
Inhalt	Kritisches Studium der wichtigsten anthropologischen Entwürfe im Sinne der Aufklärung der philosophischen Grundlagen humanwissenschaftlicher Forschung. Teilbereiche umfassen die Philosophie der Gefühle, Theorien des menschlichen Geistes, Theorien der Leiblichkeit, Frage nach dem Status sozialer Interaktionen für die Entwicklung von Personen, Fragen der Handlungstheorie und der Sprachphilosophie. Zudem geht es um die philosophische Analyse der Forschungspraxis zentraler humanwissenschaftlicher Disziplinen: um Fragen der Philosophie der Psychologie bzw. Psychiatrie, um die philosophische und gesellschaftliche Relevanz der Wissenschaften, insbesondere der Naturwissenschaften vom Menschen, aber auch um Themen aus den Bereichen der kulturellen Anthropologie sowie den klassischen Geistes- und Literaturwissenschaften.
Qualifikationsziel	Kritisches Verhältnis zu ausgewählter Sekundärliteratur; Fähigkeit zur Einarbeitung in interdisziplinäre Themen; Hermeneutische Kompetenzen, Philologisch-historische Kompetenzen, Reflexions- und Argumentationskompetenzen, Informationskompetenzen, Transformationskompetenzen, Forschungskompetenzen, Sprachkompetenzen, Sozialkompetenzen, Präsentations- und Moderationskompetenzen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vertiefungsseminare (SE) mit Gruppendiskussionen; eigenständige Erarbeitung selbstgewählter Problemstellungen aus den Themenbereichen des Wahlmoduls, inkl. Recherche und Präsentation themenbezogener Primär- und Sekundärliteratur. 1 SE: Kritische Philosophie... (2 SWS) 1 SE: Kritische Philosophie... (2 SWS) 1 SE: Kritische Philosophie... (2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnahme an mindestens einem der einführenden Exportmodule (MI 1, EM 2-4)oder äquivalenten Lehrveranstaltungen.
Verwendbarkeit des Moduls	Importmodul für andere Studiengänge.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Vortrag und Hausarbeit (15 Seiten) / 3 Kurzeassays (jeweils 5 Seiten) / zwanzigminütige mündliche Prüfung in einem der SE.
Noten	Vortrag ‚bestanden‘/, ‚nicht bestanden‘. Die andere Teilprüfungsleistung zu 100%
Turnus des Angebots	Die einzelnen Veranstaltungen des Moduls werden wenigstens jedes zweite Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	540 Stunden
Dauer des Moduls	Je nach individueller Studienplangestaltung 1 oder 2 Semester

Nebenfach Physik

c. Entweder Theoretische Physik:

- Zwei Module aus den folgenden drei
 - a. Quantenmechanik (falls noch nicht im Bachelor absolviert)
 - b. Quantenmechanik II
 - c. Statistische Physik

d. oder Experimentalphysik:

- Optik und Quantenphänomene
- 1 Modul aus den folgenden drei
 - a. Atom- und Molekülphysik
 - b. Kern-, Teilchen- und Astrophysik
 - c. Festkörperphysik

Modulbezeichnung	Phys-402: Quantenmechanik
Leistungspunkte	9
Inhalt	Einteilchen Quantenmechanik: Korrespondenzprinzip, Schrödingergleichung, Observable und deren Operatoren, Eigenwertprobleme, Unschärferelationen, Drehimpulse, Wasserstoffatom, Darstellungen, stationäre Störungstheorie, Variationsverfahren, Streutheorie, zeitabhängige Störungstheorie
Qualifikationsziel	Die Studierenden erwerben ein fundiertes Fachwissen über die Grundkonzepte der Quantenmechanik. Sie erlernen die mathematischen Methoden und die physikalischen Modelle, die in der Einteilchen-Quantenmechanik Verwendung finden. Das vermittelte Grundwissen ist eine wesentliche Voraussetzung für die weiterführenden Module des Studienganges und die Beschreibung vieler Phänomene der modernen Physik.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS), Lern- und Leistungskontrollen gemäß Lehrveranstaltungscommentar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse des Stoffes des Moduls Theoretische Mechanik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul Quantenmechanik wird im Bachelorstudiengang mit Schwerpunkt Allgemeine Physik im zweiten Studienjahr belegt. Studierenden aller Bachelorstudiengänge, die anschließend einen Masterstudiengang in Physik absolvieren möchten, wird dieses Modul dringend empfohlen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine Abschlussklausur. Die Wiederholungsprüfung kann in Form einer mündlichen Prüfung abgenommen werden. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übungen (30 h), Nacharbeiten der Vorlesung und Literaturstudium (60 h), Erledigung der Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Phys-701: Quantenmechanik II
Leistungspunkte	9
Inhalt	Vielteilchenprobleme, ununterscheidbare Teilchen, zweite Quantisierung, Hartree- und Hartree-Fock Theorie, Plasmonen und Abschirmung, Licht-Materie-Wechselwirkung, Greensche Funktionen, Maxwellsche Gleichungen in Medien, Anwendungen
Qualifikationsziel	fortgeschrittene Konzepte der Quantenmechanik. Sie erlernen die mathematischen Methoden und die physikalischen Modelle, die in der Vielteilchen-Quantenmechanik Verwendung finden. Sie erwerben das Verständnis der grundlegenden Vielteilchen-Methoden und Arbeitsweisen, das sie befähigt, weiterführende Vorlesung in moderner Physik mit Gewinn zu absolvieren.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Tutorium (2 SWS), Lern- und Leistungskontrollen gemäß Lehrveranstaltungskommentar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Quantenmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	Vertiefungsmodul des Master-Studienganges im ersten Studienjahr
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine Abschlussklausur. Die Wiederholungsprüfung kann in Form einer mündlichen Prüfung abgenommen werden. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung, Literaturstudium (60h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Phys-801: Statistische Physik
Leistungspunkte	9
Inhalt	Ensembles, thermodynamisches Gleichgewicht, Gase und Flüssigkeiten, Phasenübergänge, Fluktuationen im Gleichgewicht (Fokker-Planck, Langevin, und Diffusionsgleichungen), Mastergleichung, Boltzmann Transport, hydrodynamische Gleichungen
Qualifikationsziel	Die Studierenden erlernen die mathematischen Grundlagen, physikalische Modellbildungen und Methoden der Statistischen Physik, die eine wichtige Grundlage für weite Bereiche der modernen Physik darstellt. Sie besitzen Fachwissen über die Grundkonzepte der Thermodynamik und Statistik auf klassischer wie auch auf quantenmechanischer Ebene.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Tutorium (2 SWS), Lern- und Leistungskontrollen gemäß Lehrveranstaltungskommentar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Theoretischer Mechanik und Quantenmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlmodul im Vertiefungsblock des Master-Studienganges im ersten Studienjahr
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine Abschlussklausur. Die Wiederholungsprüfung kann in Form einer mündlichen Prüfung abgenommen werden. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übungen (30 h), Nacharbeiten der Vorlesung und Literaturstudium (60 h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Phys-301: Optik und Quantenphänomene
Leistungspunkte	
Inhalt	<p><i>Optik:</i> Elektromagnetische Theorie des Lichtes, geometrische Optik, Welleneigenschaften des Lichtes, optische Geräte, Laser, nichtlineare Optik.</p> <p><i>Quantenphänomene und Atomaufbau:</i> Welle-Teilchen-Dualismus, Strahlungsgesetze, Eigenschaften von Photonen, Elektronen, Wellenfunktion von Teilchen, Wellenpakete, Unschärferelationen, Schrödinger-Gleichung, Tunnelphänomene, Quantisierung von gebundenen Zuständen, Atomaufbau, Bohrsches Atommodell.</p>
Qualifikationsziel	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Strahlen- und Wellenoptik, moderne Entwicklungen der Optik und optischer Geräte sowie die Grundlagen des Lasers kennen und verstehen. Sie können anhand von Schlüsselexperimenten die Grenzen der klassischen Physik und den Übergang zur modernen Physik, insbesondere der Quantenphysik erklären und sind dazu in der Lage, Beobachtungen und Messergebnisse entsprechend zu analysieren und einzuordnen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS), Lern- und Leistungskontrollen gemäß Lehrveranstaltungscommentar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Mechanik, Elektrizität und Wärme
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul Optik und Quantenphänomene wird im zweiten Studienjahr in den Bachelorstudiengängen mit den Schwerpunkten Allgemeine Physik, Physik mit Materialwissenschaften, Physik mit Biologie und Physik mit Informatik eingesetzt. Es findet weiterhin Verwendung im Studiengang Physik für Lehramtsstudierende.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine Abschlussklausur. Die Wiederholungsprüfung kann in Form einer mündlichen Prüfung abgenommen werden. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung, Literaturstudium (60h), Übungszettel und Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Phys-401: Atom- und Molekülphysik
Leistungspunkte	9
Inhalt	Instrumente der Atomphysik, Größe und elektrischer Aufbau der Atome, Ein-Elektron-Atome: Schrödingergleichung des Wasserstoffatoms, Spin-Bahn-Kopplung, Fein- und Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt. Zwei- und Mehr-Elektron-Atome: Helium, Alkali-Atome, Drehimpulskopplung, Schalenmodell, angeregte Atomzustände, Auger-Effekt. Wechselwirkung mit Licht: Übergangsraten, Auswahlregeln, Linienbreiten. Moleküle: H ₂ , mehratomige Moleküle, Molekülspektroskopie, Vibrationen, Rotationen. Fallen, Laserkühlung, Bose-Einstein-Kondensation, Atom-Uhren.
Qualifikationsziel	Die Studierenden erwerben Fachwissen über den atomaren Aufbau der Materie und dessen quantenmechanische Beschreibung. Sie erlernen die wichtigsten experimentellen Methoden und die selbstständige Bearbeitung einfacher quantenmechanischer Probleme der Atomphysik. Die Studierenden entwickeln an Hand von Beispielen eine Intuition für quantenmechanische Phänomene, verstehen die physikalischen Grundlagen der chemischen Bindung und erhalten Einblick in die Präzisionspektroskopien auf dem aktuellen Stand der Forschung.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Tutorium (2 SWS), Lern- und Leistungskontrollen gemäß Lehrveranstaltungscommentar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Mechanik, Elektrizität und Wärme, Optik und Quantenphänomene. Quantenmechanik oder Quantenphysik und Statistik wird dringend empfohlen und sollte ggf. gleichzeitig gehört werden.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul Atom- und Molekülphysik ist Pflichtmodul im zweiten Studienjahr im Bachelorstudiengang Physik mit den Schwerpunkten Allgemeine Physik und Physik mit Biologie. Es kann verwendet werden als Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang mit Schwerpunkt Physik mit Informatik.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine Klausur oder mündliche Prüfung. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand	Besuch und Nachbereitung der Vorlesung (90 h), Besuch der Übung (30 h), Erledigung von Hausaufgaben (90 h), Klausurvorbereitung und Klausur (60 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Phys-601:Kern-, Teilchen- und Astrophysik
Leistungspunkte	
Inhalt	Größe, Bindungsenergie, Spin, magnetische und elektrische Momente der Atomkerne, Kernkräfte, starke und schwache Wechselwirkung, radioaktiver Zerfall, Kernmodelle. Vielteilchen-Hadronen-Wechselwirkung. Anwendungen kernphysikalischer Phänomene in der Nuklearmedizin, für die Altersbestimmung und für die Energietechnik, Kernspin- Resonanz/Spektroskopie/Tomographie, Mössbauerspektroskopie. Biologische Wirksamkeit energiereicher Strahlung und Strahlungsrisiko. Messtechnik, Beschleuniger und Detektoren der Teilchenphysik. Erzeugung und Messung der Eigenschaften von Hadronen und Leptonen. Ordnungsprinzipien der Elementarteilchen, Quantenzahlen, Symmetrien, Quarkmodell. Grundlagen astrophysikalischer Messverfahren, Energieerzeugung der Sonne, Sternentwicklung, Entstehung der Elemente, Struktur des Universums, Kosmologie.
Qualifikationsziel	Die Studierenden vertiefen ihr Fachwissen über den subatomaren Aufbau der Materie. Sie lernen sowohl die wesentlichen experimentellen Techniken der Kern- und Teilchenphysik, als auch wichtige Anwendungsgebiete kernphysikalischer Methoden kennen. Mit den astrophysikalischen Inhalten des Moduls sollen neben grundlegenden Kenntnissen über die Struktur des Weltalls, insbesondere die sich aus der Teilchenphysik ergebenden Konsequenzen für die Entstehung und Entwicklung des Kosmos, vermittelt werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS), Lern- und Leistungskontrollen gemäß Lehrveranstaltungskommentar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul Kern-, Teilchen- und Astrophysik ist Pflichtmodul im dritten Studienjahr im Bachelorstudiengang Physik mit dem Schwerpunkt Allgemeine Physik und Wahlpflichtmodul im ersten Studienjahr im Vertiefungsblock des Masterstudiengangs.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine Abschlussklausur oder mündliche Prüfung. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung, Literaturstudium (90h), Übungszettel und Hausaufgaben (60 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Phys-501: Festkörperphysik
Leistungspunkte	9
Inhalt	Chemische Bindung, Kristallstrukturen, Beugung und reziprokes Gitter, Dynamik des Gitters, elastische Eigenschaften, thermische Eigenschaften, freie Elektronen, Bandstruktur, Halbleiter, dielektrische Eigenschaften, Magnetismus, Supraleitung.
Qualifikationsziel	Die Studierenden vertiefen ihr Fachwissen über den mikroskopischen Aufbau der Materie. Sie lernen Methoden zur Strukturanalyse von Kristallen und Konzepte zur Modellierung der Eigenschaften fester Körper kennen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS), Lern- und Leistungskontrollen gemäß Lehrveranstaltungskommentar
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Mechanik, Elektrizität und Wärme, Optik und Quantenphänomene, Quantenmechanik oder Quantenphysik und Statistik
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul Festkörperphysik wird als Basismodul im dritten Studienjahr in den Bachelorstudiengängen mit den Schwerpunkten Allgemeine Physik, Physik mit Materialwissenschaften, Physik mit Biologie sowie Physik mit Informatik eingesetzt und bildet eine wichtige Voraussetzung für viele weitere Module insbesondere im anschließenden Masterstudiengang in Physik.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Eine Abschlussklausur. Die Wiederholungsprüfung kann in Form einer mündlichen Prüfung abgenommen werden. Die Zulassung zur Modulprüfung kann vom erfolgreichen Absolvieren der Lern- und Leistungskontrollen abhängig gemacht werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 Allgemeine Bestimmungen.
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 h), Besuch der Übung (30 h), Nachbereitung der Vorlesung, Literaturstudium (90h), Übungszettel und Hausaufgaben (60 h), Klausurvorbereitung und Klausur (30 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Nebenfach Psychologie

Pro Studienjahr besteht für insgesamt maximal 10⁶ Studierende des Bachelorstudiengangs und des konsekutiven Master-Studiengangs „Mathematik“ die Möglichkeit, mit dem Studium von Exportangeboten⁷ des Fachbereichs Psychologie im Umfang von jeweils 18 ECTS zu beginnen. Für den Masterstudiengang stehen das Angebot 9 (Module F-6 und H-12) mit insgesamt 18 ECTS zur Verfügung.

Modul F-6⁸

1. Eine Vorlesung aus Auflistung 1 und 2 (Anhang) mit erfolgreicher Lernzielüberprüfung, außerdem 6 Versuchspersonenstunden ECTS 2
2. Eine Vorlesung aus den Auflistungen 1 und 2 (Anhang) mit bestandener Prüfung⁹ ECTS 4

Modul H-12 ECTS

1. Zwei Vorlesungen aus Auflistung 1 und 2 (Anhang) mit erfolgreichen Lernzielüberprüfungen, außerdem 12 Versuchspersonenstunden ECTS 4
2. Zwei Vorlesungen aus den Auflistungen 1 und 2 (Anhang), jeweils mit bestandener Prüfung¹⁰. ECTS 8

Auflistung 1, Teil 1a (Pakete mit je zwei Vorlesungen):

Biologische Psychologie I (WS), Biologische Psychologie II (SS)
Sozialpsychologie I (WS), Sozialpsychologie II (SS)
Wahrnehmung (SS), Kognition & Sprache (WS)
Entwicklungspsychologie I (SS), Entwicklungspsychologie II (WS)
Lernen (WS), Motivation und Emotion (SS)

Auflistung 1b:

Persönlichkeitspsychologie I (WS), Persönlichkeitspsychologie I (SS),

⁶ Die Obergrenze der Zulassungen pro Studienjahr orientiert sich an der derzeitigen Nachfrage sowie der am FB 04 zur Verfügung stehenden Exportkapazität und an den bislang getroffenen Vereinbarungen zwischen den beteiligten Fachbereichen. Über dieses Kontingent hinaus gehende Studierendenzahlen müssen zwischen den Fachbereichen neu ausgehandelt werden.

⁷ Bei diesem Angebot können mehrere Vorlesungen kombiniert werden. Es versteht sich von selbst, dass es sich hierbei immer um unterschiedliche Vorlesungen handeln muss. Die Teilnahme an Vorlesungen wird empfohlen, sie ist aber nicht verpflichtend. Entscheidend ist die erfolgreiche Auseinandersetzung mit dem in den Vorlesungen vermittelten Stoff (keine „Sitzscheine“).
Das Ableisten von Versuchspersonenstunden dient der allgemeinen Selbsterfahrung in psychologischen Untersuchungszusammenhängen und ist nicht an die spezifische Thematik einer Vorlesung gebunden.

⁸ Die Wahl des Angebotes 9 setzt ein erfolgreich absolviertes Nebenfachstudium in Psychologie im Umfang von mindestens 6 ECTS-Punkten voraus. Über Ausnahmen von dieser Regel entscheidet der Fachbereich Psychologie auf Antrag. Die Inhalte der Vorlesung "Einführung in die Methoden der Psychologie" werden bei der Wahl des Angebotes 9 vorausgesetzt oder sollen parallel zur Teilnahme an den Modulveranstaltungen erworben werden. Ein erfolgreicher Abschluss des Exportmodulstudiums ohne entsprechende Methodenkenntnisse ist unwahrscheinlich.

⁹ Derartige Prüfungen können im Rahmen von „Paket-Klausuren“ angeboten werden, die jeweils nach der zweiten Vorlesung eines Pakets stattfinden, also nur einmal pro Studienjahr.

¹⁰ Derartige Prüfungen können im Rahmen von „Paket-Klausuren“ angeboten werden, die jeweils nach der zweiten Vorlesung eines Pakets stattfinden, also nur einmal pro Studienjahr.

Auflistung 2:

Arbeitspsychologie (WS)

Organisationspsychologie (SS)

Sozialpsychologie wirtschaftlicher Prozesse (SS)

Klinische Psychologie und Psychotherapie I (WS)

Klinische Psychologie und Psychotherapie II (SS)

Pädagogische Psychologie I (WS)

Pädagogische Psychologie II (SS)

Einführung in die kognitiven Neurowissenschaften (SS)

Conflict and Conflict Resolution (WS)

Modulbezeichnung	Exportmodul F-6: Interdisziplinäres Studieren im Fach Psychologie: Vertiefung ausgewählter Grundlagen
Leistungspunkte	6 LP / 4 SWS
Inhalt	Inhalt dieses Moduls ist die Erweiterung und Vertiefung von bereits vorhandenen Kenntnissen psychologischer Grundlagen und Methoden. Bereits erworbenes Wissen über psychologische Theorien, Fragestellungen und Forschungsgebiete soll hier in zwei Themengebieten in psychologischen Grundlagen- oder Anwendungsfächern angewendet, vertieft und erweitert werden. Die Fächer sollen so gewählt werden, dass eine inhaltliche Passung zum Studiengang gegeben ist. Die Fächer können sowohl inhaltlich aufeinander bezogen sein als auch verschiedene Bereiche der Psychologie umfassen.
Qualifikationsziel	Die Studierenden vertiefen bereits erworbene Kenntnisse und wenden zuvor Erlerntes in neuen Bereichen an. Die Studierenden haben die Möglichkeit sich Wissen und Fertigkeiten in psychologischen Grundlagenfächern oder Anwendungsgebieten anzueignen. Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden vertiefende Kenntnisse über die Grundlagen der ausgewählten Bereiche besitzen und diese in ihrem Studiengang einbringen können.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung A - 2 SWS, Vorlesung B - 2 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	* Erfolgreicher Abschluss eines der Exportangebote 1-5 * Zulassung zum Exportangebot 6 oder 9 * Teilnahme an einer Pflichtberatung
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Exportmodul (zum Teil nur in Kombination mit dem Exportmodul H-12) für folgende Studiengänge geöffnet: * Mathematik (Master) * Molecular und Cellular Biology (Master) * Organismic Biology (Master) * Politikwissenschaft (Master)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung (unbenotet): 6 Versuchspersonenstunden Lernzielüberprüfung zu Vorlesung B Modulprüfung (benotet): Mündliche oder schriftliche Prüfung zur Vorlesung A
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 (1, 2, 3 und 6) der Studien- und Prüfungsordnung für den Studiengang Psychologie mit dem Abschluss Diplom an der Philipps-Universität Marburg vom 9. November 2005.
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Vorlesung A: Vorbereitung, Präsenz und Nachbereitung (60 h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h) Vorlesung B: Vorbereitung, Präsenz, Nachbereitung, Lernzielüberprüfung (54 h) Versuchspersonenstunden (6 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Modulbezeichnung	Exportmodul H-12: Interdisziplinäres Studieren im Fach Psychologie: Ausgedehnte Vertiefung ausgewählter Grundlagen
Leistungspunkte	12 LP / 8 SWS
Inhalt	Dieses Modul ist für Studierende in Masterstudiengängen geeignet. Es baut auf bereits vorhandenen Kenntnissen psychologischer Grundlagen auf. Tiefergehendes Wissen über psychologische Theorien, Fragestellungen und Forschungsgebiete soll in mehreren neuen Bereichen erworben und angewendet werden. Die Fächer sollen so gewählt werden, dass eine inhaltliche Passung zum Studiengang gegeben ist. Die Fächer können sowohl inhaltlich aufeinander bezogen als auch verschiedene Bereiche der Psychologie umfassen.
Qualifikationsziel	Die Studierenden vertiefen bereits erworbene Kenntnisse und wenden zuvor Erlerntes in neuen Bereichen an. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit sich Wissen und Fertigkeiten in mehreren psychologischen Grundlagenfächern und psychologischen Anwendungsgebieten anzueignen. Nach Abschluss des Moduls sollten die Studierenden Grundkenntnisse über verschiedene Gebiete der Psychologie sowie vertiefende Kenntnisse in ausgewählten Grundlagen- bzw. Anwendungsbereichen besitzen und diese in ihrem Studiengang einbringen können.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung A - 2 SWS, Vorlesung B - 2 SWS, Vorlesung C - 2 SWS, Vorlesung D - 2 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	* Erfolgreicher Abschluss eines der Exportangebote 1-5 * Zulassung zum Exportangebot 8 oder 9 * Teilnahme an einer Pflichtberatung
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist als Exportmodul (zum Teil nur in Kombination mit dem Exportmodul F-6) für folgende Studiengänge geöffnet: * Betriebswirtschaftslehre (Master) * Europäische Ethnologie (Master) * Informatik (Master) * Mathematik (Master) * Politikwissenschaft (Master) * Religionswissenschaft (Master) * Völkerkunde (Master)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsvorleistung (unbenotet): 12 Versuchspersonenstunden Lernzielüberprüfungen zu Vorlesungen C und D Modulteilprüfungen (benotet): a) Mündliche oder schriftliche Prüfung zur Vorlesung A (6 LP) b) Mündliche oder schriftliche Prüfung zur Vorlesung B (6 LP)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 12 (1, 2, 3 und 6) der Studien- und Prüfungsordnung für den Studiengang Psychologie mit dem Abschluss Diplom an der Philipps-Universität Marburg vom 9. November 2005.
Turnus des Angebots	Jedes Semester
Arbeitsaufwand	Vorlesung A: Vorbereitung, Präsenz und Nachbereitung (60 h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h) Vorlesung B: Vorbereitung, Präsenz, Nachbereitung (60 h) Prüfungsvorbereitung und Prüfung (60 h) Vorlesung C: Vorbereitung, Präsenz, Nachbereitung,

	Lernzielüberprüfung (54 h) Vorlesung D: Vorbereitung, Präsenz, Nachbereitung, Lernzielüberprüfung (54 h) Versuchspersonenstunden (12 h)
Dauer des Moduls	1 Semester

Wählbare Vorlesungen

(siehe <http://www.uni-marburg.de/fb04/studium/studberatung/vereinbarungen>)

Auflistung 1: Auswahl aus derzeit 13 Vorlesungen (für die Module A – H)

Teil 1a

VL“ Einführung in die Methoden der Psychologie“(WS/SS)¹¹

Aus dem „Paket“ Biologische Psychologie

VL Biologische Psychologie I (WS)

VL Biologische Psychologie II (SS)

Aus dem „Paket“ Sozialpsychologie

VL Sozialpsychologie I (WS)

VL Sozialpsychologie II (SS)

Aus dem „Paket“ Wahrnehmung, Kognition und Sprache

VL Wahrnehmung (SS)

VL Kognition & Sprache (WS)

Aus dem „Paket“ Entwicklungspsychologie

VL Entwicklungspsychologie I (SS)

VL Entwicklungspsychologie II (WS)

Aus dem „Paket“ Lernen, Motivation und Emotion

VL Lernen (WS)

VL Motivation & Emotion (SS)

Teil 1b¹²

Aus dem „Paket“ Persönlichkeitspsychologie

VL Persönlichkeitspsychologie I (WS)

VL Persönlichkeitspsychologie II¹³ (SS)

Auflistung 2: Auswahl aus derzeit 9 aufbauenden Vorlesungen¹⁴

¹¹ Der Besuch der Vorlesung „Einführung in die Methoden der Psychologie“ zu Beginn des Moduls, wird dringend empfohlen. Die dort vermittelten Kenntnisse bilden eine wichtige Grundlage für das Verständnis aller weiteren Veranstaltungen.

¹² Vor Besuch dieser Vorlesungen muss die Vorlesung „Einführung in die Methoden der Psychologie“ sowie mindestens eine weitere Vorlesung aus Teil 1a erfolgreich absolviert worden sein.

¹³ Diese Vorlesung erfordert Kenntnisse des in der Vorlesung Persönlichkeitspsychologie I behandelten Stoffes und sollte deshalb unbedingt erst nach jener Vorlesung besucht werden.

¹⁴ Vor Besuch dieser Vorlesungen muss die Vorlesung „Einführung in die Methoden der Psychologie“ und mindestens zwei weitere Vorlesungen aus Teil 1 erfolgreich absolviert worden sein.

VL Arbeitspsychologie	(WS)
VL Organisationspsychologie	(SS)
VL Sozialpsychologie wirtschaftlicher Prozesse	(SS)
VL Klinische Psychologie und Psychotherapie I	(WS)
VL Klinische Psychologie und Psychotherapie II	(SS)
VL Pädagogische Psychologie I	(WS)
VL Pädagogische Psychologie II	(SS)
VL Einführung in die Kognitiven Neurowissenschaften	(SS)
VL Conflict and Conflict Resolution	(WS)

Beschreibung der Inhalte der Vorlesungen

Auflistung 1 (1a)

Vorlesung „Einführung in die Methoden der Psychologie“

Wissenschaftstheoretische Grundlagen, Grundgedanken des Experiments und Probleme der isolierenden Variation in der Feldforschung, Arten von Daten: Beobachten, Befragen, Testen; einige Begriffe der Testtheorie (Standardisieren von Variablen, verbales Vorverständnis der Begriffe Reliabilität und Validität).

Vorlesung „Biologische Psychologie I“

Grundlagen der Neuroanatomie des menschlichen Gehirns, Prinzipien elektrischer und chemischer Signalübertragung, biopsychologische Methoden (z.B. Verhaltensparadigmen, bildgebende Verfahren, elektrische und chemische Ableitungen, Stimulations- und Läsionsmethoden).

Vorlesung „Biologische Psychologie II“

Inhaltliche Schwerpunkte wie Hemisphärenspezialisierung, Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnis und Plastizität.

Vorlesung „Sozialpsychologie I“

Behandelt werden die methodischen Grundlagen des Fachs. Inhaltlicher Gegenstand der Vorlesung ist die Auseinandersetzung des einzelnen Individuums mit seiner sozialen Umwelt. Dabei geht es u.a. um die soziale Beeinflussung von Prozessen, die die Interaktionen zwischen Individuen bestimmen. Zu den zu behandelnden Themen gehören: Konsistenztheorien, Reaktanz, Kontrolle und gelernte Hilflosigkeit, Personenwahrnehmung, Attribution, Urteilsheuristiken, Schemata, Einstellungen, Selbst und Identität.

Vorlesung „Sozialpsychologie II“

Schwerpunkt der Vorlesung ist die sozialpsychologische Analyse des individuellen Verhaltens in Gruppen. Von besonderer Bedeutung sind dabei soziale Vergleichsprozesse: Gruppen bieten ihren Mitgliedern nicht nur materielle Vorteile, sondern auch „Interpretationshilfen“ für ihr Verständnis von der Realität und der eigenen Person. Weitere Themen der Vorlesung sind: Attraktion, Kooperation und Konkurrenz, Führungsverhalten, Deindividuation und Verhalten zwischen Gruppen.

Vorlesung „Wahrnehmung“

Physiologische Grundlagen der Wahrnehmung, Psychophysik (Schwellen, Signalentdeckungstheorie), visuelle Wahrnehmung (Kontrast, Farbe, Objekte, Größe, Tiefe,

Bewegung), auditive Wahrnehmung (Lokalisation, Sprache), Gleichgewicht, somatosensorische und haptische Wahrnehmung, Geruch und Geschmack.

Vorlesung „Kognition und Sprache“

Aufmerksamkeit, Gedächtnissysteme (Arbeitsgedächtnis, Langzeitgedächtnis), Einprägen und Vergessen, Wiedergabe, Rekonstruktion, Gedächtnistäuschungen, Wissensorganisation, Begriffe und Kategorisierung, logisches Schließen, Problemlösen. Sprache – Grundlagen der Linguistik, Wort-, Satz- und Textverstehen, Semantik und Syntax, Grundlagen der Sprachproduktion.

Vorlesung "Entwicklungspsychologie I"

Grundbegriffe und Theorien der Entwicklungspsychologie (Lern- und Sozialisationstheorien, kognitive Theorien und Informationsverarbeitungstheorien, Familienentwicklungstheorien), Entwicklung in der frühen Kindheit (Motorik- und Sensorikentwicklung, frühe Eltern-Kind-Interaktion und Bindungsentwicklung).

Vorlesung "Entwicklungspsychologie II"

Entwicklung in der mittleren Kindheit in Inhaltsbereichen wie Lernen und Gedächtnis, Intelligenz, Sprache, Moral, Geschlechtstypisierung, Selbstkonzept und Identitätsfindung; Entwicklungsveränderungen im Jugend und Erwachsenenalter; Methodische Grundlagen der Entwicklungspsychologie (Längsschnitt und Querschnitt, Datenerhebungsmethoden in verschiedenen Altersabschnitten); Anwendungsbezüge der Entwicklungspsychologie.

Vorlesung „Lernen“

Habituation und Sensitivierung, Zwei-Prozesstheorien (z. B. der Motivation); Klassisches und Instrumentelles Konditionieren (Begriffe, Phänomene, Methoden, Mechanismen, wechselseitige Beteiligung, assoziative Struktur, Modelle, Anwendungen); Verstärkung; Verhalten unter Reizkontrolle; Verhalten bei aversiven Konsequenzen; Kognition bei Tieren.

Vorlesung „Motivation und Emotion“

Grundbegriffe, (homöostatische, energetische, lerntheoretische, kognitive) Konzepte und Hirnmechanismen von Motivation und Emotion; Sucht und Abhängigkeit; Stress.

Auflistung 1b

Vorlesung "Persönlichkeitspsychologie I"

Persönlichkeit und Differentielle Psychologie; psychodynamische, phänomenologische, verhaltenstheoretische, biopsychologische und evolutionstheoretische Perspektiven; dispositionelle Perspektive: Persönlichkeitsdimensionen; methodologische Aspekte.

Vorlesung "Persönlichkeitspsychologie II"

Intelligenz und Informationsverarbeitung; Korrelate der Intelligenz; Grundlagen der Verhaltensgenetik; Verhaltensgenetik von Intelligenz und Persönlichkeit; Kreativität; Stress und Coping; Physische Attraktivität; Persönlichkeitsstörungen; Verdrängung; Geschlechtsunterschiede.

Auflistung 2

Vorlesung "Arbeitspsychologie"

Die Vorlesung führt in theoretische und praktische Fragen der Arbeitspsychologie ein. Auf der Basis der Handlungsregulations-Theorie werden Konzepte der Analyse, Bewertung und

Gestaltung von Arbeitstätigkeiten vorgestellt. Möglichkeiten der Differentialdiagnostik psychischer Fehlbeanspruchungen (Ermüdung, Monotonie, psychische Sättigung, Stress und burn-out) werden vorgestellt und Maßnahmen zur Vermeidung abgeleitet. Neuere Entwicklungen der biopsychologischen Stressforschung werden hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Bewertung von Risiken und Ressourcen in der Arbeit behandelt.

Vorlesung "Organisationspsychologie"

Auf der Grundlage der Veränderungen in der Arbeitswelt und deren Folgen auf die Arbeits- und Organisationsstrukturen werden Grundkonzepte von Organisationsstrukturen sowie Methoden der Organisationsanalyse und Organisationsentwicklung behandelt. Weiterhin wird eine Einführung zur Personalentwicklung und Personalauswahl sowie zur Arbeitszeitgestaltung gegeben.

Vorlesung "Sozialpsychologie wirtschaftlicher Prozesse"

Gegenstand sind die Grundlagen der Wirtschaftspsychologie und ihre Anwendungen. Zu den Grundlagen gehören die kognitiven und motivationalen Prozesse wirtschaftlicher Entscheidungen, zu den Anwendungsfeldern Marketingstrategien, Kaufentscheidungen, wirtschaftliche Konflikte und die Folgen von Internationalisierung

Vorlesung „Klinische Psychologie und Psychotherapie I"

Deskription und Klassifikation von psychischen Störungen wie z. B. Depressionen, Angsterkrankungen, Schizophrenie, Essstörungen, somatoforme Störungen etc. Psychologische, psychosoziale und psychobiologische Aspekte. Experimentalpsychologische Untersuchungsansätze bei psychischen Störungen. Störungsspezifische Interventionen.

Vorlesung „Klinische Psychologie und Psychotherapie II“

Ansätze zur Psychotherapie. Kriterien zur wissenschaftlichen Fundierung psychotherapeutischer Interventionen, Qualitätsmerkmale und Evaluation von Psychotherapiestudien. Meta-Analysen zu psychotherapeutischen Behandlungen, Wirkfaktoren der Psychotherapie. Psychotherapeutische Interventionen wie z. B. Entspannungsverfahren, Expositionstherapie, Interpersonelle Psychotherapie, soziales Kompetenztraining, Kognitive Therapien, Interventionen bei Suchterkrankungen, Interventionen bei Kindern und Jugendlichen sowie neuropsychologischen Störungen.

Vorlesung „Pädagogische Psychologie I“

Inhalte der Vorlesung sind u.a. Alltagspsychologie von Lernen, Lehren und Erziehen vs. gesichertes pädagogisch-psychologisches Wissen; Geschichte der Pädagogischen Psychologie; unterschiedliche Sichtweisen (wie Psychologie für Pädagogen, Empirische Erforschung von Unterricht und Erziehungsprozessen; Theorie pädagogischpsychologischer Praxis); divergierende Strömungen (z. B. behaviorale, tiefenpsychologische, humanistische, kognitivistische Ansätze).

Vorlesung „Pädagogische Psychologie II“

Die Vorlesung behandelt u.a. psychologische Wurzeln der Pädagogischen Psychologie: z. B. entwicklungspsychologische, lernpsychologische, sozialpsychologische, diagnostischdifferentialpsychologische, klinisch-psychologische und instruktionspsychologische Anwendungen

Vorlesung „Einführung in die Kognitiven Neurowissenschaften“

Übersicht über die Forschungsansätze, Theorien, Methoden und Anwendungsgebiete der kognitiven Neurowissenschaften. Dies beinhaltet die neurowissenschaftliche Erforschung `normaler´ Funktionen (wie Wahrnehmung, Lernen, Gedächtnis, Sprache, Motivation und

Emotion) sowie sich daraus ergebende Anwendungsansätze, etwa im Bereich der klinischen Neuropsychologie oder Psychiatrie (neurodegenerative Erkrankungen, Schlaganfälle, Demenzen, Depression, Sucht, etc.).

Vorlesung "Conflict and Conflict Resolution"

Exemplarisch werden unterschiedliche Konfliktformen und Möglichkeiten der Konfliktreduktion behandelt. Dabei werden verschiedene Analyseebenen betrachtet. Zu den behandelten Themen gehören Intergruppenkonflikte, Aggression und Gewalt sowie die Rolle der Politik und der Medien bei der Konfliktenstehung und Konfliktbearbeitung.

Nebenfach Betriebswirtschaftslehre

Zwei Module aus der Modulgruppe B-BWL-C und 1 Modul aus der Modulgruppe M-BWL-A.

Modulgruppe B-BWL-C: (Vertiefende Module im Bachelorprogramm)

Kürzel Modulbezeichnung (je 6 LP, 4 SWS)

BWL-BAS Betriebliche Anwendungssysteme 6 4
BWL-BI Business Intelligence 6 4
BWL-CO Controlling 6 4
BWL-STEU Grundlagen der Besteuerung 6 4
BWL-JUJ Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse 6 4
BWL-INFI II Investition und Finanzierung unter Risiko 6 4
BWL-LOG Logistik 6 4
BWL-MGT Managementlehre 6 4
BWL-MARK Marketing 6 4
BWL-TIM Technologie- und Innovationsmanagement

Modulgruppe M-BWL-A: (Betriebswirtschaftliche Kompetenzfelder im Masterprogramm)

Kürzel Modulbezeichnung (je 6 LP, 2-4 SWS)

M-CO a/b Controlling a/b
M-FUB a/b Finanzierung und Banken a/b
M-LOG a/b Logistik a/b
M-MGT a/b Managementlehre a/b
M-MARK a/b Marketing und Handelsbetriebslehre a/b
M-TIM a/b Technologie- und Innovationsmanagement a/b
Wirtschaftsinformatik
Informations- und IS-Architektur
M-WIPRÜ a/b Wirtschaftsprüfung a/b

Vertiefende Module im Bachelorprogramm

Modulbezeichnung	Betriebliche Anwendungssysteme (BWL-BAS)
Modulverantwortlicher	Hasenkamp
Modulanbieter	Hasenkamp, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt An verschiedenen Beispielen werden typische betriebswirtschaftliche Anwendungssysteme vorgestellt. Dies sind z. B. integrierte Anwendungssysteme für Industrie- (CIM) und Handelsunternehmen (Warenwirtschaftssysteme) oder Banken. Darüber hinaus werden Bürokommunikationssysteme und ihre Integration mit anderen betriebswirtschaftlichen Anwendungssystemen behandelt. Die Veranstaltung gibt damit einen Einblick in die Funktionalität und die organisatorische Einbindung von IKS in Unternehmen. In Übungen werden die Studierenden in die Gestaltung und Benutzung der vorgestellten Systeme eingeführt.</p> <p>Qualifikationsziel Die Studierenden sind in der Lage, betriebliche Anwendungssysteme hinsichtlich Funktionalität und branchenspezifischer Besonderheiten einzuordnen und zu gestalten. Sie kennen ein integriertes Standardpaket für die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Aufgaben (ERP-System) sowie weitere ausgewählte betriebswirtschaftliche Programme.</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Fähigkeit, verschiedene betriebliche Anwendungssysteme einzuordnen und deren grundlegende Funktionen zu nutzen. Beherrschung von Methoden zur Spezifikation der Daten-, Funktions- und Prozesssicht von Anwendungssystemen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 SWS, 3 LP) Übung (2 SWS, 3 LP) Selbststudium
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen „Grundlagen der Wirtschaftsinformatik“ und dem Modul BIM; erfolgreiche Teilnahme an „Quantitative Methoden“ des Moduls GBMETH wird empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Verwendbar für den Kompetenzschwerpunkt „Prozess- und Informationsmanagement“ Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur; Dauer in der Regel 60 Minuten; ausnahmsweise – etwa bei Fallstudien – 90 Minuten. Wiederholungsprüfungen können auch mündlich durchgeführt werden. Mündliche Prüfungen dauern zwischen 15 und 30 Minuten.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 50 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 65 Stunden Klausurvorbereitung: 65 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jedes Sommersemester

Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	<p><i>Mertens, P.:</i> Integrierte Informationsverarbeitung 1 – Operative Systeme in der Industrie, 16. Auflage, Wiesbaden 2007.</p> <p><i>Scheer, A.-W.:</i> Wirtschaftsinformatik. Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, 7. Auflage, Berlin, Heidelberg 1997.</p> <p><i>Stahlknecht, P., Hasenkamp, U.:</i> Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 11. Auflage, Berlin, Heidelberg 2005.</p>

Modulbezeichnung	Business Intelligence (BWL-BI)
Modulverantwortlicher	Alpar
Modulanbieter	Alpar, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Heute werden nahezu alle Geschäftsprozesse durch Computersysteme unterstützt, so dass in Unternehmen große Mengen von detaillierten Daten anfallen. Das Ziel von Business Intelligence besteht darin, diese Daten geeignet zu strukturieren und Entscheidern in Form von standardisierten Berichten oder komplexen Analyseergebnissen zur Verfügung zu stellen. Mit solchen Informationen können Manager sowohl die Erfüllung vorgegebener Ziele überwachen als auch Anstöße für neue Geschäftsmöglichkeiten erhalten. In der Vorlesung werden ausgewählte Verfahren und Werkzeuge vorgestellt, die die Teilnehmer dann in der Übung selbst ausprobieren und erlernen können.</p> <p>Qualifikationsziel Die Studierenden sind in der Lage, Daten aus einer Datenbank oder einem Data Warehouse mit Hilfe weit verbreiteter Softwarewerkzeuge zur Lösung betriebswirtschaftlicher Fragestellungen auszuwerten. Dazu gehört z. B. die Ermittlung von Kennzahlen zur Steuerung und Kontrolle von Finanz-, Marketing-, Vertriebs-, Beschaffungs- oder Produktionsprozessen.</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Fähigkeit, komplexe Datenstrukturen zu nutzen und nach Bedarf zu modellieren sowie aus ihnen betrieblich notwendige Informationen zu generieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung (2 SWS, 3 LP) Übung (2 SWS, 3 LP) Selbststudium
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch, Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen „Grundlagen der Wirtschaftsinformatik“ und dem Modul BIM; erfolgreiche Teilnahme an „Quantitative Methoden“ des Moduls GBMETH wird empfohlen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Verwendbar für den Kompetenzschwerpunkt „Prozess- und Informationsmanagement“ Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur; Dauer in der Regel 60 Minuten; ausnahmsweise – etwa bei Fallstudien – 90 Minuten. Wiederholungsprüfungen können auch mündlich durchgeführt werden. Mündliche Prüfungen dauern zwischen 15 und 30 Minuten.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 50 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 65 Stunden Klausurvorbereitung: 65 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jedes Wintersemester

Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Kemper, H.-G. et al.: Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen, Wiesbaden 2004. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben.

Modulbezeichnung	Controlling (BWL-CO)
Modulverantwortlicher	Dierkes
Modulanbieter	Dierkes, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Nach einer inhaltlichen Abgrenzung des Controllings von der Unternehmensrechnung wird ein Überblick über die Instrumente des Controllings gegeben. Hieran anschließend wird auf die wesentlichen vom Controlling zu lösenden Koordinationsprobleme sowie auf die organisatorische Einbindung des Controllings in die Organisation eines Unternehmens eingegangen. Trotz der inhaltlichen Unterschiede zwischen dem Controlling und der Unternehmensrechnung stellen die Instrumente der Unternehmensrechnung sowohl in der Theorie als auch in der Praxis eine unverzichtbare Informationsgrundlage des Controllings dar. Aus diesem Grund werden im Weiteren die operativen Erfolgsrechnungssysteme sowie die Instrumente des strategischen Kostenmanagements detailliert behandelt. Die praktische Anwendung der Systeme und Instrumente wird im Rahmen einer Übung durch praxisorientierte Fallstudien verdeutlicht.</p> <p>Grobgliederung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in das Controlling 2. Operative Erfolgsrechnungssysteme als Basis-Instrumente des Controllings 3. Instrumente des strategischen Kostenmanagements 4. Ausgewählte Problembereiche des Controllings 5. Zusammenfassung und Ausblick <p>Qualifikationsziel Dieses Modul vermittelt einen grundlegenden Einblick in das Controlling. Die Studierenden sind dazu befähigt, die wesentlichen Instrumente des Faches zu verstehen, anzuwenden, kritisch zu beurteilen und weiterzuentwickeln.</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen</p> <ul style="list-style-type: none"> - wirtschaftliches Grundwissen - Kommunikationskompetenz (insb. schriftliche und mündliche Ausdrucks-fähigkeit, Präsentationstechniken, Diskussionsfähigkeit) - Sozialkompetenz (insb. Kritik- und Teamfähigkeit) - Arbeitsorganisation - Berufsfeldorientierung
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<p>Lehr- und Lehrformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung mit kleineren Fallstudien (2 SWS, 3 LP) - Übung mit praxisnahen Fallstudien (2 SWS, 3 LP) - Selbststudium - Kleingruppenarbeit - freies Unterrichtsgespräch <p>Ergänzende Studien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung in Kleingruppen, die unter Betreuung der Dozentin/des Dozenten die Lösung der Fallstudien erarbeiten und Präsentationen vorbereiten - Präsentationen in der Übung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch

Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul GBWL-KLR sollte erfolgreich absolviert worden sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Das Modul kann für die Kompetenzschwerpunkte „Accounting and Finance“ und „Marketing und Management“ verwendet werden. Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur, mündliche Prüfungen, Projektarbeiten und Präsentationen. Die Klausurdauer beträgt 90 Minuten. Anzahl und Gewichte der Teilprüfungen werden vor Beginn der Veranstaltung in geeigneter Form bekannt gegeben. Wiederholungsprüfungen können auch mündlich durchgeführt werden. Mündliche Prüfungen dauern zwischen 15 und 30 Minuten.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 55 Stunden Ergänzende Studien: 25 Stunden Klausurvorbereitung: 55 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Dierkes, S.: Controlling, Vorlesungs- und Übungsskript, 3. Aufl., Marburg 2005. Ewert, R./ Wagenhofer, A.: Interne Unternehmensrechnung, 6. Aufl., Berlin u.a. 2005. Küpper, H.-U.: Controlling, 4. Aufl., Stuttgart 2005.

Modulbezeichnung	Investition und Finanzierung unter Risiko (BWL-INFI II)
Modulverantwortlicher	Nietert
Modulanbieter	Nietert, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Zinsunsicherheit und Duration-Analyse, Portfolio-Selektions-Theorie, Arbitrage- und Investitions-Theorie unter Risiko, Capital Asset Pricing Model, Optionsbewertung, Corporate Finance (Messung von Risiken, Risiko Management).</p> <p>Qualifikationsziel Studierende sollen Grundzüge von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen unter Risiko beherrschen und gezielt Kompetenzen zur Lösung von Investitions- und finanzwirtschaftlichen Entscheidungen unter Risiko aufbauen. Durch die Verbindung klassischen (CAPM) und modernen (Arbitrage-Theorie) Wissens werden Studierenden gezielt Wettbewerbsvorteile am Arbeitsmarkt verschafft, die ihnen helfen, Positionen im Bereich Finanzwesen sowohl in kleinen als auch in großen, international ausgerichteten Unternehmen zu übernehmen.</p> <p>Das Modul vermittelt zugleich Wissen für das betriebswirtschaftliche Kompetenzfeld „Finanzierung und Banken“ im Master-Studiengang. Vermittelte Schlüsselqualifikationen Studierenden wird die Beherrschung grundlegender finanzwirtschaftlicher Theorien und Instrumente beigebracht. Dabei wird sichergestellt, dass die theoretischen Inhalte praktisch angewendet werden können. Durch das Abstellen auf das Verstehen von Zusammenhängen und die Verbindung von Theorie und Praxis über fallbasierte Übungen und über das Einbindung von Praktikern in spezifische Lehrveranstaltungen, wird eine Zukunftssicherheit der Ausbildung gewährleistet.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<p>VL Investition und Finanzierung II (2 SWS, 3 LP) UE Investition und Finanzierung II (2 SWS, 3 LP) Selbststudium Vorlesung, in der Theorie und Beispielaufgaben behandelt werden sowie Übung, in der vertieft Beispielaufgaben behandelt werden. Ergänzende Studien Liste mit Kontrollfragen und Computer-Dateien, um Studierenden Gelegenheit zu geben, Gelerntes durch Parameter-Variation selbst zu vertiefen.</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnis insbesondere der Inhalte der Veranstaltungen „Investition und Finanzierung I“, „Entscheidung und Produktion“
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Verwendbar für den Kompetenzschwerpunkt „Accounting and Finance“</p>

	Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur; die Dauer beträgt in der Regel 60 Minuten; ausnahmsweise – etwa bei Fallstudien – 90 Minuten.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden Ergänzende Studien: 25 Stunden Vor- und Nachbereitung: 55 Stunden Klausurvorbereitung: 55 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Copeland, T. W., Weston, J. F. und Shastri, K. (2005): “Financial Theory and Corporate Policy“, 4. Auflage, Boston et al. 2005. Hull, J. C. (2006): “Options, Futures, and Other Derivatives“, 6. Auflage, Upper Saddle River 2006. Kruschwitz, L. (2007): „Finanzierung und Investition“, 5. Auflage, München et al. 2007.

Modulbezeichnung	Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse (BWL-JUJ)
Modulverantwortlicher	Krag
Modulanbieter	Krag, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Das Modul "Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse" setzt sich inhaltlich sowohl mit verschiedenen Bereichen der Rechnungslegung als auch mit den wesentlichen Bestandteilen der Analyse des Jahresabschlusses auseinander. Nach einer kurzen Wiederholung des Einzelabschlusses werden zunächst die Grundzüge der Konzernrechnungslegung behandelt. Dabei stehen sowohl die nationalen als auch ergänzend die internationalen Normen im Mittelpunkt der Betrachtung. Anschließend geht es um die Jahresabschlussanalyse auf der Grundlage von Kennzahlen sowie um diskriminanzanalytische Verfahren. Bei der Kennzahlenanalyse liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der finanzwirtschaftlich geprägten Analyse der Kapitalstruktur.</p> <p>Qualifikationsziel Die Ausbildung im Modul "Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse" befähigt die Teilnehmenden, Positionen im Bereich Rechnungswesen sowohl in kleinen als auch in großen, international ausgerichteten Unternehmen zu übernehmen</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Der erfolgreiche Besuch der Veranstaltungen befähigt die Teilnehmer/-innen, in dem jeweiligen Fach komplexe Probleme selbstständig und strukturiert zu lösen. Der Anteil an aktivierenden Methoden soll das Erreichen dieses Ziels sicherstellen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<p>In den Veranstaltungen (Vorlesung Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 2 SWS, 3 LP; Übung Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse 2 SWS, 3 LP) werden aktivierende Methoden hauptsächlich in Form von Fallstudien sowie Gruppendiskussionen angewendet.</p> <p>Innerhalb der Veranstaltungen werden die Studierenden durch Gruppen- oder Individualarbeit angeleitet.</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul GBWL-BIL muss erfolgreich absolviert sein.
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration</p> <p>Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics</p> <p>Verwendbar für den Kompetenzschwerpunkt „Accounting and Finance“</p> <p>Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur; die Dauer beträgt in der Regel 60 Minuten; ausnahmsweise – etwa bei Fallstudien – 90 Minuten.
Arbeitsaufwand	<p>Kontaktstunden: 44 Stunden</p> <p>Vor- und Nachbereitung: 68 Stunden</p> <p>Klausurvorbereitung: 68 Stunden</p>
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .

Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Coenberg, A. G.: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 20. Auflage, Landsberg/Lech 2003. Perridon, L./Steiner, M.: Finanzwirtschaft der Unternehmung, 14. Auflage, München 2007.

Modulbezeichnung	Logistik (BWL-LOG)
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Die Unternehmenslogistik umfasst das integrierte Zusammenwirken von Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen. Betrachtet werden Kerninhalte, typische Entscheidungssituationen sowie strategische und operative Lösungskonzepte. Fallbeispiele aus der Unternehmenspraxis veranschaulichen die theoretisch-konzeptionellen Ausführungen. Die Logistik des einzelnen Unternehmens wird im Fortgang der Lehrveranstaltung um die Netzwerkperspektive – das Supply Chain Management - erweitert.</p> <p>Qualifikationsziel Die Studierenden erwerben mit den Lehrveranstaltungen Know-how und Fähigkeiten, welche sie in die Lage versetzen, Führungspositionen in der Logistik von Industrie- und Handelsunternehmen bzw. bei Logistik-Dienstleistern einzunehmen.</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Analytisches Denken, Fähigkeit zu kreativem Arbeiten, Diskussionsführung und überzeugendes Argumentieren, Präsentationsfähigkeit</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: Logistik (2 SWS, 3 LP) Übung: Logistik (2 SWS, 3 LP)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Verwendbar für den Kompetenzschwerpunkt „Prozess- und Informationsmanagement“ Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur. Die Dauer beträgt in der Regel 60 min – ausnahmsweise z. B. bei Fallstudien 90 min.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 44 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 68 Stunden Klausurvorbereitung: 68 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	k.A.

Modulbezeichnung	Marketing: Management und Instrumente (BWL-MARK)
Modulverantwortlicher	Lingenfelder
Modulanbieter	Lingenfelder, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Diese Veranstaltung zählt zu dem Wahlpflichtbereich Allgemeine BWL des Bachelorstudiengangs Betriebswirtschaftslehre sowie zu dem Wahlpflichtbereich Allgemeine BWL des Bachelorstudiengangs Volkswirtschaftslehre. Sie befasst sich mit Entscheidungsproblemen im Marketing und soll die Studierenden in die Lage versetzen, Lösungswege für konkrete Marketingprobleme zu erarbeiten.</p> <p>Grobgliederung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marketing-Planung 2. Leistungspolitik 3. Preispolitik 4. Distributionspolitik 5. Werbung 6. Marketing-Organisation 7. Marketing-Kontrolle <p>Qualifikationsziel Die Studierenden sollen ihr Wissen in den wesentlichen Bereichen des Marketing vertiefen. Neben der Vermittlung und Anwendung von Marketingwissen steht auch der Erwerb von „Soft Skills“ durch die Teamarbeit während der Bearbeitung der Fallstudien im Mittelpunkt.</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Der erfolgreiche Besuch der Veranstaltungen befähigt die Studierenden komplexe Probleme aus dem Bereich des Marketing selbständig und strukturiert zu lösen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	VL (2 SWS, 3 LP) Marketing: Management und Instrumente FSÜ (2 SWS, 3 LP) Fallstudienübungen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzung für die Teilnahme am Modul BWL-MARK ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls GBWL-ABS: Absatzwirtschaft.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausuren, mündliche Prüfungen und/oder Präsentationen. Anzahl und Gewichte der Teilprüfungen werden vor Beginn der Veranstaltung in geeigneter Form bekannt gegeben. Die Klausurdauer beträgt in der Regel 60 Minuten.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 68 Stunden Klausurvorbereitung: 68 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester Die genauen Termine sind den Lehrveranstaltungsankündigungen zu entnehmen
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Homburg, Ch./Krohmer, H., Marketingmanagement, 2., überarb. u.

	<p>erw. Aufl., Wiesbaden 2006.</p> <p>Kotler, Ph. / Bliemel, F.W., Marketing-Management, 10., überarb. u. aktualisierte Aufl., Stuttgart 2001.</p> <p>Nieschlag, R./Dichtl, E./Hörschgen, H., Marketing, 19., überarb. u. erg. Aufl., Berlin 2002.</p>
--	--

Modulbezeichnung	Managementlehre: Institutionelle und prozessuale Grundlagen (BWL-MGT)
Modulverantwortlicher	Gerum
Modulanbieter	Gerum, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Gegenstand der Veranstaltung sind die grundlegenden institutionellen und prozessualen Fragen der Managementlehre. Nach einer Klärung der zentralen Managementfunktionen wird insbesondere Theorie und Politik der Unternehmensordnung mit dem Legitimations- und dem Organisationsproblem behandelt. Es werden diskutiert die Kapitalistische Unternehmung, die Managerunternehmung und die Mitbestimmte Unternehmung, das Ökologieproblem sowie die internationalen Unternehmensordnungen. Schließlich wird den Problemen der Regulierung von Unternehmensnetzwerken und dem Zusammenhang von Unternehmensordnung und Ethik nachgegangen.</p> <p>Qualifikationsziel Die Studierenden werden auf wissenschaftlich fundierte Weise mit den gebräuchlichen theoretischen und institutionellen Grundlagen und Werkzeugen der Managementlehre vertraut gemacht. Sie erkennen die Verknüpfungen zu den Lehrinhalten anderer Module sowohl der Betriebs- als auch der Volkswirtschaftslehre.</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Erwerb von fachlichem und institutionellem Wissen und methodischen Kompetenzen in der Managementlehre. Ferner soll die Fähigkeit zur praktischen Anwendung insbesondere durch Fallstudien geübt und die soziale Kompetenz der Studierenden durch Teamarbeit gefördert werden.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<p>VL 2 SWS UE 2 SWS Die in der Vorlesung vermittelten Lehrinhalte werden in der Übung durch teambasierte Fallstudien, Kurzvorträge und Diskussionen ergänzt und vertieft.</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Verwendbar für die Kompetenzschwerpunkte „Marketing und Management“ Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur; Dauer in der Regel 60 Minuten; ausnahmsweise – etwa bei Fallstudien – 90 Minuten.
Arbeitsaufwand	<p>Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 67,5 Stunden Klausurvorbereitung: 67,5 Stunden</p>
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester

Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Gerum, E.: Unternehmensordnung, in: Bea, F.X./Friedl, B./Schweitzer, M. (Hrsg.): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Grundfragen, 9. Aufl., Stuttgart - New York 2004, S. 224-309. Gerum, E.: Das deutsche Corporate Governance-System, Stuttgart 2007. Tirole, J.: The Theory of Corporate Finance, Princeton 2006.

Modulbezeichnung	Vertiefende Module; Wahlpflichtbereich Betriebswirtschaftslehre Grundlagen der Besteuerung (BWL-STEU)
Modulverantwortlicher	N.N.
Modulanbieter	N.N., Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP

Das Modul wird spezifiziert, sobald die Professur besetzt ist.

Modulbezeichnung	Technologie- und Innovationsmanagement (BWL-TIM)
Modulverantwortlicher	Stephan
Modulanbieter	Stephan, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalte Die Vorlesung Technologie- und Innovationsmanagement ist die einführende und grundlegende Veranstaltung für das Fach Technologie und Innovationsmanagement (TIM). Das Management von Innovationen erfordert im Vergleich zu traditionellen Methoden der BWL andere oder zumindest modifizierte Instrumente. Im Vordergrund stehen Gegenstand und Notwendigkeit des Technologie- und Innovationsmanagements, Widerstände, Promotoren, Schnittstellenmanagement, Innovationsprozessmanagement, Projektmanagement, Innovationskultur, Management von Innovationsteams, Technologie- und Innovationscontrolling und Erfolgsfaktoren von Innovationen.</p> <p>Qualifikationsziel Ziel der Veranstaltung ist es, die besonderen Aufgaben und Inhalte des Managements von Innovationen und Technologien zu vermitteln. Es soll überdies die Relevanz des Technologie- und Innovationsmanagements für strategische Unternehmensführung verdeutlicht werden.</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Abstraktes und vernetztes Denken), Einordnung des Technologie- und Innovationsmanagements in den Kontext der BWL und in die Innovationsökonomik (Denken in Zusammenhängen)</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung: Technologie- & Innovationsmanagement (2 SWS) Übung: Technologie- & Innovationsmanagement (2 SWS)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Bachelorstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics Verwendbar für die Kompetenzschwerpunkte „Marketing und Management“ und „Prozess- und Informationsmanagement“ Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur; die Dauer beträgt in der Regel 60 Minuten; ausnahmsweise – etwa bei Fallstudien – 90 Minuten. Wiederholungsprüfungen können auch mündlich durchgeführt werden. Mündliche Prüfungen dauern zwischen 15 und 30 Minuten.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 55 Stunden Klausurvorbereitung: 55 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester

Literatur	Burgelman, Robert A./Christensen, C. M./Wheelwright, S. C. (2003): Strategic Management of Technology and Innovation, New York. Gerybadze, Alexander (2004): Technologie- und Innovationsmanagement, München. Utterback, James G. (1996): Mastering the Dynamics of Innovation, Boston.
------------------	--

Betriebswirtschaftliche Kompetenzfelder im Masterprogramm

Modulbezeichnung	Controlling a/b
Leistungspunkte	Je 6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Das wesentliche Ziel dieser Moduls ist die Vermittlung von fundierten theoretischen und praktischen Kenntnissen im Controlling. Die Studierenden sollen insbesondere die Fähigkeit erlangen, die anspruchsvollen Instrumente des strategischen und operativen Controllings anzuwenden, kritisch zu beurteilen und weiterzuentwickeln. Darüber hinaus werden die Controlling-Instrumente auf ihre verhaltenssteuernden Wirkungen hin analysiert. Insbesondere in den vorlesungsbegleitenden Fallstudienübungen wird die Fähigkeit zur praktischen Anwendung der theoretischen Inhalte vermittelt. Das Modul ist insbesondere für Studierende von hoher Bedeutung, die nach ihrem Studium eine Tätigkeit als CEO oder Tätigkeiten im Controlling, Rechnungswesen, Management oder Personalwesen eines Unternehmens anstreben.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernformen: <ul style="list-style-type: none"> – Vorlesung/Übung – Selbststudium – Kleingruppenarbeit – freies Unterrichtsgespräch Ergänzende Studien: <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung von Kleingruppen, die unter Betreuung der Dozentin/des Dozenten die Lösung der Fallstudien erarbeiten und Präsentationen vorbereiten – Präsentationen in Übungen – Computergestützte Anwendung von ausgewählten Controlling- Instrumenten – Vorträge von und Diskussion mit Praktikerinnen/Praktikern
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration, Kompetenzschwerpunkt „Accounting and Finance Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfung besteht aus den Komponenten Klausur (80%) sowie der Bearbeitung einer Fallstudie und deren Präsentation (20%). Die Klausurdauer beträgt 120 Minuten. Wiederholungsprüfungen für das gesamte Modul können auch als mündliche Prüfungen von 20 Minuten Dauer durchgeführt werden.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester (Controlling a) und Sommersemester (Controlling b)

Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS)
	Vor- und Nachbereitung: 55 Stunden
	Ergänzende Studien: 25 Stunden
	Klausurvorbereitung: 55 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Modulbezeichnung	Finanzierung und Banken a/b
Leistungspunkte	Je 6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden beherrschen nach der Teilnahme an dem Modul die Grundzüge von Entscheidungen unter Risiko, die grundsätzlichen Techniken der Bewertung riskanter Zahlungsströme sowie Grundprinzipien des finanzwirtschaftlichen und aufsichtsrechtlichen Risiko Managements. Darüber hinaus werden Studierenden tiefgehende und spezielle Anwendungskompetenzen sowie die Fähigkeit zur Weiterentwicklung von Lösungsansätzen vermittelt.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Lehr- und Lernformen: – Vorlesung/Übung – Selbststudium – Kleingruppenarbeit – freies Unterrichtsgespräch Ergänzende Studien: – Liste mit Kontrollfragen und Computer-Dateien, um Studierenden Gelegenheit zu geben, Gelerntes durch Parameter-Variation selbst zu vertiefen. – Vorträge von und Diskussion mit Praktikern
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Accounting and Finance“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Masterstudiengang Wirtschaftsmathematik Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulklausur von 120 Minuten Dauer
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester (Finanzierung und Banken a) und Sommersemester (Finanzierung und Banken b)
Arbeitsaufwand	Finanzierung und Banken a: Kontaktstunden: 67,5 Stunden (6 SWS) Vor- und Nachbereitung: 45 Stunden Klausurvorbereitung: 45 Stunden Ergänzende Studien: 22,5 Stunden Finanzierung und Banken b: Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 45 Stunden Klausurvorbereitung: 45 Stunden Ergänzende Studien: 45 Stunden

Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester
-------------------------	--------------------

Modulbezeichnung	Logistik a/b
Leistungspunkte	Je 6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen das grundlegende Know-How und die entscheidenden Fähigkeiten erwerben, mit dem Ziel, Positionen auf der ersten Führungsebene als CEO oder Logistiker bzw. Supply Chain Manager oder Supply Chain Controller in Industrie, Handel und Dienstleistung erfolgreich wahrzunehmen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<ul style="list-style-type: none"> – Vorlesung/Übung – Selbststudium – Kleingruppenarbeit – Kolloquien – Vorträge – Workshops
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Prozess- und Informationsmanagement“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfung besteht aus den Komponenten Klausur (80%) sowie der Bearbeitung einer Fallstudie und deren Präsentation (20%). Die Klausurdauer beträgt 120 Minuten.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester (Logistik a) und Sommersemester (Logistik b)
Arbeitsaufwand	Kontaktstudium: 44 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 68 Stunden Klausurvorbereitung: 68 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Modulbezeichnung	Managementlehre a/b
Leistungspunkte	Je 6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Erwerb von fachlichem Wissen und methodischen Kompetenzen in strategischer Planung, Organisationstheorie und Unternehmensnetzwerken bzw. im Personalmanagement und der Steuerung und Entwicklung von Organisationen. Ferner soll die Fähigkeit zur praktischen Anwendung insbesondere durch Fallstudien geübt und die soziale Kompetenz der Studierenden durch Teamarbeit gefördert werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung/Übung
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Management und Marketing“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur mit Fallstudienbearbeitung; Dauer 180 Minuten
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester (Managementlehre b) und Sommersemester (Managementlehre a)
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 60 Stunden Klausurvorbereitung: 60 Stunden Ergänzende Studien: 15 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Modulbezeichnung	Marketing und Handelsbetriebslehre a/b
Leistungspunkte	Je 6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden des Studienmoduls sollen zur Ausübung eines Berufes als Fach- und Führungskraft auf allen Ebenen eines Unternehmens, insbesondere in Marketing, Vertrieb, Internationales Marketing, Marktforschung, Produkt-, Key Account- und Category Management und zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten befähigt werden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	– Vorlesung/Übung – Selbststudium
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Management und Marketing“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zwei Vorlesungen, die jeweils mit einer Klausur (60 min., 3 LP) geprüft werden; die Modulnote ergibt sich als arithmetisches Mittel der beiden Prüfungen.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester (Marketing und Handelsbetriebslehre a) und Sommersemester (Marketing und Handelsbetriebslehre b)
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 44 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 68 Stunden Klausurvorbereitung: 68 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Modulbezeichnung	Technologie- und Innovationsmanagement (Vorlesungsvariante) a/b
Leistungspunkte	Je 6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden beherrschen nach der Teilnahme an dem Modul die zentralen Grundlagen des Strategischen Technologie- und Innovationsmanagements und der technologieorientierten Unternehmensführung sowie die wichtigsten Instrumente und Methoden zur Gestaltung und Umsetzung von Innovationsvorhaben. Im Rahmen von vorlesungsbegleitenden Fallstudienübungen erhalten Studierende zudem die Gelegenheit, Innovationsstrategien zu entwickeln und Methoden und Instrumente im Innovationsprozess anzuwenden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	– Vorlesung/Übung – Selbststudium
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Management und Marketing“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Zwei Vorlesungen, die jeweils mit einer Klausur (60 min., 3 LP) geprüft werden; die Modulnote ergibt sich als arithmetisches Mittel der beiden Prüfungen.
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester (Technologie- und Innovationsmanagement a) und Sommersemester (Technologie- und Innovationsmanagement b)
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 44 Stunden (4 SWS) Vor- und Nachbereitung: 68 Stunden Klausurvorbereitung: 68 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Modulbezeichnung	Technologie- und Innovationsmanagement (studienbegleitende Variante) a/b
Leistungspunkte	Je 6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden beherrschen nach der Teilnahme an dem Modul die zentralen Grundlagen des Strategischen Technologie- und Innovationsmanagements und der technologieorientierten Unternehmensführung sowie die wichtigsten Instrumente und Methoden zur Gestaltung und Umsetzung von Innovationsvorhaben. Im Rahmen von vorlesungsbegleitenden Fallstudienübungen erhalten Studierende zudem die Gelegenheit, Innovationsstrategien zu entwickeln und Methoden und Instrumente im Innovationsprozess anzuwenden.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<ul style="list-style-type: none"> – Vorlesung/Übung – Selbststudium – Hausarbeiten – Kleingruppenarbeit
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Management und Marketing“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Modulprüfung besteht aus den Komponenten Klausur (60 Minuten und Gewichtung 50%), Präsentation (10%), Projektarbeit (10%) und schriftliche Hausaufgabe (30%)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester (Technologie- und Innovationsmanagement a) und Sommersemester (Technologie- und Innovationsmanagement b)
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 28 Stunden Ergänzende Studien: 32 Stunden Vor- und Nachbereitung: 90 Stunden Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Modulbezeichnung	Wirtschaftsinformatik
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Studierende beherrschen die Grundlagen der systematischen Programmierung und Systementwicklung. Sie können Datenbankentwürfe vornehmen und interaktiv Datenbanken abfragen.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<ul style="list-style-type: none"> – Vorlesung/Übung – Selbststudium – ergänzend: eigene Übungen am Computer
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Prozess- und Informationsmanagement“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfung besteht aus einer Klausur von 90 Minuten Dauer (Gewicht 75 %) und Projektarbeit (Gewicht 25 %)
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 65 Stunden (6 SWS) Vor- und Nachbereitung: 65 Stunden Klausurvorbereitung: 50 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Modulbezeichnung	Informationsmanagement und IS-Architektur
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Die Studierenden kennen die Probleme und Lösungsansätze des Managements der Informationsfunktion im Unternehmen. Sie können Informationssysteme unter Berücksichtigung von Unternehmenszielen und betriebswirtschaftlichen Aspekten gestalten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<ul style="list-style-type: none"> – Vorlesung/Übung – Selbststudium – ergänzend: eigene Übungen am Computer
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Prozess- und Informationsmanagement“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulklausur von 120 Minuten Dauer
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 65 Stunden (6 SWS) Vor- und Nachbereitung: 65 Stunden Klausurvorbereitung: 50 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Modulbezeichnung	Wirtschaftsprüfung a/b
Leistungspunkte	Je 6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	Das Modul Wirtschaftsprüfung setzt sich sowohl mit theoretischen als auch mit praktischen Problemstellungen der Rechnungslegung, Wirtschaftsprüfung und Unternehmensbewertung auseinander.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<ul style="list-style-type: none"> – Vorlesung/Übung – Selbststudium – Fallstudien – Gruppendiskussionen
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration Kompetenzschwerpunkt „Accounting and Finance“ Masterstudiengang Volkswirtschaftslehre/Economics and Institutions Exportmodul für Nebenfach Betriebswirtschaftslehre
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Modulklausur von 120 Minuten Dauer
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester (Wirtschaftsprüfung b) und Sommersemester (Wirtschaftsprüfung a)
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 45 Stunden (4 SWS) Ergänzende Studien: 45 Stunden Vor- und Nachbereitung: 45 Stunden Klausurvorbereitung: 45 Stunden
Dauer des Moduls	Jeweils 1 Semester

Nebenfach Volkswirtschaftslehre (VWL)

B-AVWL a (Allgemeine VWL a): Makroökonomie II, Theorie und Politik der Besteuerung	6 LP
B-AVWL b (Allgemeine VWL b): Industrieökonomik, Wettbewerbspolitik	6 LP
B-AVWL c (Allgemeine VWL c): Öffentliche Ausgaben und Politische Ökonomie, Wachstum und Entwicklung	6 LP

Modulbezeichnung	Allgemeine Volkswirtschaftslehre I (B-AVWL a)
Modulverantwortlicher	Hayo
Modulanbieter	Hayo, Wrede, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Studierende der Betriebswirtschaftslehre sollen einen Überblick über grundlegende volkswirtschaftliche Themengebiete erhalten. Um eine sinnvolle Ergänzung zu den gewählten betriebswirtschaftlichen Studieninhalten zu erhalten, ist ein grundlegendes Modul vorgeschrieben, ein weiteres kann aus drei Modulen gewählt werden. Das Pflichtmodul AVWL I umfasst die Veranstaltungen „Theorie und Politik der Besteuerung“ und „Makroökonomie II“. In Anknüpfung an die volkswirtschaftlichen Module des ersten Studienjahres erhalten die Studierenden in diesem Modul einen Überblick über den Einsatz steuerpolitischer Instrumente sowie einen Überblick über gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge. Die Veranstaltungen des Moduls sind überwiegend problemorientiert gestaltet. Gemeinsam mit dem zweiten Modul zur AVWL soll es den Studierenden Aspekte volkswirtschaftlicher Theorie und Politik vermitteln.</p> <p>Gliederung „Makroökonomie II“ I. Konjunkturtheorie 1. Die offene Volkswirtschaft 2. Aggregiertes Angebot II. Wirtschaftspolitische Kontroversen 1. Stabilisierungspolitik 2. Staatsverschuldung 3. Arbeitslosigkeit III. Die mikroökonomische Fundierung der Makroökonomie 1. Konsum 2. Investitionen 3. Neue Ansätze in der Konjunkturtheorie</p> <p>Gliederung „Theorie und Politik der Besteuerung“ Teil I: Einführung in die Allgemeine Steuerlehre Teil II: Verbrauchsteuern Teil III: Einkommensteuer Teil IV: Lohnsteuer, Arbeitsanreize und Bildungsinvestitionen Teil V: Kapitaleinkommensteuer, Ersparnis und Investition</p> <p>Qualifikationsziel Nach einer erfolgreichen Teilnahme an den beiden Modulen der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre sind die Studierenden in der Lage, systematisch Fragestellungen wichtiger Gebiete der Volkswirtschaftslehre zu bearbeiten. Da die Veranstaltungen ähnliche oder gleiche Fragestellungen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten, ermöglichen sie es den Studierenden, ein Netz volkswirtschaftlicher Methoden zu entwickeln. Darüber hinaus vermitteln die Veranstaltungen ein Grundverständnis für relevante empirische Zusammenhänge.</p>
	<p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Wesentliche Schlüsselqualifikationen des Moduls sind die Förderung</p>

	des analytischen Denkens, kritische Reflexion wissenschaftlicher Aussagen, das Erlernen allgemeiner Handlungsmuster für die berufliche Praxis, insbesondere die Anwendung wissenschaftlicher Theorien und empirischer Erkenntnisse auf praktische Probleme.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Zur Zeit werden die folgenden Veranstaltungen für das Modul angeboten: Theorie und Politik der Besteuerung (2 SWS, 3 LP) Makroökonomie II (2 SWS, 3 LP) Im Falle eines zusätzlichen Veranstaltungsangebots ist es jederzeit möglich, weitere Veranstaltungen als Wahlpflichtveranstaltungen (je 3 LP) für das Modul zuzulassen. Frontalunterrichtung, freies Unterrichtsgespräch, Kleingruppenarbeit, Kurzvorträge, Selbststudium.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul MATH muss erfolgreich absolviert worden sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur oder mündliche Prüfung zum Modul. Die Klausurdauer beträgt 90 Minuten. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel 20 Minuten. Kann ein Teil der Prüfungsleistungen durch semesterbegleitende Leistungen ersetzt werden, wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben, welche semesterbegleitenden Leistungen in welchem Umfang angerechnet werden.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 44 Stunden Ergänzende Studien: 32 Stunden Vor- und Nachbereitung: 44 Stunden Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Literatur zur Makroökonomie II Kerntext: Mankiw, N.G. (2003), <i>Macroeconomics</i> , 5. Auflage, New York: Worth Publishers. Andere empfohlene Lehrbücher: <i>Blanchard, O. und Illing, G. (2004), Makroökonomie</i> , 3. Auflage, München: Pearson Education. Dornbusch, R., Fischer, S. und Startz, R. (2003), <i>Makroökonomik</i> , 8. Auflage, München: Oldenbourg. Gärtner, M. (2003), <i>Macroeconomics</i> , Harlow: Pearson Education. Weitere Literaturhinweise in der Veranstaltung. Literatur zu „Theorie und Politik der Besteuerung“ Homburg, S. (2007). <i>Allgemeine Steuerlehre</i> . 5. Auflage. Verlag Vahlen. München. Keuschnigg, C. (2005). <i>Öffentliche Finanzen: Einnahmenpolitik</i> . Mohr Siebeck. Tübingen. Zimmermann, H. und K.-D. Henke (2005). <i>Finanzwissenschaft</i> . 9. Auflage. Verlag Vahlen. München.

Modulbezeichnung	Allgemeine Volkswirtschaftslehre II (B-AVWL b)
Modulverantwortlicher	Kerber
Modulanbieter	Kerber, Korn, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt Studierende der Betriebswirtschaftslehre sollen einen Überblick über grundlegende volkswirtschaftliche Themengebiete erhalten. Um eine sinnvolle Ergänzung zu den gewählten betriebswirtschaftlichen Studieninhalten zu erhalten, ist ein grundlegendes Modul vorgeschrieben, ein weiteres kann aus drei Modulen gewählt werden. Dieses (Wahl-)Modul umfasst die Veranstaltungen „Industrieökonomik“ und „Wettbewerbspolitik“, die für Studierende der Volkswirtschaftslehre verbindlich sind. Die beiden Veranstaltungen sollen den Studierenden sich ergänzende Perspektiven auf Wettbewerbsbeschränkungen und die Möglichkeiten zu deren Beseitigung vermitteln. Die Veranstaltungen des Moduls sind überwiegend problemorientiert gestaltet. Gemeinsam mit dem zweiten Modul zur AVWL soll es den Studierenden Aspekte volkswirtschaftlicher Theorie und Politik vermitteln.</p> <p>Gliederung „Industrieökonomik“: Kapitel 1: Einführung Kapitel 2: Statische Oligopolmodelle Kapitel 3: Dynamische Oligopoltheorie Kapitel 4: Wettbewerbsbeschränkungen Kapitel 5: Innovationsanreize</p> <p>Gliederung „Wettbewerbspolitik“ 1. Einleitung 2. Wettbewerbstheoretische und -politische Konzeptionen 3. Europäische und deutsche Wettbewerbsrecht: eine Einführung 4. Horizontale Vereinbarungen und Kartellverbot 5. Horizontale Zusammenschlüsse, Unternehmenskonzentration und Fusionskontrolle 6. Vertikale Zusammenschlüsse und vertikale Vereinbarungen 7. Behinderungswettbewerb und Marktmachtmissbrauch 8. Institutionelle Grundlagen der Wettbewerbspolitik 9. Perspektiven internationaler Wettbewerbspolitik</p> <p>Qualifikationsziel Nach einer erfolgreichen Teilnahme an den beiden Modulen der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre sind die Studierenden in der Lage, systematisch Fragestellungen wichtiger Gebiete der Volkswirtschaftslehre zu bearbeiten. Da die Veranstaltungen ähnliche oder gleiche Fragestellungen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten, ermöglichen sie es den Studierenden, ein Netz volkswirtschaftlicher Methoden zu entwickeln. Darüber hinaus vermitteln die Veranstaltungen ein Grundverständnis für relevante empirische Zusammenhänge.</p> <p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Wesentliche Schlüsselqualifikationen des Moduls sind die Förderung des analytischen Denkens, kritische Reflexion wissenschaftlicher Aussagen, das Erlernen allgemeiner Handlungsmuster für die</p>

	berufliche Praxis, insbesondere die Anwendung wissenschaftlicher Theorien und empirischer Erkenntnisse auf praktische Probleme.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Zur Zeit werden die folgenden Veranstaltungen für das Modul angeboten: Vorlesung Wettbewerbspolitik (2 SWS, 3 LP) Vorlesung Industrieökonomik (2 SWS, 3 LP) Im Falle eines zusätzlichen Veranstaltungsangebots ist es jederzeit möglich, weitere Veranstaltungen als Wahlpflichtveranstaltungen (je 3 LP) für das Modul zuzulassen. Frontalunterrichtung, freies Unterrichtsgespräch, Kleingruppenarbeit, Kurzvorträge, Selbststudium.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul MATH muss, das Modul MAKRO I sollte erfolgreich absolviert worden sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur oder mündliche Prüfung zum Modul. Die Klausurdauer beträgt 90 Minuten. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel 20 Minuten. Kann ein Teil der Prüfungsleistungen durch semesterbegleitende Leistungen ersetzt werden, wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben, welche semesterbegleitenden Leistungen in welchem Umfang angerechnet werden.
Arbeitsaufwand	Kontaktstunden: 44 Stunden Ergänzende Studien: 32 Stunden Vor- und Nachbereitung: 44 Stunden Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	Literatur zur Vorlesung Wettbewerbspolitik: Motta, Massimo: Competition Policy: Theory and Practice, Cambridge 2004. Bishop, S. und Walker, M., The Economics of EC Competition Law: Concepts, Application and Measurement, 2. Aufl., London 2002. Kerber, W., Wettbewerbspolitik, in: Bender, D. u.a.: Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, Bd. 2, 9. Aufl., München 2007, S. 369-434. Literatur zur Industrieökonomik Bester, Helmut: Theorie der Industrieökonomik, 3. Auflage, 2004. Binmore, Ken: Fun and Games, D.C. Heath, 1992. Charlton, Dennis; Jeffrey Perloff: Modern Industrial organization, Pearson, 2005. Gibbons, Robert: A Primer in Game Theory, 1993. Jacquemin, Alexis: The new Industrial Organization: Market forces and strategic behaviour, MIT Press, 1987. deutsch: Industrieökonomik: Strategie und Effizienz des modernen Unternehmens) Tirole, Jean: The Theory of Industrial Organization, MIT Press 1992. Wolfstetter, Elmar: Topics in Microeconomics, Part I, Cambridge University Press, 1999.

Modulbezeichnung	Allgemeine Volkswirtschaftslehre III (B-AVWL c)
Modulverantwortlicher	Wrede
Modulanbieter	Kirk, Wrede, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
Leistungspunkte	6 LP
Inhalt und Qualifikationsziel	<p>Inhalt</p> <p>Studierende der Betriebswirtschaftslehre sollen einen Überblick über grundlegende volkswirtschaftliche Themengebiete erhalten. Um eine sinnvolle Ergänzung zu den gewählten betriebswirtschaftlichen Studieninhalten zu erhalten, ist ein grundlegendes Modul vorgeschrieben, ein weiteres kann aus drei Modulen gewählt werden. Dieses (Wahl-)Modul umfasst die Veranstaltungen „Öffentliche Ausgaben und Politische Ökonomie“ und „Wachstum und Entwicklung“. In Anknüpfung an die volkswirtschaftlichen Veranstaltungen des ersten Studienjahres erhalten die Studierenden einen Einblick in die Wirkungen institutioneller Rahmenbedingungen auf die Entwicklungsmöglichkeiten von Volkswirtschaften sowie einen weiteren Überblick über Theorie und Empirie der staatlichen Bereitstellung von Gütern und Transfers.</p> <p>Die Veranstaltungen dieser Module sind überwiegend problemorientiert gestaltet. Sie knüpfen unmittelbar an die volkswirtschaftlichen Module des ersten Studienjahres an und vermitteln (gemeinsam) den Studierenden einen Überblick über verschiedene Aspekte volkswirtschaftlicher Theorie und Politik.</p> <p>Gliederung „Öffentliche Ausgaben und Politische Ökonomie“</p> <p>Teil I: Einführung Teil II: Politische Ökonomie Teil III: Bereitstellung öffentlicher Güter Teil IV: Der Wohlfahrtsstaat</p> <p>Gliederung „Wachstum und Entwicklung“</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Theorie wirtschaftlicher Entwicklung: Perspektiven in langer Frist 2. Der Einfluss von Institutionen 3. Qualitative Darstellung des Wachstumsprozesses: Entwicklung als Wettbewerbsprozess 4. Produktionsfaktoren und Faktormärkte (Arbeit, Boden/Naturleistungen, Kapital) 5. Kombination der Produktionsfaktoren im Wachstumsprozess: Neoklassische Wachstumstheorie 6. Theorie des endogenen Wachstums 7. Entwicklungsökonomische Implikationen der Wachstumsmodelle 8. Grenzen des Wachstums <p>Qualifikationsziel</p> <p>Nach einer erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, systematisch Fragestellungen wichtiger Gebiete der Volkswirtschaftslehre zu bearbeiten. Da die Veranstaltungen ähnliche oder gleiche Fragestellungen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten, ermöglichen sie es den Studierenden, ein Netz volkswirtschaftlicher Methoden zu entwickeln. Darüber hinaus vermitteln die Veranstaltungen ein Grundverständnis für relevante empirische Zusammenhänge. Das Modul dient damit als Basis für die vertiefenden Module der Speziellen Volkswirtschaftslehren.</p>

	<p>Vermittelte Schlüsselqualifikationen Wesentliche Schlüsselqualifikationen des Moduls sind die Förderung des analytischen Denkens, kritische Reflexion wissenschaftlicher Aussagen, das Erlernen allgemeiner Handlungsmuster für die berufliche Praxis, insbesondere die Anwendung wissenschaftlicher Theorien und empirischer Erkenntnisse auf praktische Probleme.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	<p>Zur Zeit werden die folgenden Veranstaltungen für das Modul angeboten: VL Öffentliche Ausgaben und Politische Ökonomie (2 SWS, 3 LP) VL Wachstum und Entwicklung (2 SWS, 3 LP) Frontalunterrichtung, freies Unterrichtsgespräch, Kleingruppenarbeit, Kurzvorträge, Selbststudium.</p>
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Modul MATH muss erfolgreich absolviert worden sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang Betriebswirtschaftslehre/Business Administration
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur oder mündliche Prüfung zum Modul. Die Klausurdauer beträgt 90 Minuten. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel 20 Minuten. Kann ein Teil der Prüfungsleistungen durch semesterbegleitende Leistungen ersetzt werden, wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben, welche semesterbegleitenden Leistungen in welchem Umfang angerechnet werden.
Arbeitsaufwand	<p>Kontaktstunden: 44 Stunden Ergänzende Studien: 32 Stunden Vor- und Nachbereitung: 44 Stunden Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden</p>
Noten	Die Notenvergabe erfolgt gemäß § 16 <i>Allgemeine Bestimmungen</i> .
Turnus des Angebots	Jeweils im Wintersemester; Die genauen Termine sind den Lehrveranstaltungsankündigungen zu entnehmen
Dauer des Moduls	1 Semester
Literatur	<p>Literatur zu „Öffentliche Ausgaben und Politische Ökonomie“ Corneo, G. (2007). Öffentliche Finanzen: Ausgabenpolitik. 2. Auflage. Tübingen. Hindriks, J. und G.D. Myles (2006). Intermediate Public Economics. Cambridge, Mass. Wigger, B. (2005). Grundzüge der Finanzwissenschaft. 2. Auflage. Berlin. Zimmermann, H. und K.-D. Henke (2005). Finanzwissenschaft. 9. Auflage. Verlag Vahlen. München.</p> <p>Literatur zur Vorlesung „Wachstum und Entwicklung“ Barro, R.J. & Sala-i-Martin, X., Economic Growth, New York 1995. Bender, D., Wachstum und Entwicklung, in: Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, München 2007, S: 397-474. Diamond, J. Arm und Reich, 3. Aufl. Frankfurt a.M. 2007. Hesse, G., Die Entstehung industrialisierter Volkswirtschaften, Tübingen 1982. North, D. Theorie des institutionellen Wandels, Tübingen 1988.</p>