

---

# **Modulhandbuch**

**Bachelorstudiengang Mathematik**

**Mathematisch-Naturwissenschaftlich-  
Technische Fakultät**

**Sommersemester 2025**

**Prüfungsordnung vom 14.02.2013**

---

**Die weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Module in anderen Studiengängen  
können Sie im Digicampus einsehen.**

---

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) Bachelor Mathematik P: Mathematischer Pflichtbereich (ECTS: 117)

Version 2 (seit SoSe20)

MTH-2430: Programmierkurs (5 ECTS/LP ) *	7
MTH-1000: Lineare Algebra I (8 ECTS/LP ) *	9
MTH-1010: Lineare Algebra II (10 ECTS/LP ) *	12
MTH-1020: Analysis I (8 ECTS/LP ) *	15
MTH-1030: Analysis II (10 ECTS/LP ) *	17
MTH-1040: Analysis III (9 ECTS/LP )	19
MTH-1060: Theoretische Mathematik (18 ECTS/LP ) *	21
MTH-1120: Angewandte Mathematik (18 ECTS/LP ) *	25
MTH-1350: Mathematisches Seminar (6 ECTS/LP ) *	28
MTH-1460: Betriebspraktikum (10 ECTS/LP )	32
MTH-1470: Bachelorarbeit und Kolloquium (15 ECTS/LP )	33

## 2) Bachelor Mathematik S: Spezialisierung (ECTS: 15)

Version 10 (seit SoSe25)

MTH-1250: Spezialisierungsmodul "Diskrete Finanzmathematik" (15 ECTS/LP )	34
MTH-1372: Spezialisierung konvexe Mengen und konvexe Funktionen (15 ECTS/LP )	36
MTH-1375: Spezialisierung Partielle Differentialgleichungen (15 ECTS/LP )	37
MTH-1430: Spezialisierung nichtlineare und kombinatorische Optimierung (15 ECTS/LP ) *	38
MTH-1486: Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie (15 ECTS/LP ) *	40
MTH-1840: Spezialisierung Kombinatorik (15 ECTS/LP )	41
MTH-2560: Spezialisierungsmodul Lie-Algebren (15 ECTS/LP )	42
MTH-2644: Spezialisierungsmodul Philosophie und Logik der Mathematik (15 ECTS/LP ) *	43
MTH-2890: Spezialisierung Zahlentheorie (15 ECTS/LP ) *	45
MTH-1090: Spezialisierungsmodul "Funktionentheorie" (15 ECTS/LP )	46
MTH-1170: Spezialisierung Statistik (15 ECTS/LP ) *	48
MTH-1190: Spezialisierungsmodul Kommutative Algebra (15 ECTS/LP )	51
MTH-1230: Spezialisierung Topologie (15 ECTS/LP ) *	53

---

\* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

MTH-1260: Spezialisierungsmodul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (15 ECTS/LP ) * .....	55
MTH-1330: Spezialisierung Differentialgleichungen (15 ECTS/LP ).....	58
MTH-1370: Spezialisierung Nichtlineare Analysis (15 ECTS/LP ).....	60
MTH-1390: Spezialisierungsmodul Riemannsche Flächen (15 ECTS/LP ).....	61
MTH-1440: Spezialisierung Geometrie (15 ECTS/LP ) * .....	63
MTH-2080: Spezialisierung Evolutionsgleichungen (15 ECTS/LP ).....	65

### **3) Bachelor Mathematik W: Mathematischer Wahlbereich (ECTS: 18)**

**Version 13 (seit SoSe25)**

MTH-1050: Einführung in die Algebra (9 ECTS/LP ).....	67
MTH-1070: Einführung in die Geometrie (9 ECTS/LP ) * .....	69
MTH-1080: Funktionentheorie (9 ECTS/LP ) * .....	71
MTH-1100: Funktionalanalysis (9 ECTS/LP ) * .....	73
MTH-1110: Gewöhnliche Differentialgleichungen (9 ECTS/LP ).....	74
MTH-1130: Einführung in die Numerik (9 ECTS/LP ).....	76
MTH-1140: Einführung in die Optimierung (Optimierung I) (9 ECTS/LP ) * .....	78
MTH-1150: Einführung in die Stochastik (Stochastik I) (9 ECTS/LP ).....	80
MTH-1160: Statistik (Stochastik II) (9 ECTS/LP ) * .....	82
MTH-1180: Kommutative Algebra (9 ECTS/LP ).....	83
MTH-1200: Nichtlineare und kombinatorische Optimierung (Optimierung II) (9 ECTS/LP ).....	84
MTH-1220: Topologie (9 ECTS/LP ).....	86
MTH-1240: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (9 ECTS/LP ) * .....	88
MTH-1270: Fragestellungen der Versicherungsmathematik (5 ECTS/LP ).....	90
MTH-1301: Ergänzungen zu Diskreten Finanzmathematik (3 ECTS/LP ) * .....	92
MTH-1302: Diskrete Finanzmathematik (9 ECTS/LP ) * .....	94
MTH-1310: Dynamische Systeme und Lineare Algebra (9 ECTS/LP ).....	96
MTH-1483: Algebraische Zahlentheorie (6 ECTS/LP ).....	97
MTH-1484: Einführung in die Lie-Algebren (9 ECTS/LP ).....	98
MTH-1487: Darstellungstheorie (6 ECTS/LP ).....	99
MTH-1800: Eine Einführung in die Axiomatische Mengenlehre (9 ECTS/LP ).....	100
MTH-1880: Elementare Zahlentheorie (3 ECTS/LP ).....	102

---

\* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

MTH-2120: Kombinatorik (9 ECTS/LP ).....	103
MTH-2200: Algebraische Kurven (9 ECTS/LP ).....	104
MTH-2290: Theorie partieller Differentialgleichungen (9 ECTS/LP ).....	105
MTH-2310: Programmierung mathematischer Algorithmen (3 ECTS/LP ).....	106
MTH-2360: Riemannsche Flächen (9 ECTS/LP ).....	107
MTH-2370: Mathematik mit C++ (3 ECTS/LP ).....	109
MTH-2410: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen (9 ECTS/LP ).....	110
MTH-2460: Diskrete Dynamik (9 ECTS/LP ).....	111
MTH-2550: Elementare Algebraische Geometrie (9 ECTS/LP ) * .....	112
MTH-2578: Medizinische Statistik (8 ECTS/LP ) * .....	113
MTH-2580: Survival Analysis (8 ECTS/LP ) * .....	115
MTH-2641: Grundlagen der Kategorientheorie (9 ECTS/LP ).....	117
MTH-2642: Einführung in die Mathematische Logik (9 ECTS/LP ) * .....	118
MTH-2660: Gruppen, Ringe, Körper (9 ECTS/LP ).....	119
MTH-2705: Ausgewählte Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie (9 ECTS/LP ) * .....	120
MTH-2880: Zahlentheorie (9 ECTS/LP ) * .....	121
MTH-4020: Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (6 ECTS/LP ) * .....	122
MTH-4100: Anwendungen der Data Science (4 ECTS/LP ) * .....	124
MTH-4250: Mathematische Signalverarbeitung (8 ECTS/LP ).....	125

## **4) Bachelor Mathematik N-WiWi: Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (ECTS: 30)**

### **Version 5 (seit SoSe23)**

WIW-0001: Kostenrechnung (5 ECTS/LP ) * .....	126
WIW-0002: Bilanzierung II (5 ECTS/LP ) * .....	128
WIW-0004: Produktion und Logistik (5 ECTS/LP ).....	130
WIW-0005: Marketing (5 ECTS/LP ) * .....	132
WIW-0006: Organisation und Personalwesen (5 ECTS/LP ).....	134
WIW-0007: Wirtschaftsinformatik (5 ECTS/LP ).....	136
WIW-0012: Wirtschaftspolitik (5 ECTS/LP ).....	137
WIW-0013: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5 ECTS/LP ).....	139
WIW-0014: Bilanzierung I (5 ECTS/LP ).....	141

WIW-0003: Investition und Finanzierung (5 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	143
WIW-0008: Mikroökonomik I (5 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	145
WIW-0009: Mikroökonomik II (5 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	147
WIW-0010: Makroökonomik I (5 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	149
WIW-0011: Makroökonomik II (5 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	151

## **5) Bachelor Mathematik N-Info: Nebenfach Informatik (ECTS: 30)**

Version 6 (seit SoSe25)

INF-0266: Diskrete Strukturen und Logik (8 ECTS/LP )	153
INF-0097: Informatik 1 (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	155
INF-0098: Informatik 2 (8 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	157
INF-0111: Informatik 3 (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	160
INF-0073: Datenbanksysteme (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	162
INF-0155: Logik für Informatiker (6 ECTS/LP , Wahlpflicht)	164
INF-0138: Systemnahe Informatik (8 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	166
INF-0081: Kommunikationssysteme (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	168
INF-0120: Softwaretechnik (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	170
INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik (8 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	172

## **6) Bachelor Mathematik N-PhysExp: Nebenfach Experimentalphysik (ECTS: 30)**

Version 3 (seit SoSe22)

PHM-0011: Physikalisches Anfängerpraktikum (9 Versuche) (6 ECTS/LP , Pflicht) *	174
PHM-0001: Physik I (Mechanik, Thermodynamik) (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	177
PHM-0003: Physik II (Elektrodynamik, Optik) (8 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	179
PHM-0005: Physik III (Atom- und Molekülphysik) (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	181
PHM-0006: Physik IV (Festkörperphysik) (8 ECTS/LP , Wahlpflicht) *	184
PHM-0008: Physik V (Kern- und Teilchenphysik) (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	187
PHM-0015: Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1) (8 ECTS/LP , Wahlpflicht)	189

## **7) Bachelor Mathematik N-PhysTheo: Nebenfach Theoretische Physik (ECTS: 30)**

Version 2 (seit SoSe25)

PHM-0001: Physik I (Mechanik, Thermodynamik) (8 ECTS/LP )	192
PHM-0003: Physik II (Elektrodynamik, Optik) (8 ECTS/LP ) *	194

---

\* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

PHM-0015: Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1) (8 ECTS/LP , Pflicht).....	196
PHM-0017: Theoretische Physik II (Quantenmechanik Teil 2) (8 ECTS/LP , Pflicht) * .....	199
PHM-0018: Theoretische Physik III (Thermodynamik, Statistische Physik) (8 ECTS/LP , Pflicht).....	203
PHM-0020: Theoretische Physik IV (Feldtheorie) (6 ECTS/LP , Wahlpflicht) * .....	206

## **8) Bachelor Mathematik N-GeoPG: Nebenfach Physische Geographie (ECTS: 30)**

### **Version 1 (seit WS15/16)**

GEO-1017: Physische Geographie I (10 ECTS/LP , Pflicht).....	208
GEO-1020: Physische Geographie II (10 ECTS/LP , Pflicht) * .....	210
GEO-2059: Methoden der Geographie (= Methodenkurse (Kartographie I, Geoinformatik I und II sowie 2 Exkursionstage in Physischer Geographie)) (10 ECTS/LP , Pflicht) * .....	213

## **9) Bachelor Mathematik N-GeoHG: Nebenfach Humangeographie (ECTS: 30)**

### **Version 1 (seit WS15/16)**

GEO-1009: Humangeographie I (10 ECTS/LP , Pflicht).....	217
GEO-1012: Humangeographie II (10 ECTS/LP , Pflicht) * .....	220
GEO-2059: Methoden der Geographie (= Methodenkurse (Kartographie I, Geoinformatik I und II sowie 2 Exkursionstage in Humangeographie)) (10 ECTS/LP , Pflicht) * .....	223

## **10) Bachelor Mathematik N-Phil: Nebenfach Philosophie (ECTS: 30)**

### **Version 1 (seit WS15/16)**

PHI-0002: Basismodul Methodik (10 ECTS/LP , Pflicht) * .....	227
PHI-0006: Text und Diskurs (12 ECTS/LP , Pflicht) * .....	229
PHI-0003: Basismodul Überblick (8 ECTS/LP , Wahlpflicht) * .....	233
PHI-0004: Theoretische Philosophie (8 ECTS/LP , Wahlpflicht) * .....	235
PHI-0012: Wahlpflichtmodul Philosophische Ethik (8 ECTS/LP , Wahlpflicht) * .....	238

<b>Modul MTH-2430: Programmierkurs</b> <i>Programming Course</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. rer. nat. Matthias Tinkl		
<b>Inhalte:</b> Dieses Modul führt in die Programmierung mittels der Einführung in die Grundlagen einer Programmiersprache ein. Im Regelfall findet das Modul als Kompaktkurs (2 Wochen) statt.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studenten sollen eine Programmiersprache beherrschen. Sie sollen lernen Verfahren der Mathematik in Algorithmen umzusetzen und diese Algorithmen auf zur Verfügung stehenden Rechnern in einer Programmiersprache zu implementieren und auszuführen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 6 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1. - 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Programmierkurs</b></p> <p><b>Dozenten:</b> Dr. rer. nat. Matthias Tinkl</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester</p> <p><b>SWS:</b> 6,00</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 5.0</p>
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Die Studenten sollen eine Programmiersprache beherrschen. Sie sollen lernen Verfahren der Mathematik in Algorithmen umzusetzen und diese Algorithmen auf zur Verfügung stehenden Rechnern in einer Programmiersprache zu implementieren und auszuführen.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Klein. Einführung in Python 3. Carl Hanser Verlag, 2 edition, Oktober 2014.</li> <li>• Hans Petter Langtangen. A primer on scientific programming with Python, volume 6 of Texts in computational science and engineering. Springer-Verlag, third edition, 2012.</li> <li>• Mark Pilgrim. Dive Into Python 3. Books for Professionals by Professionals. Apress, 2 edition, Oktober 2009.</li> <li>• Python 3.*.* documentation. <a href="http://docs.python.org/3/">http://docs.python.org/3/</a>.</li> <li>• C H Swaroop. A Byte of Python. September 2013.</li> </ul>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Programmierkurs (Sommer 2025) (Vorlesung)</b></p> <p><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p>Der Kurs führt die Studierenden im Bachelor Mathematik in die für das Studium notwendigen Programmierkenntnisse ein.</p>

**Programmierkurs/Programmierpraktikum (Kurs)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Zweiwöchiger Kompaktkurs in der Programmiersprache Scheme

**Prüfung**

**Programmierkurs**

Projektarbeit, unbenotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul MTH-1000: Lineare Algebra I</b> <i>Linear Algebra I</i>	8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Hien	
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrizenrechnung</li> <li>• Lösen linearer Gleichungssysteme</li> <li>• Vektorräume und lineare Abbildungen</li> <li>• Determinante</li> <li>• Eigenwerttheorie</li> <li>• Skalarprodukte</li> <li>• Diagonalisierbarkeit symmetrischer Matrizen</li> </ul>	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Fachlich:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der</li> <li>• Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen,</li> <li>• Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen</li> <li>• Lösen von Problemen.</li> </ul> <b>Methodisch:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>• Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>• Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>• Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> <b>Sozial-personal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>• Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>• Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> <li>• Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer</li> </ul> <p>Die Lernziele können wie folgt in die Bloom'sche Lernzieltaxonomie eingeordnet werden.</p> <b>Wissen (Erinnern):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der grundlegenden Definitionen und Konzepte der linearen Algebra, wie Vektoren, Matrizen, und lineare Gleichungssysteme.</li> <li>• Erinnern an die wichtigsten mathematischen Operationen in der linearen Algebra, einschließlich Addition, Skalarmultiplikation und Matrixtransformationen.</li> </ul> <b>Verstehen (Verstehen):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Interpretation von mathematischen Konzepten und Beziehungen in der linearen Algebra, um komplexe Probleme zu lösen.</li> <li>• Erkennen und Erklären der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Konzepten der linearen Algebra, wie zum Beispiel zwischen Eigenwerten und Eigenvektoren.</li> </ul> <b>Anwenden (Anwenden):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden von linearen Algebra-Techniken zur Lösung von praktischen Problemen in verschiedenen Bereichen wie Ingenieurwissenschaften, Informatik und Physik.</li> <li>• Verständnis mathematischer Modellierung durch Studium verschiedener Koordinatensysteme.</li> </ul>	

**Analysieren (Analysieren):**

- Kritische Untersuchung und Bewertung verschiedener Lösungsansätze für grundlegende lineare Algebra-Probleme, um ihre Effektivität und Anwendbarkeit zu bewerten.

**Synthetisieren (Erstellen):**

- Entwicklung neuer Lösungsstrategien und Herangehensweisen basierend auf den Grundprinzipien der linearen Algebra zur Lösung komplexer Probleme.
- Entwurf und Erstellung eigener Beispiele und Übungen zur Vertiefung des Verständnisses und zur Anwendung von linearen Algebra-Konzepten.

**Bewerten (Bewerten):**

- Kritisches Hinterfragen und Bewertung von mathematischen Beweisen und Theoremen in der linearen Algebra, um deren Gültigkeit und Relevanz zu beurteilen.
- Beurteilung der Anwendbarkeit von linearen Algebra-Techniken in verschiedenen Disziplinen und Kontexten unter Berücksichtigung ihrer Stärken, Schwächen und Einschränkungen.

**Arbeitsaufwand:**

Gesamt: 240 Std.  
 150 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)  
 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)

**Voraussetzungen:**

keine

<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
---	--	---

<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig
---------------------	--------------------------------------

**Moduleile**

**Modulteil: Lineare Algebra I**

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 6,00

**ECTS/LP:** 8.0

**Inhalte:**

Der Inhalt dieses Moduls sind die grundlegenden Rechenverfahren, konkreten Begriffe und wichtigsten Hilfsmittel der Linearen Algebra, etwa Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme oder die Hauptachsentransformation symmetrischer Matrizen, den Begriff der Dimension eines (Unter-)vektorraumes und die Verwendung der Determinante auch als wichtiges Hilfsmittel für Beweistechniken:

- Mengen
- Relationen und Abbildungen
- Die rationalen, reellen und komplexen Zahlen
- Vektorräume und lineare Abbildungen
- Lineare und affine Gleichungssysteme
- Lineare und affine Unterräume
- Dimension von Unterräumen
- Ähnlichkeit von Matrizen
- Determinanten
- Eigenwerte
- Hauptachsentransformation
- Voraussetzungen: keine

**Literatur:**

Th. Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie (Birkhäuser)  
H.J. Kowalsky: Lineare Algebra (de Gruyter)  
S. Bosch: Lineare Algebra (Springer)  
G. Fischer, B. Springborn: Lineare Algebra (Springer)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Lineare Algebra 1** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

In der Vorlesung werden die Grundlagen und Grundbegriffe der Linearen Algebra (Mengen, Relationen und Abbildungen, Körper, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Determinante, Eigenwerte) thematisiert.

**Prüfung**

**Lineare Algebra I**

Klausur, schriftliche Prüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1010: Lineare Algebra II</b> <i>Linear Algebra II</i>	10 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Hien	
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation von Endomorphismen endlichdimensionaler Vektorräume (Jordan Normalform)</li> <li>• Normen und Bilinearformen auf Vektorräumen</li> <li>• Tensorprodukt und äußeres Produkt</li> <li>• Algebraische Grundbegriffe (Gruppen, Ringe) - insbesondere der Polynomring in einer Variablen über einem Körper</li> </ul>	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Fachlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der</li> <li>• Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen,</li> <li>• Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen</li> <li>• Lösen von Problemen.</li> </ul> Methodisch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>• Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>• Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>• Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> Sozial-personal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>• Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>• Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> <li>• Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer</li> </ul> Die Lernziele können wie folgt in die Bloom'sche Lernzieltaxonomie eingeordnet werden: <b>Wissen (Erinnern):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb fortgeschrittener Kenntnisse über spezielle Konzepte der linearen Algebra, z.B. Matrixzerlegungen und Skalarprodukte.</li> <li>• Verstehen komplexerer Themen wie Hauptachsentransformation, orthogonale Abbildungen und Jordan-Normalform.</li> </ul> <b>Verstehen (Verstehen):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretation und Analyse fortgeschrittener Beweise und Konzepte der linearen Algebra, einschließlich der Rolle von Eigenwerten und Eigenvektoren in verschiedenen Anwendungen.</li> <li>• Erkennen und Erklären von fortgeschrittenen linearen Algebra-Konzepten wie orthogonale Komplemente und Normalformen.</li> </ul> <b>Anwenden (Anwenden):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung fortgeschrittener lineare Algebra-Techniken zur Lösung von komplexen Problemen in Bereichen wie z.B. bei der Fourier-Analyse.</li> <li>• Anwendung von Matrixzerlegungen im Kontext der numerischen Mathematik.</li> </ul> <b>Analysieren (Analysieren):</b>	

- Kritische Untersuchung und Bewertung fortgeschrittener mathematischer Beweise und Theoreme in der linearen Algebra, um ihre Logik und Anwendbarkeit zu verstehen.
- Analyse von komplexen linearen Algebra-Strukturen und -Operationen, um die Beziehungen zwischen verschiedenen Konzepten zu erkennen und zu erklären.

**Synthetisieren (Erstellen):**

- Entwicklung neuer mathematischer Modelle und Algorithmen basierend auf fortgeschrittenen linearen Algebra-Konzepten zur Lösung anspruchsvoller Probleme in Forschung und Industrie.
- Entwurf und Implementierung von maßgeschneiderten Lösungen für spezifische Anwendungen, die fortgeschrittene lineare Algebra-Methoden erfordern.

**Bewerten (Bewerten):**

- Kritische Bewertung und Beurteilung von fortgeschrittenen linearen Algebra-Techniken in Bezug auf ihre Effektivität, Genauigkeit und Anwendbarkeit in verschiedenen Bereichen.

**Arbeitsaufwand:**

Gesamt: 300 Std.  
 150 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)  
 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)

**Voraussetzungen:**

Lineare Algebra I

<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

**Modulteile**

**Modulteil: Lineare Algebra II**

**Sprache:** Deutsch  
**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester  
**SWS:** 6,00  
**ECTS/LP:** 10.0

**Inhalte:**

Dieses Modul führt das Modul Lineare Algebra I fort, indem der Schwerpunkt mehr auf abstrakte Strukturen gelegt wird. So werden Matrizen je nach Situation als lineare Abbildungen oder Endomorphismen betrachtet, und es werden Konstruktionsmöglichkeiten für abstrakte Vektorräume. Die Klassifikation von Endomorphismen endlich-dimensionaler Vektorräume durch Normalformen wird diskutiert, insbesondere wird die Jordansche Normalform besprochen.

Linearformen und Bilinearformen  
 Euklidische und unitäre Vektorräume  
 Normierte Vektorräume  
 Normalformen von Endomorphismen, insbesondere Jordansche Normalform  
 Orthogonale und unitäre Endomorphismen  
 Selbstadjungierte Endomorphismen  
 Normale Endomorphismen  
 Singulärwertzerlegung

**Literatur:**

Th. Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie (Birkhäuser)  
 H.J. Kowalsky: Lineare Algebra (de Gruyter)  
 S. Bosch: Lineare Algebra (Springer)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Lineare Algebra II** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Lineare Algebra II**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1020: Analysis I</b> <i>Analysis I</i>	8 ECTS/LP
Version 1.5.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt	
<b>Inhalte:</b> Reelle Zahlen, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, (Beginn der) Integration	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Fachlich: - Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien. - Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen. Methodisch: - Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien. - Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte. - Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise. - Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte. Sozial-personal: - Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit. - Schulung des logischen und präzisen Denkens. - Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit. - Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer.  Die Lernziele können wie folgt in die Bloom'sche Lernzieltaxonomie eingeordnet werden.  1. <b>Wissen (Erinnern):</b> Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte und Definitionen der eindimensionalen Analysis, wie Grenzwerte, Ableitungen, Integrale und Reihen, erlernen und wiedergeben können. 2. <b>Verstehen:</b> Sie sollen in der Lage sein, die Bedeutung und Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu erklären, beispielsweise wie sich der Begriff des Grenzwerts auf Ableitungen und Integrale auswirkt. 3. <b>Anwenden:</b> Die Studierenden sollen Fähigkeiten entwickeln, um die gelernten Konzepte auf neue Probleme und Beispiele anzuwenden, z.B. durch das Berechnen von Grenzwerten, Ableitungen und Integralen einfacher Funktionen. 4. <b>Analysieren:</b> Sie sollen komplexe mathematische Probleme analysieren können, um zu bestimmen, welche Methoden und Techniken aus der Analysis für deren Lösung geeignet sind. 5. <b>Bewerten (Evaluieren):</b> Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Angemessenheit verschiedener analytischer Methoden zu beurteilen und zu entscheiden, welche Methode in spezifischen Situationen die effektivste ist. 6. <b>Erschaffen (Kreieren):</b> Schließlich sollen sie befähigt werden, eigenständig neue mathematische Probleme oder Projekte zu entwickeln, die das Wissen aus der Analysis einbeziehen und erweitern.	
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 70 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 70 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 100 Std. Erbringung von Studienleistungen (Selbststudium)	
<b>Voraussetzungen:</b> Keine inhaltlichen Voraussetzungen.	

<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Analysis I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 8.0
<b>Inhalte:</b> Dieses Vorlesung behandelt unter anderem die reelle Analysis einer Unabhängigen: Reelle Zahlen und Vollständigkeit Komplexe Zahlen Konvergenz und Divergenz bei Folgen und Reihen Potenz- und Taylor-Reihen Stetigkeitsbegriffe Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen (Teile des Stoffes können in die Analysis II ausgelagert werden und Stoffteile der Analysis II vorgezogen werden.)
<b>Lehr-/Lernmethoden:</b> Vorlesung und Übungen
<b>Literatur:</b> Forster, O.: Analysis 1: Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen. Vieweg+Teubner. Hildebrandt, S.: Analysis 1. Springer Verlag, 2005. Königsberger, K.: Analysis 1. Springer Verlag, 2003. Dieudonné, J.: Grundzüge der modernen Analysis. Vieweg Verlagsgesellschaft. Lang, S.: Undergraduate Analysis Lang, S.: Real and Functional Analysis Rudin, W.: Analysis, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2008.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Analysis I</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Analysis I</b> Portfolioprüfung, Klausur und Übungsaufgaben / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1030: Analysis II</b> <i>Analysis II</i>	10 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt	
<b>Inhalte:</b> (Fortführung der) Integration, Taylorreihen, topologische Begriffe (ggf. metrische und normierte Räume), mehrdimensionale Differentialrechnung	
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Fachlich: - Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien. - Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen. Methodisch: - Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien. - Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte. - Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise. - Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte. Sozial-personal: - Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit. - Schulung des logischen und präzisen Denkens. - Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit. - Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer.  Die Lernziele können wie folgt in die Bloom'sche Lernzieltaxonomie eingeordnet werden. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Wissen (Erinnern):</b> Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte und Definitionen der mehrdimensionalen Analysis, einschließlich partieller Ableitungen, Mehrfachintegrale, Gradienten, Divergenz und Rotation, erlernen und wiedergeben können.</li> <li>2. <b>Verstehen:</b> Sie sollen in der Lage sein, die Bedeutung und Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu erklären, z.B. wie sich partielle Ableitungen in der Beschreibung von Funktionen mehrerer Variablen manifestieren.</li> <li>3. <b>Anwenden:</b> Die Studierenden sollen Fähigkeiten entwickeln, um die gelernten Konzepte auf neue Probleme und Beispiele anzuwenden, wie das Berechnen von Mehrfachintegralen und das Anwenden von Gradienten in physikalischen und geometrischen Kontexten.</li> <li>4. <b>Analysieren:</b> Sie sollen komplexe mathematische Probleme analysieren können, um zu entscheiden, welche Methoden der mehrdimensionalen Analysis zur Lösung geeignet sind, und um die Struktur und Eigenschaften von Funktionen mehrerer Variablen zu untersuchen.</li> <li>5. <b>Bewerten (Evaluieren):</b> Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Wirksamkeit verschiedener analytischer Methoden in der mehrdimensionalen Analysis zu beurteilen, insbesondere in Bezug auf ihre Anwendung in unterschiedlichen theoretischen und praktischen Kontexten.</li> <li>6. <b>Erschaffen (Kreieren):</b> Schließlich sollen sie befähigt werden, eigenständig mathematische Probleme oder Projekte zu entwickeln, die das Wissen aus der mehrdimensionalen Analysis nutzen und erweitern, möglicherweise als Vorarbeit für fortgeschrittene Studien in der Analysis III.</li> </ol>	
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 300 Std. 100 Std. Erbringung von Studienleistungen (Selbststudium) 130 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)	

70 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse über Reelle Zahlen, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, (Beginn der) Integration im Umfang der Vorlesung Analysis 1		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Analysis II</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 10.0</p>
<p><b>Inhalte:</b>  Dieses Modul behandelt die reelle Analysis mehrerer Unabhängiger:  Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher  Metrische Räume und grundlegende topologische Begriffe  Normierte (vollständige) Vektorräume  Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen Analysis</p>
<p><b>Literatur:</b>  Otto Forster: Analysis 2: Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlichen. Vieweg+Teubner.  J. Dieudonné: Grundzüge der modernen Analysis. Vieweg Verlagsgesellschaft.  Hildebrandt, S.: Analysis 1. Springer Verlag, 2005.  Hildebrandt, S.: Analysis 2. Springer Verlag, 2003.  Königsberger, K.: Analysis 1. Springer Verlag, 2003.  Königsberger, K.: Analysis 2. Springer Verlag, 2009.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Analysis II</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

<p><b>Prüfung</b>  <b>Analysis II</b>  Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet</p>
---

<b>Modul MTH-1040: Analysis III</b> <i>Analysis III</i>	9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Fachlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen und Erkennen von sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>- Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.</li> </ul> <p>Methodisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>- Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>- Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>- Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> <p>Sozial-personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>- Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>- Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> <li>- Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer.</li> </ul> <p>Die Lernziele können wie folgt in die Bloom'sche Lernzieltaxonomie eingeordnet werden:</p> <p><b>Wissen (Erinnern):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Definitionen und Konzepte der Integrationstheorie, einschließlich Lebesgue-Integration und mehrdimensionaler Integration.</li> <li>• Erinnern an die grundlegenden Eigenschaften von Riemann- und Lebesgue-integrierbaren Funktionen und deren Beziehung zur Stetigkeit und Konvergenz.</li> </ul> <p><b>Verstehen (Verstehen):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretation und Analyse der theoretischen Grundlagen der Integrationstheorie, einschließlich der Konzepte von Maßen, messbaren Funktionen und Konvergenz im Maß.</li> <li>• Erkennen und Erklären der Unterschiede zwischen Riemann- und Lebesgue-Integralen sowie deren jeweiligen Anwendungen und Einschränkungen.</li> </ul> <p><b>Anwenden (Anwenden):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Integrationstheorie zur Lösung von Problemen in verschiedenen Bereichen wie Wahrscheinlichkeitstheorie, Funktionalanalysis und partiellen Differentialgleichungen.</li> <li>• Nutzung von Integrationstechniken zur Berechnung von Integralen komplexer Funktionen und zur Bewältigung anspruchsvoller Integrationsprobleme.</li> </ul> <p><b>Analysieren (Analysieren):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritische Analyse und Bewertung von Beweisen und Theoremen in der Integrationstheorie, um ihre Logik und Gültigkeit zu verstehen.</li> <li>• Untersuchung und Beurteilung von Konvergenzbedingungen für Integrale über Funktionenfolgen.</li> </ul> <p><b>Synthetisieren (Erstellen):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung neuer Integrationsmethoden und -techniken basierend auf den Prinzipien der Integrationstheorie zur Verbesserung bestehender Lösungsansätze.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwurf und Implementierung von benutzerdefinierten Integrationstechniken für spezifische Anwendungen oder Forschungsfragen.</li> </ul> <p><b>Bewerten (Bewerten):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kritische Bewertung und Beurteilung der Anwendbarkeit von Integrationstechniken in verschiedenen mathematischen Disziplinen und Anwendungsbereichen unter Berücksichtigung ihrer Stärken, Schwächen und Einschränkungen.</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b>                  Gesamt: 270 Std.                  100 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)                  100 Std. Erbringung von Studienleistungen (Selbststudium)                  70 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b>                  Kenntnisse über Reelle Zahlen, Folgen und Reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integration in 1d, Taylorreihen, topologische Begriffe (ggf. metrische und normierte Räume), mehrdimensionale Differentialrechnung im Umfang der Vorlesungen Analysis 1 und 2</p>		
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 6,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig</p>	

<p><b>Moduleile</b></p> <p><b>Modulteil: Analysis III</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b>                  Dieses Modul vertieft und setzt die Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher mit globalen Anwendungen auf Mannigfaltigkeiten fort:                  Maßtheorie                  Lebesgue-Integration                  Mannigfaltigkeiten                  Differentialformen und Integralsätze                  Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis</p>
<p><b>Literatur:</b>                  Forster, O.: Analysis III, Springer, 2012.                  Königsberger, K.: Analysis II. Springer-Verlag, 2009.                  H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie (de Gruyter, 1990)                  K. Jänich: Vektoranalysis (Springer, 2005)</p>

<p><b>Prüfung</b>  <b>Analysis III</b>                  Modulprüfung, benotet</p>
---

<b>Modul MTH-1060: Theoretische Mathematik</b> <i>Theoretical Mathematics</i>		18 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studenten werden in die Lage versetzt, in abstrakten Problemen allgemeine Strukturen zu erkennen und zu analysieren. Die Studenten verstehen Fragen über prinzipielle Lösbarkeit von Gleichungen und können selbständig algebraische oder geometrische Methoden zu ihrer Untersuchung anwenden und weiterentwickeln. Die Studenten haben Kenntnisse der Geschichte und Entwicklung der Mathematik in einem oder mehrerer Teilgebiete der reinen Mathematik erlangt. Die Studenten haben gesehen, wie algebro-geometrische Methoden und analytische Methoden zusammenwirken. Sie sind schließlich in der Lage, sich in vielen Gebieten der Theoretischen Mathematik zu vertiefen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 540 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Es ist mindestens die Prüfungsleistung "Einführung in die Algebra" oder "Einführung in die Geometrie" abzulegen.
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1. - 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 12,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Moduleile</b>  <b>Moduleil: Einführung in die Algebra</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
--

**Inhalte:**

Die Einführung in die Algebra beginnt mit einer leicht verständlichen Einführung in die Galoissche Theorie der Symmetrien der Lösungen einer Polynomgleichung. Anhand dieses konkreten Zuganges werden Begriffe aus der Gruppen-, Ring- und Körpertheorie motiviert und eingeführt. Am Ende werden Ausblicke auf den moderneren abstrakten Zugang und Verallgemeinerungen gegeben. Themen sind:

Zahlbereiche

Polynome

Symmetrien

Galoissche Theorie

Konstruktionen mit Zirkel und Lineal

Auflösbarkeit von Gleichungen

Es werden die Grundlagen für alle weiterführenden Module in Algebra, Zahlentheorie und Arithmetischer und Algebraischer Geometrie gelegt. Außerdem ist die Algebra eine sinnvolle Grundlage für Module in Komplexer Geometrie und Algebraischer Topologie.

Voraussetzungen: Keine inhaltlichen Voraussetzungen abgesehen vom Abitur-Wissen.

**Literatur:**

Serge Lang: Algebra. Springer-Verlag.

H. Edwards: Galois Theory. Springer-Verlag.

I. Stewart: Galois Theory. Chapman Hall/CRC.

Marc Nieper-Wißkirchen: Galoissche Theorie.

**Prüfung**

**Einführung in die Algebra**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten

Bearbeitungsfrist: 15 keine Einheit gewählt, benotet

**Moduleile**

**Moduleil: Einführung in die Geometrie**

**Lehrformen:** Vorlesung, Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes 3. Semester

**Arbeitsaufwand:**

4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)

**SWS:** 6,00

**ECTS/LP:** 9.0

**Inhalte:**

Aspekte der Geometrie, insbesondere Differentialgeometrie, etwa:

Krümmungsbegriffe

Riemannsche Metriken

Geodäten

Parallelverschiebung

innere und äußere Geometrie

Gruppen in der Geometrie

Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Einführung in die Geometrie** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Einführung in die Geometrie**

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Funktionentheorie</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 3. Semester</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6,00</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Funktionentheorie ist der traditionelle Name für die Theorie der komplexwertigen analytischen oder holomorphen Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Diese Funktionen sind einerseits sehr gewöhnlich, in dem Sinne nämlich, daß man ihnen in vielen mathematischen Gebieten begegnet. Polynome sind zum Beispiel holomorph, ebenso Sinus und Kosinus, der Exponentialfunktionen, der Logarithmus usw., wenn sie als von einer komplexen Variablen abhängig aufgefaßt werden.</p> <p>Andererseits haben die holomorphen Funktionen erstaunliche Eigenschaften und gehorchen merkwürdigen strikten Gesetzen, die sich nicht erraten lassen, wenn diese Funktionen nur so im reellen Gewande der Analysis daherkommen gesehen werden.</p> <p>Holomorphe Funktionen</p> <p>Der Cauchysche Integralsatz</p> <p>Erste Folgerungen aus dem Cauchyschen Integralsatz</p> <p>Isolierte Singularitäten</p> <p>Analytische Fortsetzung</p> <p>Die Umlaufzahlversion des Cauchyschen Integralsatzes</p> <p>Der Residuenkalkül</p> <p>Folgen holomorpher Funktionen</p> <p>Satz von Mittag-Leffler und Weierstraßscher Produktsatz</p> <p>Der Riemannsche Abbildungssatz</p> <p>Ausblicke</p> <p>Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Linearer Algebra. Kenntnisse der reellen Analysis in einer Variablen. Kenntnisse der reellen Analysis in mehreren Variablen sind hilfreich.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Jähnich, K.: Funktionentheorie.</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Funktionentheorie</b></p> <p>Modul-Teil-Prüfung, schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolioprüfung, benotet</p>
<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Funktionalanalysis</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 3. Semester</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6,00</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>

**Inhalte:**

Normierte Vektorräume und Banachräume  
Funktionale  
lineare Operatoren und Grundprinzipien der Funktionalanalysis  
Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Funktionalanalysis** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

In der Funktionalanalysis beschäftigt man sich mit unendlichdimensionalen normierten Vektorräumen (und Verallgemeinerungen hiervon) sowie stetigen Abbildungen auf solchen. Hierbei werden Analysis, Topologie und Algebra verknüpft. Der Inhalt der Funktionalanalysis bildet eine wichtige Grundlage für weiterführende Veranstaltung wie z.B. Partielle Differentialgleichungen oder Numerik partieller Differentialgleichungen.

**Prüfung**

**Funktionalanalysis**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 25 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-1120: Angewandte Mathematik</b> <i>Applied Mathematics</i>		18 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Malte Peter		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der grundlegenden Methodik und Herangehensweise bei angewandt mathematischen Fragestellungen; grundlegende Fähigkeiten zur Übersetzung von Anwendungsproblemen in eine mathematische Sprache; Kenntnis und Verständnis von Basistechniken zur Lösung der typischen resultierenden mathematischen Probleme; einfache Algorithmik und problemorientiertes Vorgehen; speziellere Kenntnisse in mindestens einem besonders berufsqualifizierenden Teilgebiet der angewandten Mathematik; integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen in Kleingruppen, Problemstellungen präzise zu definieren, Lösungsstrategien zu entwickeln und deren Tauglichkeit abzuschätzen, dabei wird die soziale Kompetenz zur Zusammenarbeit im Team weiterentwickelt.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 540 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Es sind genau zwei Modulteile zu absolvieren. Unter den Prüfungsleistungen sind mindestens die "Einführung in die Numerik" oder die "Einführung in die Stochastik" abzulegen.
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
<b>SWS:</b> 12,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Gewöhnliche Differentialgleichungen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 3. Semester <b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0

<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Lösungsverfahren für spezielle Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>* Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen</li> <li>* Stetige Abhängigkeit der Lösungen</li> <li>* Grundzüge der qualitativen Theorie, Stabilität</li> <li>* Randwertprobleme</li> </ul> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Aulbach: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Spektrum, 2004.  Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Springer, 2000.  Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen (Vieweg+Teubner, 2009)</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen</b></p> <p>Modul-Teil-Prüfung, Der konkrete Typ der Modul-Teil-Prüfung entspricht dem des Moduls MTH-1110:  Gewöhnliche Differentialgleichungen im selben Semester., benotet</p>
<p><b>Modulteile</b></p>
<p><b>Modulteil: Einführung in die Numerik (Numerik I)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Lösung von linearen Gleichungssystemen, Ausgleichsprobleme, Nichtlineare Gleichungen, Interpolation und Numerische Integration.</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra I, Lineare Algebra II</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Freund, R.W., Hoppe, R.H.W.: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik I. Springer.  Deuffhard, P., Hohmann, A.: Numerische Mathematik I. deGruyter.  Schwarz, H.R., Köckler, N.: Numerische Mathematik. Teubner.</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Einführung in die Numerik (Numerik I)</b></p> <p>Modul-Teil-Prüfung, Der konkrete Typ der Modul-Teil-Prüfung entspricht dem des Moduls MTH-1130: Einführung in die Numerik im selben Semester., benotet</p>
<p><b>Modulteile</b></p>
<p><b>Modulteil: Einführung in die Optimierung (Optimierung I)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>Arbeitsaufwand:</b>  4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Lineare Optimierung (Polyeder, konvexe Mengen, Optimalitätskriterien, Dualität, Simplexverfahren)  Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis, Eigenschaften linearer Abbildungen zwischen endlichdimensionalen Vektorräumen, Matrizenkalkül inkl. Spektraleigenschaften</p>

<p><b>Literatur:</b> Jungnickel, D.: Optimierungsmethoden. Springer, 2015.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Einführung in die Optimierung - Optimierung I</b> (Vorlesung + Übung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>                  Diese Vorlesung eröffnet einen zweisemestrigen Bachelor-Zyklus zu grundlegenden Themenbereichen aus der mathematischen Optimierung und aus der Diskreten Mathematik. Prinzipiell geht es darum, eine reellwertige Zielfunktion unter Einhaltung vorgegebener Nebenbedingungen, die die Variablen erfüllen müssen, zu maximieren oder zu minimieren. Je nach Art der Zielfunktion und des durch die Nebenbedingungen definierten Zulässigkeitsbereiches unterscheidet man in lineare, in nichtlineare, in kombinatorische oder in ganzzahlige Optimierung. In dem im Sommersemester zu behandelnden ersten Teil werden wir uns hauptsächlich mit der Linearen Optimierung beschäftigen: Die Zielfunktion ist eine lineare Abbildung und der Zulässigkeitsbereich ist ein Polyeder, also der Durchschnitt von endlich vielen Halbräumen. Neben der Strukturtheorie von Polyedern und der Dualitätstheorie linearer Programme bildet die algorithmische Behandlung des Linearen Optimierungsproblems, konkret der Simplexalgorithmus ein ze... (weiter siehe Digicampus)</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Einführung in die Optimierung (Optimierung I)</b>                  Klausur, Der konkrete Typ der Modul-Teil-Prüfung entspricht dem des Moduls MTH-1140: Einführung in die Optimierung (Optimierung I) im selben Semester. / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet</p>
<p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Einführung in die Stochastik (Stochastik I)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>Arbeitsaufwand:</b>                  2 Std. Übung (Präsenzstudium)  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Lernziele:</b>                  Fähigkeiten zur Übersetzung von stochastischen Anwendungsproblemen in eine mathematische Sprache,                  Fähigkeiten zur Lösung von stochastischen Anwendungsproblemen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft,                  Kennenlernen der wichtigsten Verteilungen und deren Kenngrößen.</p>
<p><b>Inhalte:</b>                  Ereignissysteme                  Maße und Wahrscheinlichkeitsverteilungen                  Zufallsvariable                  Erwartungswerte                  Konvergenzarten                  zentraler Grenzwertsatz                  Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis,                  Eigenschaften linearer Abbildungen zwischen endlichdimensionalen Vektorräumen, Matrizenkalkül inkl.                  Spektraleigenschaften</p>
<p><b>Literatur:</b>                  Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Einführung in die Stochastik (Stochastik I)</b>                  Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet</p>

<b>Modul MTH-1350: Mathematisches Seminar</b> <i>Mathematical Seminar</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Befähigung zum selbständigen Erarbeiten wissenschaftlicher Literatur, Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung komplexer Problemstellungen, Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von theoretischen Fragestellungen mithilfe der erlernten mathematischen Methoden Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Eigenständiges Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur, Erprobung verschiedener Präsentationstechniken und Präsentationsmedien, Führen wissenschaftlicher Diskussionen und die Vermittlung von Problemlösungsansätzen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 2 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Mathematisches Seminar</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<b>Inhalte:</b> Seminar über ein mathematisches Thema
<b>Literatur:</b> wird in der Veranstaltung bekanntgegeben
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Bachelor-Seminar zur Geometrie</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Blockseminar Rationale Homotopietheorie</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Blockseminar: Mathematische Bildverarbeitung für Bachelor</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Bildverarbeitung ist ein aufstrebendes Forschungsgebiet mit vielfältigen Anwendungen. Dieses Seminar konzentriert sich auf mathematische Aspekte der Bildverarbeitung, präsentiert Schlüsseltechniken und grundlegende Probleme wie Entrauschen, Entzerren, Segmentierung und Restauration. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Optimierung in der mathematischen Bildverarbeitung, mit dem Ziel, ein geeignetes Optimierungsproblem zu identifizieren, das die Struktur von Bildern und Daten optimal berücksichtigt. Die Definition dieser Optimierungsprobleme geht Hand in Hand mit der Herausforderung, numerische Algorithmen zu entwickeln und effiziente Lösungsverfahren zu implementieren. Literatur A. Chambolle, T. Pock. An introduction

to continuous optimization for imaging. Acta Numerica, Cambridge University Press, 2016, 25, 61-319. K. Bredies, D. Lorenz. Mathematische Bildverarbeitung: Einführung in Grundlagen und moderne Theorie. Vieweg+Teubner Verlag, 2011... (weiter siehe Digicampus)

#### **Evolutionsgleichungen (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Viele physikalische Phänomene, wie Wärmediffusion oder Massetransport, lassen sich mit Hilfe von Evolutionsgleichungen beschreiben. Daher sind sie aus Anwendungssicht von höchster Relevanz. Um sie genauer analysieren zu können, sind zudem spannende Konzepte aus dem Bereich der Gradientenflüsse und Halbgruppen notwendig, wodurch diese Art von Gleichungen ebenfalls aus einer rein analytischen Perspektive von großem Interesse sind. In diesem Seminar werden sich Teilnehmende mit verschiedenen Aspekten von Evolutionsgleichungen befassen, angefangen von Existenztheorie bis hin zu numerischen Verfahren für die Simulation ihrer Lösungen. Es können Themen aus angewandten oder theoretischen Fragestellungen gewählt werden. Das Seminar richtet sich an Bachelor und Master Studierende mit Interesse an Differentialgleichungen und ihren Anwendungen. Die Vorträge können dabei auf Deutsch oder Englisch gehalten werden.... (weiter siehe Digicampus)

#### **Fluiddynamik (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

#### **KI in der Mathematischen Forschung (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

#### **Kernel Methods (Seminar zur Optimierung) (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

#### **Maschinelles Lernen in Theorie und Praxis (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.\**

\*\*\* Die Vorbesprechung findet am Freitag, 7. Februar 2025, 11:30 Uhr via Zoom statt (Link s.u.). Bei einem Terminkonflikt können Sie trotzdem teilnehmen: Bitte melden Sie sich in diesem Fall möglichst vor der Vorbesprechung per E-Mail beim Dozenten zwecks Anmeldung und Themenvergabe. Zoom-Link: <https://uni-augsburg.zoom-x.de/j/63465506909?pwd=08pdXgTr9x02Sy90M7ldSs0xnZv4aa.1> \*\*\* Das Thema maschinelles Lernen ist seit einigen Jahren nicht nur in der Wissenschaft ein Begriff, sondern spielt eine zunehmend wichtige Rolle in Wirtschaft und Gesellschaft. Insbesondere künstliche neuronale Netze kommen heute im Rahmen des Deep Learning in vielen Bereichen zum Einsatz. Sie sind z.B. ein Teil der Transformer-Modelle, welche die Basis von ChatGPT & Co. bilden. In diesem Seminar werden wir die Grundlagen des maschinellen Lernens sowohl theoretisch erarbeiten als auch praktisch in Form eines selbst programmierten neuronalen Netzes umsetzen. Der inhaltliche Fokus des praxisorientierten Seminars wir... (weiter siehe Digicampus)

#### **Philosophie der Mathematik (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

#### **Seminar zu Analysis (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

#### **Seminar zu Dynamische Systeme (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

In this online reading seminar we continue our discussions on infinite-dimensional integrable systems and their links to arithmetic and algebraic geometry.

#### **Seminar zu konvexe Mengen und konvexe Funktionen (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die zentralen Konzepte der konvexen Analysis sind trotz ihrer einfachen Definition erstaunlich vielfältig und erlauben zahlreiche Anwendungen, beispielsweise in Geometrie, Analysis, Optimierung und den Wirtschaftswissenschaften. Im Seminar lernen wir wichtige Resultate über konvexen Mengen und Funktionen sowie einige ihrer Anwendungen kennen. Eine Auswahl möglicher Vortragsthemen umfasst: \* Die Sätze von Caratheodory, Radon & Helly \* Der Isolationssatz und der Satz von Krein--Milman \* Trennungssätze \* Fundamentale Eigenschaften konvexer Funktionen \* Die konjugierte Funktion und das Subdifferential

**Seminar zur Algebra** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Blockseminar, geplant Anfang August 2025

**Seminar zur Numerik (Bachelor)** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Eine Vielzahl von Anwendungsproblemen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften führen auf Eigenwertprobleme mit Eigenvektor-Nichtlinearitäten. Die Anwendungsgebiete reichen von den Klassifikationsaufgaben des maschinellen Lernens über die Simulation von Wechselwirkungen zwischen Atomen und Molekülen bis hin zur Modellierung quantenmechanischer Phänomene. Im Seminar werden verschiedene numerische Verfahren für große Eigenwertprobleme mit Eigenvektor-Nichtlinearitäten besprochen.

**Seminar zur Optimierung: Graphen mit spezieller Struktur** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Inhalt: Im Rahmen dieses Seminars tauchen wir ein in die faszinierende Welt von Graphen mit spezieller Struktur, die in verschiedenen mathematischen und anwendungsorientierten Kontexten eine zentrale Rolle spielen. Wir beschäftigen uns unter anderem mit Paley Graphen, die durch Zahlentheorie definiert werden und bemerkenswerte symmetrische Eigenschaften besitzen, Hamming Graphen, die in der Kodierungstheorie zur Darstellung von Fehlerkorrekturcodes genutzt werden, sowie Cayley Graphen, die durch algebraische Gruppen definiert werden und Verbindungen zwischen Graphen- und Gruppentheorie herstellen. Die spezielle Struktur dieser Graphen erlaubt es oft, bestimmte Optimierungsprobleme leichter zu lösen und führt insofern zu spannenden Resultaten.

**Seminar zur Optimierung: Quadratische Optimierung** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Seminar zur Stochastik** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Seminar zur Stochastik (Bachelor+Master)** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Im Seminar werden ausgewählte Bücher und Originalarbeiten zu nicht-parametrischen Quantilschätzern besprochen. Das Seminar wendet sich sowohl an Bachelor- als auch Masterstudierende mit Grundkenntnissen in Stochastik oder Statistik. Wir behandeln verschiedene Schätzer, Konfidenzintervalle und insb. deren Anwendung in der Finanz- und Versicherungsmathematik und im maschinellen Lernen.

**Seminar zur Stochastik - Die Mathematik des Kartenmischens** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Weitere Informationen finden Sie hier: <https://sites.google.com/view/dominik-schmid/seminar-ss25-ba> Info-Veranstaltung: 13. Februar 2025, 17.30 Uhr per Zoom (Link auf der o.g. Website) Einführungstreffen: 23. April 2025, 13 Uhr (Raum t.b.a.) Anmeldungen bitte per E-Mail an dominik1.schmid@uni-a.de

**Seminar zur Topologie** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Dieses Seminar bietet Gelegenheit, das in der Vorlesung Einführung in die Topologie erworbene Wissen zu vertiefen und weiterführende Aspekte der Topologie kennenzulernen. Es eignet sich auch als begleitende Veranstaltung zur Einführung in die Geometrie im SoSe 25. Erstes Thema ist der Satz von Seifert und van Kampen, der die Fundamentalgruppe eines Raumes mittels der Fundamentalgruppen von Teilräumen berechnet. Der Klassifikationssatz von Flächen stellt den zweiten Themenbereich dar. Er besagt, dass jede orientierte Fläche eine "Brezel mit  $g$  Löchern" ist, wobei  $g$  eine natürliche Zahl ist. Im dritten Themenblock beschäftigen wir uns mit Mannigfaltigkeiten. Insbesondere werden der Satz von Sard, der Abbildungsgrad, Windungszahlen, der Jordan-Brouwersche Trennungssatz sowie der Satz von Borsuk-Ulam besprochen. Ein Kapitel widmet sich den Anfängen der Morse-Theorie, die sowohl in der Geometrischen Topologie als auch in der Floer-Theorie eine fundamentale Rolle spielt. Die ersten Themenblöc... (weiter siehe Digicampus)

**Prüfung**

**Mathematisches Seminar**

Modulprüfung, Der konkrete Typ der Modulprüfung (Vortrag oder kombiniert schriftlich-mündliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolio) wird jeweils spätestens eine Woche vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben., benotet

<b>Modul MTH-1460: Betriebspraktikum</b> <i>Internship</i>		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ralf Werner		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Anwendungsmöglichkeiten von Mathematik auf reale Fragestellungen in der Praxis eruieren und Erfahrung gewinnen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 300 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Betriebspraktikum</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 0,00 <b>ECTS/LP:</b> 10.0
<b>Inhalte:</b> <p>Anwendungsmöglichkeiten von Mathematik auf reale Fragestellungen in der Praxis eruieren und Erfahrung gewinnen. Die Studenten und Studentinnen der Diplom-Studiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik sowie der Bachelor-Studiengänge Mathematik und Wirtschaftsmathematik haben nach Prüfungsordnung ein mindestens zweimonatiges Betriebspraktikum in Industrie, Wirtschaft oder Verwaltung zu absolvieren. Dabei sollen erste Einblicke ins Berufsleben und in die außeruniversitäre Arbeitsweise von Mathematikern gewonnen werden. Diese Praktika beeinflussen sowohl die Schwerpunktsetzung im weiteren Studium als auch die später anstehende Entscheidung für eine Branche oder für ein Unternehmen bei der Arbeitsplatzsuche</p>

<b>Prüfung</b> <b>Betriebspraktikum</b> Praktikum, unbenotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> jedes Semester
--

<b>Modul MTH-1470: Bachelorarbeit und Kolloquium</b> <i>Bachelor Thesis and Colloquium</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen vertieft eine wissenschaftliche mathematische Fragestellung sowie Techniken der Literaturrecherche. Sie sind in der Lage, unter Anleitung mathematische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen. Sie besitzen die Kompetenz, ein mathematisches Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse schriftlich und mündlich darzustellen. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Team- und Kommunikationsfähigkeit, Durchhaltevermögen, schriftliche und mündliche Darstellung eigener Ergebnisse, Einschätzung der Relevanz eigener Ergebnisse		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Bachelorarbeit und Kolloquium</b> <b>Lehrformen:</b> Kolloquium <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 0,00 <b>ECTS/LP:</b> 15.0
<b>Inhalte:</b> Entsprechend dem gewählten individuellen Thema. Voraussetzungen: Grundlegendes Wissen in einem überwiegenden Teil aller mathematischen Teildisziplinen, vertieftes Wissen in einem Spezialgebiet.

<b>Prüfung</b> <b>Bachelorarbeit und Kolloquium</b> Bachelorarbeit / Prüfungsdauer: 3 Monate, benotet
---

<b>Modul MTH-1250: Spezialisierungsmodul "Diskrete Finanzmathematik"</b> <i>Specialisation: Discrete Time Finance</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.1 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ralf Werner		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> grundlegendes Verständnis der finanzmathematischen Sichtweise, Fähigkeit zur Bewertung von Finanzderivaten, Kenntnisse in Absicherungen von Risikopositionen		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse in linearer Algebra, Stochastik und linearer Optimierung		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Diskrete Finanzmathematik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ralf Werner <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf alle 2-4 Semester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0		
<b>Inhalte:</b> Einperiodenmodelle Mehrperiodenmodelle Arbitrage Vollständigkeit Cox-Ross-Rubinstein Modell Bewertung von Derivaten Hedging von Derivaten		
<b>Literatur:</b> Kremer, J.: Einführung in die Finanzmathematik. Springer, 2006. Irlle, A.: Finanzmathematik. Teubner, 1998. S.R. Pliska: Introduction to Mathematical Finance: Discrete Time Models, Blackwell Publishers Inc., 2000. Shreve, S.E.: Stochastic calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model. Springer Finance, 2004. N.H. Bingham und R. Kiesel: Risk-Neutral Valuation: Pricing and Hedging Financial Derivatives, Springer Finance, 2004.		
<b>Prüfung</b> <b>Diskrete Finanzmathematik</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten		

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Seminar zur Optimierung</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<b>Lernziele:</b> Befähigung zum wissenschaftlichen Erarbeiten von Literaturquellen. Selbstständige Erarbeitung von Problemstellungen aus der Optimierung und deren Anwendungen. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen und erproben verschiedene Präsentationstechniken und Präsentationsmedien; sie erlernen das Führen wissenschaftlicher Diskussionen und die schriftliche Ausarbeitung von Texten mit mathematischem Inhalt (in TeX)
<b>Inhalte:</b> Seminar über ein Thema der Optimierung (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)
<b>Literatur:</b> ausgewählte Artikel und Buchartikel im Bereich der Optimierung
<b>Prüfung</b> <b>Seminar zur Optimierung</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten
<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Seminar zur Stochastik</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<b>Lernziele:</b> Befähigung zum wissenschaftlichen Erarbeiten von Literaturquellen. Selbstständige Erarbeitung von Problemstellungen aus der Stochastik und deren Anwendungen. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen und erproben verschiedene Präsentationstechniken und Präsentationsmedien; sie erlernen das Führen wissenschaftlicher Diskussionen und die schriftliche Ausarbeitung von Texten mit mathematischem Inhalt (in TeX)
<b>Inhalte:</b> Seminar über ein Thema der Stochastik (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)
<b>Literatur:</b> Literatur wird im Seminar bekannt gegeben
<b>Prüfung</b> <b>Seminar zur Stochastik</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-1372: Spezialisierung konvexe Mengen und konvexe Funktionen</b> <i>Specialisation: Convex Sets and Convex Functions</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Student(inn)en erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der konvexen Analysis und deren Anwendungen und gleichzeitig einen fundierten Einstieg in moderne Entwicklungen in ausgewählten Bereichen. Sie erwerben die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themengebiete aus der Variationsrechnung, der Theorie der partiellen Differentialgleichungen, der mathematischen Kontinuumsmechanik oder der Funktionalanalysis vorzudringen. Das Spezialisierungsmodul ermöglicht es, im Anschluss eine Abschlussarbeit im Bereich Analysis zu verfassen.		
<b>Bemerkung:</b> Das Modul kann nicht gleichzeitig mit der VL MTH-2410 (Konvexe Mengen und konvexe Funktionen) in ein- und denselben Studiengang eingebracht werden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Solide Analysiskenntnisse, die die wesentlichen Inhalte der Vorlesungen Analysis 1, 2 und 3 abdecken.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Prüfung</b> <b>Spezialisierung konvexe Mengen und konvexe Funktionen</b> Modul-Teil-Prüfung, benotet		

<b>Modul MTH-1375: Spezialisierung Partielle Differentialgleichungen</b> <i>Specialisation: Partial Differential Equations</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Student(inn)en erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der partiellen Differentialgleichungen und deren Anwendungen und gleichzeitig einen fundierten Einstieg in moderne Entwicklungen in ausgewählten Bereichen. Sie erwerben die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themengebiete aus der Variationsrechnung, der Theorie der partiellen Differentialgleichungen, der mathematischen Kontinuumsmechanik oder der Funktionalanalysis vorzudringen. Das Spezialisierungsmodul ermöglicht es im Anschluss, eine Abschlussarbeit im Bereich Analysis zu verfassen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Solide Analysiskenntnisse, die die wesentlichen Inhalte der Vorlesungen Analysis 1, 2 und 3 abdecken. Es wird dringend empfohlen, die Vorlesung Funktionalanalysis - wenn nicht schon besucht - gleichzeitig zu belegen.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Theorie der partiellen Differentialgleichungen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Prüfung</b> <b>Spezialisierung Partielle Differentialgleichungen</b> Modul-Teil-Prüfung, benotet		

<b>Modul MTH-1430: Spezialisierung nichtlineare und kombinatorische Optimierung</b> <i>Specialisation: Nonlinear and Combinatorial Optimisation</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Mirjam Dür		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der Optimierung und gleichzeitig einen fundierten Einstieg in moderne Entwicklungen. Sie erwerben die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themenbereiche der Optimierung vorzudringen. Das Spezialisierungsmodul ermöglicht es im Anschluss, eine Abschlussarbeit im Bereich Optimierung zu verfassen.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Modulteil 1 zur "Spezialisierung Optimierung"</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Prüfung</b> <b>Modulteilprüfung 1 zur "Spezialisierung Optimierung"</b> Klausur, schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolioprüfung, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> nur im WiSe <b>Beschreibung:</b> Modulprüfung MTH-1200 (Nichtlineare und Kombinatorische Optimierung (Optimierung II))

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Modulteil 2 zur "Spezialisierung Optimierung"</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Seminar zur Optimierung: Graphen mit spezieller Struktur (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Inhalt: Im Rahmen dieses Seminars tauchen wir ein in die faszinierende Welt von Graphen mit spezieller Struktur, die in verschiedenen mathematischen und anwendungsorientierten Kontexten eine zentrale Rolle spielen. Wir beschäftigen uns unter anderem mit Paley Graphen, die durch Zahlentheorie definiert werden und bemerkenswerte symmetrische Eigenschaften besitzen, Hamming Graphen, die in der Kodierungstheorie zur Darstellung von Fehlerkorrekturcodes genutzt werden, sowie Cayley Graphen, die durch algebraische Gruppen definiert werden und Verbindungen zwischen Graphen- und Gruppentheorie herstellen. Die spezielle Struktur dieser Graphen erlaubt es oft, bestimmte Optimierungsprobleme leichter zu lösen und führt insofern zu spannenden Resultaten. <b>Seminar zur Optimierung: Quadratische Optimierung (Seminar)</b>

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Modulteilprüfung 2 zur "Spezialisierung Optimierung"**

Kombiniert schriftlich-mündliche Prüfung, schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolioprfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Beschreibung:**

Seminar zur Optimierung

<b>Modul MTH-1486: Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie</b> <i>Specialisation: Algebraic Geometry</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Bemerkung:</b> Dieses Modul kann nicht gleichzeitig mit dem Modul MTH-2550 "Elementare Algebraische Geometrie" eingebracht werden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std. 2 Std. Seminar (Präsenzstudium) 6 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 8,00 <b>ECTS/LP:</b> 15.0
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

<b>Prüfung</b> <b>Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie</b> Portfolioprüfung, benotet
--

<b>Modul MTH-1840: Spezialisierung Kombinatorik</b> <i>Specialisation: Combinatorics</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand sowie einen fundierten Einstieg in neuere Entwicklungen zu Themen der Kombinatorik. Sie erwerben die Kompetenz, sich selbständig in fortgeschrittene Themenbereiche der Kombinatorik einzuarbeiten. Das erfolgreiche Absolvieren dieses Spezialisierungsmoduls ermöglicht es, eine Abschlussarbeit im Bereich der Kombinatorik zu verfassen.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Kombinatorik (Vorlesung)</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Modulteil: Seminar zur Kombinatorik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0

<b>Prüfung</b> <b>Kombinatorik</b> Modulprüfung, benotet
--

<b>Prüfung</b> <b>Seminar zur Kombinatorik</b> Seminar, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> in diesem Semester nicht
---

<b>Modul MTH-2560: Spezialisierungsmodul Lie-Algebren</b> <i>Specialisation: Lie Algebras</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Maxim Smirnov		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Ziel der Vorlesung ist sich mit den Lie-Algebren und deren Darstellungstheorie anvertraut zu machen. Insbesondere, die Klassifizierung von halbeinfachen Lie-Algebren durch Dynkin-Diagramme zu erlernen.		
<b>Bemerkung:</b> Dieses Modul darf nicht eingebracht werden, wenn das Modul MTH-1484 "Einführung in die Lie-Algebren" eingebracht werden soll.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std. 2 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Spezialisierungsmodul Lie-Algebren</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 8,00 <b>ECTS/LP:</b> 15.0		
<b>Prüfung</b> <b>Spezialisierungsmodul Lie-Algebren</b> Mündliche Prüfung, benotet		

<b>Modul MTH-2644: Spezialisierungsmodul Philosophie und Logik der Mathematik</b> <i>Specialisation in Philosophy and Logic of Mathematics</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Bemerkung:</b> Das Spezialisierungsmodul kann in einem Studiengang nicht gleichzeitig mit dem Modul MTH-2642 "Einführung in die Mathematische Logik" und auch nicht gleichzeitig mit einem mathematischen Seminar über die Philosophie der Mathematik eingebracht werden.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Mathematische Logik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 6,00
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prädikatenlogik</li> <li>- Sequenzenkalkül</li> <li>- Gödelscher Vollständigkeitssatz</li> <li>- Kompaktheitssatz und Satz von Löwenheim-Skolem</li> <li>- ZFC</li> <li>- Modalitäten</li> <li>- Unentscheidbarkeit und Halteproblem</li> <li>- Gödelsche Unvollständigkeitssätze</li> <li>- Gentzens Konsistenzbeweis der Arithmetik</li> <li>- Konstruktive Logik</li> <li>- Modelltheorie</li> <li>- Nicht-Standard-Modelle</li> <li>- Logik 2. Stufe</li> </ul>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Mathematische Logik</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Philosophie der Mathematik</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Modulteil: Philosophie der Mathematik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 2,00
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Philosophie der Mathematik</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

**Prüfung**

**Spezialisierungsmodul Philosophie und Logik der Mathematik**

Portfolioprüfung, Das Prüfungsportfolio besteht aus Inhalten beider Modulteile!, benotet

<b>Modul MTH-2890: Spezialisierung Zahlentheorie</b> <i>Specialisation: Number Theory</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand sowie einen fundierten Einstieg in neuere Entwicklungen zu Themen der Zahlentheorie. Sie erwerben die Kompetenz, sich selbständig in fortgeschrittene Themenbereiche der Zahlentheorie einzuarbeiten. Das erfolgreiche Absolvieren dieses Spezialisierungsmoduls ermöglicht es, eine Abschlussarbeit im Bereich der Zahlentheorie zu verfassen.		
<b>Bemerkung:</b> Dieses Modul kann aufgrund der inhaltlichen Überlappung mit MTH-2880 nicht gemeinsam mit MTH-2880 eingebracht werden.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Zahlentheorie (Vorlesung)</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> Sommersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Zahlentheorie</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Modulteil: Seminar zur Zahlentheorie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0

<b>Prüfung</b> <b>Zahlentheorie</b> Modulprüfung, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> nur im SoSe
--

<b>Modul MTH-1090: Spezialisierungsmodul "Funktionentheorie"</b> <i>Specialisation: Complex Analysis</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Hien		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der Funktionentheorie und über den Themenbereich der Modulformen und deren Anwendung in der Zahlentheorie. Sie erreichen die Kompetenz, in fortgeschrittene Themenbereiche der komplexen Geometrie und Zahlentheorie einzudringen. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Vertieftes Studium eines Stoffgebiets durch Kombination aus Vorlesung und Selbststudium, mathematische Kommunikationsfähigkeit, Fähigkeit der eigenständigen Recherche in fortgeschrittener Literatur.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Funktionentheorie</b>  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 3. Semester  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Funktionentheorie ist der traditionelle Name für die Theorie der komplexwertigen analytischen oder holomorphen Funktionen einer komplexen Veränderlichen. Diese Funktionen sind einerseits sehr gewöhnlich, in dem Sinne nämlich, daß man ihnen in vielen mathematischen Gebieten begegnet. Polynome sind zum Beispiel holomorph, ebenso Sinus und Kosinus, der Exponentialfunktionen, der Logarithmus usw., wenn sie als von einer komplexen Variablen abhängig aufgefaßt werden.</p> <p>Andererseits haben die holomorphen Funktionen erstaunliche Eigenschaften und gehorchen merkwürdigen strikten Gesetzen, die sich nicht erraten lassen, wenn diese Funktionen nur so im reellen Gewande der Analysis daherkommen gesehen werden.</p> <p>Holomorphe Funktionen  Der Cauchysche Integralsatz  Erste Folgerungen aus dem Cauchyschen Integralsatz  Isolierte Singularitäten  Analytische Fortsetzung  Die Umlaufzahlversion des Cauchyschen Integralsatzes  Der Residuenkalkül  Folgen holomorpher Funktionen  Satz von Mittag-Leffler und Weierstraßscher Produktsatz  Der Riemannsche Abbildungssatz  Ausblicke</p> <p>Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Linearer Algebra. Kenntnisse der reellen Analysis in einer Variablen. Kenntnisse der reellen Analysis in mehreren Variablen sind hilfreich.</p>

**Literatur:**

Jählich, K.: Funktionentheorie.

**Modulteil: Seminar zur Algebra: Modulformen**

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** unregelmäßig

**SWS:** 2,00

**ECTS/LP:** 6.0

**Inhalte:**

Seminar zur Algebra: Modulformen

Im Seminar werden folgende Themen besprochen:

- Riemannsches Flächen
- elliptische Funktionen
- Modulkurven
- Modulformen
- Hecke-Operatoren

Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Algebra und algebraischen Strukturen, wie Ringe, Körper und Moduln.

**Literatur:**

S. Lang: Algebra. Springer.

M. F. Atiyah, I. G. MacDonald: Introduction to Commutative Algebra.

R. Hartshorne: Algebraic Geometry. Springer.

J.-P. Serre: A Course in Arithmetics. Springer.

Eisenbud, D., Harris, J.: The geometry of schemes. Springer, 2000.

**Prüfung**

**Funktionentheorie**

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1170: Spezialisierung Statistik</b> <i>Specialisation: Statistics</i>		15 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Großkinsky		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der Grundlagen der mathematischen Statistik, Fähigkeit zu Parameterschätzungen für parameterabhängige Verteilungen, Fähigkeit zum Testen unbekannter Parameter in normalverteilten Grundgesamtheiten, Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit in der mathematischen Statistik. Prüfungsleistungen: 1 x Klausur (max. 180 Minuten, benotet) 1 x Vortrag (max. 60 Minuten, benotet + schriftliche Ausarbeitung)		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Analysis I Analysis II Lineare Algebra I Lineare Algebra II Einführung in die Stochastik (Stochastik I)		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Spezialisierung Stochastik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 8,00 <b>ECTS/LP:</b> 15.0
<b>Inhalte:</b> geeignete Veranstaltungen mit insgesamt mindestens 15 LP, z.B. eine Vorlesung und ein Seminar
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Lsekurs zu Mathematischer Statistischer Physik (MTH-2700, MTH-2705, MTH-1170) (Vorlesung)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Spezialisierung Stochastik</b> Portfolioprüfung, benotet <b>Beschreibung:</b> Details werden jeweils bekanntgegeben.

<b>Moduleile</b>
<p><b>Moduleil: Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b>          Beschreibende Statistik,          bedingte Erwartungen,          Regressionsanalyse,          Grenzwertsätze,          asymptotische Methoden,          Parameterschätzungen,          nichtparametrische Methoden.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Spezialisierung Statistik (Seminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>          Verständnis der Grundlagen der mathematischen Statistik, Fähigkeit zu Parameterschätzungen für parameterabhängige Verteilungen, Fähigkeit zum Testen unbekannter Parameter in normalverteilten Grundgesamtheiten, Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit in der mathematischen Statistik. Prüfungsleistungen: Vorlesung: Klausur (max. 180 Minuten) Seminar: Vortrag (90 Minuten, benotet) und schriftliche Ausarbeitung</p>
<p><b>Prüfung</b>  <b>Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)</b>          Klausur, benotet</p>

<b>Moduleile</b>
<p><b>Moduleil: Seminar zur Stochastik</b>  <b>Lehrformen:</b> Seminar  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>SWS:</b> 2,00  <b>ECTS/LP:</b> 6.0</p>
<p><b>Inhalte:</b>          Seminar über ein Thema der Stochastik oder mathematischen Statistik. Simulation von einfachen stochastischen Modellen und deren Auswertung.           Voraussetzungen:          Vorlesungen: Stochastik I und II.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Spezialisierung Statistik (Seminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>          Verständnis der Grundlagen der mathematischen Statistik, Fähigkeit zu Parameterschätzungen für parameterabhängige Verteilungen, Fähigkeit zum Testen unbekannter Parameter in normalverteilten Grundgesamtheiten, Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit in der mathematischen Statistik. Prüfungsleistungen: Vorlesung: Klausur (max. 180 Minuten) Seminar: Vortrag (90 Minuten, benotet) und schriftliche Ausarbeitung</p>

---

**Prüfung**

**Seminar zur Stochastik**

Referat, plus schriftliche Ausarbeitung, benotet

<b>Modul MTH-1190: Spezialisierungsmodul Kommutative Algebra</b> <i>Specialisation: Commutative Algebra</i>		15 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Hien		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der Algebra und gleichzeitig einen fundierten Einstieg in die moderne Sprache der algebraischen Geometrie und Zahlentheorie. Sie erreichen die Kompetenz, in fortgeschrittene Themenbereiche der eben genannten Gebiete einzudringen. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Vertieftes Studium eines Stoffgebiets durch Kombination aus Vorlesung und Selbststudium, mathematische Kommunikationsfähigkeit, Fähigkeit der eigenständigen Recherche in fortgeschrittener Literatur.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std. 2 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kommutative Algebra</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Kommutative Ringe und Modul über diesen. Mögliche Themenbereiche sind: Tensorprodukt und Flachheit Struktursätze zu Klassen von Ringen reguläre lokale Ringe Dimensionstheorie Algebren über Körpern Endlich erzeugte Moduln über Hauptidealringen Zahlkörper und deren Ringe der ganzen Zahlen Limiten und Kolimiten, Vervollständigung Unendliche Galoistheorie Computeralgebra Voraussetzungen: Kenntnisse über algebraische Grundbegriffe (Ringe, Körper, Galoistheorie)
<b>Literatur:</b> Matsumura, Commutative Ring Theory, Cambridge UP Neukirch, Algebraische Zahlentheorie, Springer Eisenbud, Commutative Algebra with a View toward Algebraic Geometry Eisenbud, Harris: The Geometry of Schemes, Springer

**Prüfung**

**Kommutative Algebra**

Portfolioprüfung, benotet

**Modulteil**

**Modulteil: Seminar zur Algebra**

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2,00

**ECTS/LP:** 6.0

**Inhalte:**

Seminar über ein Thema der Algebra, der algebraischen Geometrie oder der algebraischen Zahlentheorie.

Mögliche Themen sind etwa:

Die p-adischen Zahlen

Der Satz von Auslander--Buchsbaum

Ganze Ringerweiterungen

Die kubische Fläche

Quadratische Formen

Galoissche Theorie und Überlagerungen

Moduln über Dedekindschen Bereichen

Elliptische Kurven

Kryptographie

Einführung in die Theorie der Schemata

Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Algebra und algebraischen Strukturen, wie Ringe, Körper und Moduln.

**Literatur:**

S. Lang: Algebra. Springer.

M. F. Atiyah, I. G. MacDonald: Introduction to Commutative Algebra.

R. Hartshorne: Algebraic Geometry. Springer.

J.-P. Serre: A Course in Arithmetics. Springer.

Eisenbud, D., Harris, J.: The geometry of schemes. Springer, 2000.

**Prüfung**

**Seminar zur Algebra**

Portfolioprüfung, benotet

<b>Modul MTH-1230: Spezialisierung Topologie</b> <i>Selected Topics in Topology</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Hanke		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der Topologie und gleichzeitig einen fundierten Einstieg in moderne Entwicklungen. Sie erwerben die Kompetenz, selbstständig in fortgeschrittene Themenbereiche der Topologie vorzudringen. Das Spezialisierungsmodul ermöglicht es im Anschluss, eine Abschlussarbeit im Bereich Topologie zu verfassen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 10,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Vorlesung: Topologie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0		
<b>Inhalte:</b> Grundlagen der mengentheoretischen Topologie: Metrische und topologische Räume Konvergenz Kompaktheit Existenz reeller Funktionen Simplizialkomplexe Homotopie ----- Topologische Invarianten: Fundamentalgruppe Überlagerungstheorie Anwendungen ----- Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra		
<b>Prüfung</b> <b>Vorlesung: Topologie</b> Modul-Teil-Prüfung, benotet		

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Seminar zur Topologie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<b>Inhalte:</b> Aufbauend auf einführende Vorlesungen in der Topologie oder Geometrie werden weiterführende Themen im Bereich der Topologie behandelt. Diese können auch als Grundlage für Bachelorarbeiten dienen. Voraussetzungen: Grundlage ist eine einführende Vorlesung im Bereich der Geometrie oder Topologie.
<b>Modulteil: Hausarbeit zur Topologie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<b>Inhalte:</b> In diesem Modul werden aufbauend auf den Kenntnissen aus der mengentheoretischen Topologie moderne Aspekte der Topologie besprochen, die bei Interesse zu Abschlussarbeiten in diesem Themenbereich führen können. Voraussetzungen: Kenntnisse in mengentheoretischer Topologie
<b>Literatur:</b> K. Jaenich, Topologie, Springer
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Seminar zur Topologie</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Dieses Seminar bietet Gelegenheit, das in der Vorlesung Einführung in die Topologie erworbene Wissen zu vertiefen und weiterführende Aspekte der Topologie kennenzulernen. Es eignet sich auch als begleitende Veranstaltung zur Einführung in die Geometrie im SoSe 25. Erstes Thema ist der Satz von Seifert und van Kampen, der die Fundamentalgruppe eines Raumes mittels der Fundamentalgruppen von Teilräumen berechnet. Der Klassifikationssatz von Flächen stellt den zweiten Themenbereich dar. Er besagt, dass jede orientierte Fläche eine "Brezel mit $g$ Löchern" ist, wobei $g$ eine natürliche Zahl ist. Im dritten Themenblock beschäftigen wir uns mit Mannigfaltigkeiten. Insbesondere werden der Satz von Sard, der Abbildungsgrad, Windungszahlen, der Jordan-Brouwersche Trennungssatz sowie der Satz von Borsuk-Ulam besprochen. Ein Kapitel widmet sich den Anfängen der Morse-Theorie, die sowohl in der Geometrischen Topologie als auch in der Floer-Theorie eine fundamentale Rolle spielt. Die ersten Themenblöc... (weiter siehe Digicampus)

<b>Modul MTH-1260: Spezialisierungsmodul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b> <i>Specialisation: Numerical Analysis of Partial Differential Equations</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Malte Peter		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der grundlegenden numerischen Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen, inkl. Kondition, Stabilität, Algorithmik und Konvergenzanalyse; integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen in Kleingruppen Problemstellungen präzise zu definieren, numerische Lösungsstrategien zu entwickeln und deren Tauglichkeit abzuschätzen. Dabei wird die soziale Kompetenz zur Zusammenarbeit im Team weiterentwickelt. Darüber hinaus wird eigenständiges Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur, Erprobung verschiedener Präsentationstechniken und Präsentationsmedien, Führen wissenschaftlicher Diskussionen und die Vermittlung von Problemlösungsansätzen erlernt.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 2 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Es ist der Modulteil "Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen" sowie genau einer der Modulteile "Seminar zur Numerik" oder "Numerikpraktikum" zu absolvieren.
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0

<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Knappe Zusammenfassung der benötigten Resultate der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen          Kondition von Anfangswertproblemen, Fehleranalyse          Rekursionsgleichungen          Einschrittverfahren          Schrittweitensteuerung          Extrapolationsmethoden          Mehrschrittverfahren          Steife Differentialgleichungen</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis, Eigenschaften linearer Abbildungen zwischen endlichdimensionalen Vektorräumen, Matrizenkalkül inkl. Spektraleigenschaften, Programmierkenntnisse, grundlegende Kenntnisse der Numerik</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Deuffhard, P., Bornemann, F.: Numerische Mathematik II. Walter de Gruyter.          Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik II. Springer.          Hairer, E., Wanner, G.: Solving Ordinary Differential Equations. Springer.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Spezialisierungsmodul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Seminar zur Numerik: Seminar zur Numerischen Mathematik</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 3. Semester  <b>Arbeitsaufwand:</b>          2 Std. Seminar (Präsenzstudium)  <b>SWS:</b> 2,00  <b>ECTS/LP:</b> 6.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Seminar über ein Thema der Numerischen Mathematik          (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)          Fortgeschrittene Lösungsverfahren für große lineare Gleichungssysteme bzw. Eigenwertprobleme          Regelung dynamischer Systeme          Modellierung und Differentialgleichungen (Themen aus der mathematischen Modellierung mit Differentialgleichungen und der zugehörigen Theorie von Differentialgleichungen)          Modellierung und Numerische Analysis (Themen aus der Mathematischen Modellierung mit Differentialgleichungen und der Numerik der zugehörigen Differentialgleichungen)          Voraussetzungen: keine besonderen Voraussetzungen</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Billingham, J., King, A.C.: Wave motion. Cambridge.          Braun, M.: Differential equations and their applications. Springer.          Eck, C., Garcke, G., Knabner, P.: Mathematische Modellierung. Springer.          Dautray, R., Lions, J.-L.: Mathematical Analysis and Numerical Methods for Science and Technology. Springer.          Hinrichsen, D., Pritchard, A.J.: Mathematical Systems Theory I. Springer.          Hornung, U.: Homogenization and Porous Media. Springer.          Meister, A.: Numerik linearer Gleichungssysteme. Vieweg.          Saad, Y.: Iterative methods for sparse linear systems. SIAM.          Saad, Y.: Numerical methods for large eigenvalue problems. SIAM.</p>

**Modulteil: Numerikpraktikum**

**Lehrformen:** Praktikum

**Sprache:** Deutsch

**ECTS/LP:** 6.0

**Inhalte:**

Praktische Anwendung numerischer Methoden

**Literatur:**

Deuffhard, P., Bornemann, F.: Numerische Mathematik II (W. de Gruyter)

Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik II (Springer)

Hairer, E., Wanner, G.: Solving Ordinary Differential Equations (Springer)

**Prüfung**

**Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen**

Modul-Teil-Prüfung, Der konkrete Typ der Modul-Teil-Prüfung (Klausur oder mündliche Prüfung oder Portfolio) wird jeweils spätestens eine Woche vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben., benotet

**Prüfung**

**Seminar zur Numerik: Seminar zur Numerischen Mathematik**

Modul-Teil-Prüfung, Der konkrete Typ der Modul-Teil-Prüfung (Vortrag oder kombiniert schriftlich-mündliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolio) wird jeweils spätestens eine Woche vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben., benotet

**Prüfung**

**Numerikpraktikum**

Modul-Teil-Prüfung, Der konkrete Typ der Modul-Teil-Prüfung wird jeweils spätestens eine Woche vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben., benotet

<b>Modul MTH-1330: Spezialisierung Differentialgleichungen</b> <i>Specialisation: Differential Equations</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Fritz Colonius		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der dynamischen Systeme und gleichzeitig einen fundierten Einstieg in die moderne qualitative Theorie. Sie erreichen die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themenbereiche der eben genannten Gebiete vorzudringen. Das Spezialisierungsmodul ermöglicht es im Anschluss, eine Abschlussarbeit im Bereich der Dynamischen Systeme zu verfassen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 2 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Dynamische Systeme und Lineare Algebra</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Konzepte und Methoden der topologischen und messbaren Theorie dynamischer Systeme werden an einfachen Beispielen erklärt. Dabei wird gezeigt, dass sich Objekte der linearen Algebra auch mit Hilfe von zugehörigen Begriffen der Theorie dynamischer Systeme charakterisieren lassen. Darauf aufbauend wird eine "Zeit-abhängige" lineare Algebra (also lineare Algebra für Zeit-abhängige Matrizen) entwickelt. Voraussetzungen: Kenntnisse in Analysis auf endl.-dimen. Räumen
<b>Literatur:</b> Colonius, F., Kliemann, W.: Dynamical Systems and Linear Algebra (Skript).
<b>Modulteil: Seminar zu Differentialgleichungen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Seminar (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0

**Inhalte:**

Einführung in die qualitative Theorie der Differentialgleichungen. Ziel des Seminars ist es, dass sich die Teilnehmer an Hand der von ihnen selbst gehaltenen Vorträge die Methoden der qualitativen Theorie für Differentialgleichungen erarbeiten. Im Mittelpunkt stehen dabei die Begriffe: invariante Mannigfaltigkeiten, Attraktoren, Stabilität und Bifurkation.

Voraussetzungen:

**Literatur:**

Perko: Differential Equations and Dynamical Systems (Springer)

Verhulst: Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems (Springer)

Jost: Dynamical Systems (Springer)

Robinson: Infinite Dimensional Dynamical Systems (CUP)

Temam: Infinite-Dimensional Dynamical Systems in Mechanics and Physics

**Prüfung**

**Dynamische Systeme und Lineare Algebra**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfung**

**Seminar zu Differentialgleichungen**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1370: Spezialisierung Nichtlineare Analysis</b> <i>Specialisation: Nonlinear Analysis</i>		15 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS17/18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Student(inn)en erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der Nichtlinearen Analysis und deren Anwendungen und gleichzeitig einen fundierten Einstieg in moderne Entwicklungen in ausgewählten Bereichen. Sie erwerben die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themengebiete aus der Variationsrechnung, der Theorie der partiellen Differentialgleichungen, der mathematischen Kontinuumsmechanik oder der nichtlinearen Funktionalanalysis vorzudringen. Das Spezialisierungsmodul ermöglicht es im Anschluss, eine Abschlussarbeit im Bereich Nichtlineare Analysis zu verfassen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std. 2 Std. Seminar (Präsenzstudium) 6 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Solide Analysiskenntnisse, die die wesentlichen Inhalte der Vorlesungen Analysis 1, 2 und 3 sowie der Funktionalanalysis abdecken.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Funktionalanalysis</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6,00		

<b>Modul MTH-1390: Spezialisierungsmodul Riemannsche Flächen</b> <i>Specialisation: Riemann Surfaces</i>		15 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studenten haben verstanden, wie sich die klassische Funktionentheorie auf eindimensionale komplexe Mannigfaltigkeiten erweitert. Sie können den Mehrdeutigkeitsbegriff klassischer Funktionen mit Hilfe Riemannscher Flächen mathematisch präzise fassen. Sie können Funktionen mit gewissem Transformationsverhalten wie zum Beispiel periodische Funktionen geometrisch deuten. Die Studenten haben gesehen, daß kompakte Riemannsche Flächen im wesentlichen algebraische Objekte sind. Sie haben einen ersten Einblick in kohomologische Schlußfolgerungen gewonnen. Die Studenten erhalten zusätzlich Einblick in spezielle Kapitel der Riemannschen Flächen, können eigenständig darüber vortragen, und sind darüberhinaus in der Lage, im Gebiet der Riemannschen Flächen und algebraischen Kurven wissenschaftliche Artikel nachzuvollziehen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std. 6 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 2 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Seminar zu Algebraischen Kurven und Riemannschen Flächen</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<b>Prüfung</b> <b>Seminar zu Algebraischen Kurven und Riemannschen Flächen</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Riemannsche Flächen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0

**Inhalte:**

In der klassischen Funktionentheorie wird der Begriff des Gebietes eingeführt. Anschließend werden die holomorphen Funktionen auf diesen zusammenhängenden offenen Teilmengen der komplexen Zahlenebene studiert. In der Theorie der Riemannschen Flächen werden Gebiete allgemeiner als 1-dimensionale komplexe Mannigfaltigkeiten verstanden und alle 1-dimensionalen komplexen Mannigfaltigkeiten, also reell zweidimensionale Flächen mit einer komplexen Struktur, studiert. Dadurch werden zum Beispiel Riemannsche Zahlenkugel und die komplexen Tori systematisch zu Objekten der Funktionentheorie. Mit diesem Begriff und dem Begriff der verzweigten Überlagerung lassen sich systematisch Monodromien und Mehrdeutigkeit holomorpher Funktionen auflösen.

Es zeigt sich, daß kompakte Riemannsche Flächen schon durch algebraische, also durch Polynomgleichungen gegeben sind, so daß hier die Theorie mit der Theorie der algebraischen Kurven übereinstimmt, ein Teilgebiet der algebraischen Geometrie.

Folgende Themen werden unter anderem angesprochen werden:

Riemannsche Flächen

Garben

Differentialformen

Kohomologiegruppen

Dolbeaultsches Lemma

Endlichkeitssatz

Die exakte Kohomologiesequenz

Der Riemann-Rochsche Satz

Der Serresche Dualitätssatz

Funktionen und Differentialformen mit vorgegebenen Hauptteilen

Harmonische Differentialformen

Der Abelsche Satz

Das Jacobische Inversionsproblem

Ausblicke

Voraussetzungen: Gute Kenntnisse in Analysis I und II

Kenntnisse in Funktionentheorie

Elementare Kenntnisse in Analysis III, Topologie, Differentialgeometrie oder Algebra sind hilfreich, aber nicht zwingend nötig

**Literatur:**

Otto Forster: Lectures on Riemann Surfaces

**Prüfung****Riemannsche Flächen**

Portfolioprüfung, oder Klausur oder mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1440: Spezialisierung Geometrie</b> <i>Specialisation: Selected Topics in Geometry</i>		15 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Hanke		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu Themen der Geometrie und gleichzeitig einen fundierten Einstieg in moderne Entwicklungen. Sie erwerben die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themenbereiche der Geometrie vorzudringen. Das Spezialisierungsmodul ermöglicht es im Anschluss, eine Abschlussarbeit im Bereich Geometrie zu verfassen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Vorlesung: Einführung in die Geometrie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0		
<b>Inhalte:</b> Einführung in Konzepte der Differentialtopologie: Glatte Mannigfaltigkeiten Tangententialraum Reguläre Werte Vektorfelder Differentialformen und der Satz von Stokes --- Weitere mögliche Inhalte: Geometrie eingebetteter Flächen Gaußkrümmung Theorema Egregium --- Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra		
<b>Prüfung</b> <b>Seminar zur Geometrie</b> Modul-Teil-Prüfung, benotet		

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Moduleil 2 zur "Spezialisierung Geometrie"</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Seminar zur Topologie</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Dieses Seminar bietet Gelegenheit, das in der Vorlesung Einführung in die Topologie erworbene Wissen zu vertiefen und weiterführende Aspekte der Topologie kennenzulernen. Es eignet sich auch als begleitende Veranstaltung zur Einführung in die Geometrie im SoSe 25. Erstes Thema ist der Satz von Seifert und van Kampen, der die Fundamentalgruppe eines Raumes mittels der Fundamentalgruppen von Teilräumen berechnet. Der Klassifikationssatz von Flächen stellt den zweiten Themenbereich dar. Er besagt, dass jede orientierte Fläche eine "Brezel mit $g$ Löchern" ist, wobei $g$ eine natürliche Zahl ist. Im dritten Themenblock beschäftigen wir uns mit Mannigfaltigkeiten. Insbesondere werden der Satz von Sard, der Abbildungsgrad, Windungszahlen, der Jordan-Brouwersche Trennungssatz sowie der Satz von Borsuk-Ulam besprochen. Ein Kapitel widmet sich den Anfängen der Morse-Theorie, die sowohl in der Geometrischen Topologie als auch in der Floer-Theorie eine fundamentale Rolle spielt. Die ersten Themenblöc... (weiter siehe Digicampus)
<b>Prüfung</b> <b>Vorlesung: Einführung in die Geometrie</b> Modul-Teil-Prüfung, benotet

<b>Modul MTH-2080: Spezialisierung Evolutionsgleichungen</b> <i>Specialisation: Evolution Equations</i>		15 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe18) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dirk Blömker		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu ausgewählten Themen der dynamischen Systeme, die durch Differentialgleichungen (z.B. gewöhnlich, partiell, stochastisch) beschrieben sind. Gleichzeitig wird ein fundierten Einstieg in die moderne qualitative Theorie betrachtet. Sie erreichen die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themenbereiche der eben genannten Gebiete vorzudringen und im Anschluss, eine Abschlussarbeit im Bereich der Dynamischen Systeme oder Evolutionsgleichungen zu verfassen. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Selbststudium englischsprachiger wissenschaftlicher Literatur, wissenschaftliches Arbeiten, Führen wissenschaftlicher Diskussionen und die Präsentation von mathematischen Theorien.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 450 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Gute Kenntnisse in gewöhnlichen Differentialgleichungen und Funktionalanalysis.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Seminar zu Evolutionsgleichungen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0		
<b>Lernziele:</b> Durch Selbststudium mathematischer Themen im Bereich der Evolutionsgleichungen, Vortrag und wissenschaftlicher Diskussion sollen folgende Ziele erreicht werden: Befähigung zum selbständigen Erarbeiten wissenschaftlicher Literatur, Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung komplexer Problemstellungen, Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von theoretischen Fragestellungen mithilfe der erlernten mathematischen Methoden Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Eigenständiges Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur, Erprobung verschiedener Präsentationstechniken und Präsentationsmedien, Führen wissenschaftlicher Diskussionen und die Vermittlung von Problemlösungsansätzen.		
<b>Inhalte:</b> aktuelle wechselne Forschungsthemen.		
<b>Lehr-/Lernmethoden:</b> Eigenständige Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsgebiet, eigenständige Präsentation und wissenschaftliche Diskussion		

<b>Literatur:</b> Wird in der jeweiligen Lehrveranstaltung vor Semesterbeginn bekannt gegeben.
<b>Modulteil: Lesekurs Evolutionsgleichungen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Lernziele:</b> Durch Selbststudium mathematischer Themen im Bereich der Evolutionsgleichungen, Vortrag und wissenschaftlicher Diskussion sollen folgende Ziele erreicht werden: Befähigung zum selbständigen Erarbeiten wissenschaftlicher Literatur, Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung komplexer Problemstellungen, Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von theoretischen Fragestellungen mithilfe der erlernten mathematischen Methoden Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Eigenständiges Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur, Führen wissenschaftlicher Diskussionen und die Vermittlung von Problemlösungsansätzen.
<b>Inhalte:</b> aktuelle wechselnde Forschungsthemen.
<b>Lehr-/Lernmethoden:</b> Eigenständige Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsgebiet und wissenschaftliche Diskussion
<b>Literatur:</b> Wird in der jeweiligen Lehrveranstaltung vor Semesterbeginn bekannt gegeben.
<b>Prüfung</b> <b>Abschlussprüfung</b> Portfolioprüfung, benotet <b>Beschreibung:</b> Die Abschlussprüfung besteht aus einem Vortrag mit anschließender mündlicher Prüfung, und der aktiven Beteiligung an wissenschaftlichen Diskussionen in Seminar und Lesekurs

<b>Modul MTH-1050: Einführung in die Algebra</b> <i>Introduction to Algebra</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studenten verstehen Fragen über prinzipielle Lösbarkeit von Polynomgleichungen und ihre Anwendungen und können diese beantworten. Die Studenten haben Kenntnisse der Geschichte und Entwicklung der Mathematik im Rahmen der Galoisschen Theorie erlangt.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine inhaltlichen Voraussetzungen abgesehen vom Abitur-Wissen.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1. - 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Einführung in die Algebra</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>Arbeitsaufwand:</b>              4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b>          Die Einführung in die Algebra beginnt mit einer leicht verständlichen Einführung in die Galoissche Theorie der Symmetrien der Lösungen einer Polynomgleichung. Anhand dieses konkreten Zuganges werden Begriffe aus der Gruppen-, Ring- und Körpertheorie motiviert und eingeführt. Am Ende werden Ausblicke auf den moderneren abstrakten Zugang und Verallgemeinerungen gegeben. Themen sind:          Zahlbereiche          Polynome          Symmetrien          Galoissche Theorie          Konstruktionen mit Zirkel und Lineal          Auflösbarkeit von Gleichungen          Es werden die Grundlagen für alle weiterführenden Module in Algebra, Zahlentheorie und Arithmetischer und Algebraischer Geometrie gelegt. Außerdem ist die Algebra eine sinnvolle Grundlage für Module in Komplexer Geometrie und Algebraischer Topologie.          Voraussetzungen: Keine inhaltlichen Voraussetzungen abgesehen vom Abitur-Wissen.</p>

**Literatur:**

Serge Lang: Algebra. Springer-Verlag.  
H. Edwards: Galois Theory. Springer-Verlag.  
I. Stewart: Galois Theory. Chapman Hall/CRC.  
Marc Nieper-Wißkirchen: Galoissche Theorie.

**Prüfung**

**Einführung in die Algebra**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten  
Bearbeitungsfrist: 15 keine Einheit gewählt, benotet

<b>Modul MTH-1070: Einführung in die Geometrie</b> <i>Introduction to Geometry</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Hanke		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Befähigung zum weiterführenden Studium geometrischer und topologischer Themen im Rahmen der Bachelor- und Masterausbildung.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Moduleile</b>
<p><b>Moduleil: Einführung in die Geometrie</b>  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>Arbeitsaufwand:</b>              2 Std. Übung (Präsenzstudium)              4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)  <b>SWS:</b> 6,00  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b>          Einführung in Konzepte der Differentialtopologie:          Glatte Mannigfaltigkeiten          Tangentialraum          Reguläre Werte          Vektorfelder          Differentialformen und der Satz von Stokes          ---          Weitere mögliche Inhalte:          Theorie der eingebetteten Flächen          Gaußkrümmung          Theorema Egregium          ---          Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Einführung in die Geometrie</b> (Vorlesung + Übung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

---

**Prüfung**

**Einführung in die Geometrie**

Modulprüfung, benotet

<b>Modul MTH-1080: Funktionentheorie</b> <i>Complex Analysis</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. Peter Quast		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Holomorphe Funktionen</li> <li>• Cauchyscher Integralsatz und seine Folgerungen</li> <li>• isolierte Singularitäten</li> <li>• Residuensatz und Residuenkalkül mit Anwendung auf reelle Integrale</li> <li>• Riemannsche Zahlenkugel und ihre Automorphismen</li> <li>• Automorphismen der Einheitskreisscheibe und konforme Abbildungen</li> <li>• Riemannscher Abbildungssatz</li> <li>• Kleiner Satz von Picard</li> <li>• Elliptische Funktionen</li> <li>• Einführung in Riemannsche Flächen</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Fachlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Erkennen neuer, sich aus den Inhalten der Lehrveranstaltung ergebender, mathematischer Konzepte, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen Lösen von Problemen.</li> </ul> Methodisch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien.</li> <li>• Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte.</li> <li>• Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise.</li> <li>• Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.</li> </ul> Sozial-personal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit.</li> <li>• Schulung des logischen und präzisen Denkens.</li> <li>• Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 90 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) 180 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Funktionentheorie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Literatur:</b> Jähnich, K.: Funktionentheorie.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Funktionentheorie</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Funktionentheorie</b> Klausur, Klausur von 120 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1100: Funktionalanalysis</b> <i>Functional Analysis</i>		9 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Student(inn)en haben sich die funktionalanalytischen Grundlagen für viele vertiefte Analysismodule erarbeitet. Sie sind in der Lage, in abstrakten Problemen allgemeine Strukturen zu erkennen und zu analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundlegende Kenntnisse in Analysis und Lineare Algebra, wie sie üblicherweise im ersten Studienjahr, etwa in den Vorlesungen Analysis 1 und 2 bzw. Lineare Algebra 1 und 2 erworben werden.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Funktionalanalysis</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Normierte Vektorräume und Banachräume</li> <li>Funktionale</li> <li>lineare Operatoren und Grundprinzipien der Funktionalanalysis</li> <li>Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra</li> </ul>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Funktionalanalysis</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p>In der Funktionalanalysis beschäftigt man sich mit unendlichdimensionalen normierten Vektorräumen (und Verallgemeinerungen hiervon) sowie stetigen Abbildungen auf solchen. Hierbei werden Analysis, Topologie und Algebra verknüpft. Der Inhalt der Funktionalanalysis bildet eine wichtige Grundlage für weiterführende Veranstaltung wie z.B. Partielle Differentialgleichungen oder Numerik partieller Differentialgleichungen.</p>

<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Funktionalanalysis</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 25 Minuten, benotet</p> <p><b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten</p>
---

<b>Modul MTH-1110: Gewöhnliche Differentialgleichungen</b> <i>Ordinary Differential Equations</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tatjana Stykel		
<b>Inhalte:</b> Grundlegende Fragestellungen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen inkl. Existenz und Eindeutigkeit, Darstellung und Regularität von Lösungen; elementare Lösungstechniken für spezielle Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen; qualitative Analyse des Lösungsverhaltens und die Stabilitätstheorie		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der grundlegenden Fragestellungen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen inkl. Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen sowie qualitative Analyse des Lösungsverhaltens; Fachlich: Erlernen und Verständnis der grundlegenden mathematischen Konzepten, Aussagen und Methoden der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen, Beherrschung verschiedener Lösungstechniken und Verfahren zur Untersuchung des qualitativen Verhaltens von Lösungen.  Methodisch: Erweiterung der Problemlösungskompetenz durch neue mathematische Strategien; Verbesserung der Fähigkeiten im Erfassen mathematischer Texte; Schärfung der Präzision in der fachsprachlichen Ausdrucksweise; Exemplarisches Erlernen einer logisch stringenten und syntaktisch korrekten Darstellung mathematischer Inhalte.  Sozial-personal: Verbesserung der innermathematischen Kommunikationsfähigkeit; Schulung des logischen und präzisen Denkens; Stärkung der Kooperations- und Teamfähigkeit; Erhöhung der Frustrationstoleranz und Ausdauer		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 180 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 90 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Gewöhnliche Differentialgleichungen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Lösungsverfahren für spezielle Klassen von gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>* Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen</li> <li>* Stetige Abhängigkeit der Lösungen</li> <li>* Grundzüge der qualitativen Theorie, Stabilität</li> <li>* Randwertprobleme</li> </ul> Voraussetzungen: Kenntnisse in Analysis I, II und Lineare Algebra I, II

**Literatur:**

Aulbach: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Spektrum, 2004.

Walter: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Springer, 2000.

Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen (Vieweg+Teubner, 2009)

**Prüfung**

**Gewöhnliche Differentialgleichungen**

Modulprüfung, Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1130: Einführung in die Numerik</b> <i>Introduction to Numerical Analysis</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tatjana Stykel		
<b>Inhalte:</b> Fehleranalyse, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Ausgleichsprobleme, nichtlineare Gleichungen, Interpolation und Eigenwertprobleme		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der grundlegenden Fragestellungen der Numerik inkl. Kondition, Stabilität, Algorithmik und Konvergenzanalyse; Kenntnisse der einfachsten Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme, zur Interpolation sowie zur Eigenwertproblemen; integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen in Kleingruppen, Problemstellungen präzise zu definieren, numerische Lösungsstrategien zu entwickeln und deren Tauglichkeit abzuschätzen, dabei wird die soziale Kompetenz zur Zusammenarbeit im Team weiterentwickelt.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Analysis I, II und Lineare Algebra I, II		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Einführung in die Numerik</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p> <p><b>Lernziele:</b> Verständnis der grundlegenden Fragestellungen der Numerik inkl. Kondition, Stabilität, Algorithmik und Konvergenzanalyse; Kenntnisse der einfachsten Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme, zur Interpolation sowie zur Eigenwertproblemen; integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen in Kleingruppen, Problemstellungen präzise zu definieren, numerische Lösungsstrategien zu entwickeln und deren Tauglichkeit abzuschätzen, dabei wird die soziale Kompetenz zur Zusammenarbeit im Team weiterentwickelt.</p> <p><b>Inhalte:</b> Fehleranalyse, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Ausgleichsprobleme, nichtlineare Gleichungen, Interpolation und Eigenwertprobleme</p>

**Literatur:**

Freund, R.W., Hoppe, R.H.W.: Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik I. Springer.  
Deuffhard, P., Hohmann, A.: Numerische Mathematik I. deGruyter.  
Schwarz, H.R., Köckler, N.: Numerische Mathematik. Teubner.

**Prüfung**

**Einführung in die Numerik**

Modulprüfung, Portfolio, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-1140: Einführung in die Optimierung (Optimierung I)</b> <i>Introduction to Optimisation</i>		9 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Mirjam Dür		
<b>Inhalte:</b> In dieser Vorlesung wird eine allgemeine Einführung in die Optimierung gegeben und speziell werden die folgenden fundamentalen Methoden der linearen Optimierung behandelt:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennungssätze</li> <li>• Simplex-Verfahren</li> <li>• Polyedertheorie</li> <li>• Dualitätstheorie</li> <li>• Parametrische Optimierung</li> <li>• Ellipsoid Methode</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen lernen, wie reale Optimierungsprobleme mathematisch modelliert und beschrieben werden können. Gleichzeitig soll das Verständnis für die auftretenden Zulässigkeitsbereiche in der linearen Optimierung (Polyeder) geweckt werden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundvorlesungen zur Analysis und Lineare Algebra		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Die Module MTH-1140 und MTH-1148 unterscheiden sich bei den ECTS/LP-Punkten, sind aber inhaltlich nahezu identisch. Daher dürfen Studierendene nur eines dieser beiden Module einbringen.
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Einführung in die Optimierung (Optimierung I)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 4,00</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Einführung in die Optimierung - Optimierung I</b> (Vorlesung + Übung)</p> <p><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p>Diese Vorlesung eröffnet einen zweisemestrigen Bachelor-Zyklus zu grundlegenden Themenbereichen aus der mathematischen Optimierung und aus der Diskreten Mathematik. Prinzipiell geht es darum, eine</p>

reellwertige Zielfunktion unter Einhaltung vorgegebener Nebenbedingungen, die die Variablen erfüllen müssen, zu maximieren oder zu minimieren. Je nach Art der Zielfunktion und des durch die Nebenbedingungen definierten Zulässigkeitsbereiches unterscheidet man in lineare, in nichtlineare, in kombinatorische oder in ganzzahlige Optimierung. In dem im Sommersemester zu behandelnden ersten Teil werden wir uns hauptsächlich mit der Linearen Optimierung beschäftigen: Die Zielfunktion ist eine lineare Abbildung und der Zulässigkeitsbereich ist ein Polyeder, also der Durchschnitt von endlich vielen Halbräumen. Neben der Strukturtheorie von Polyedern und der Dualitätstheorie linearer Programme bildet die algorithmische Behandlung des Linearen Optimierungsproblems, konkret der Simplexalgorithmus ein ze... (weiter siehe Digicampus)

### Prüfung

#### Einführung in die Optimierung (Optimierung I)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

#### Prüfungshäufigkeit:

wenn LV angeboten

### Modulteile

#### Modulteil: Einführung in die Optimierung (Optimierung I) (Übung)

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

#### Inhalte:

Übungen vertiefen und ergänzen den Vorlesungsstoff; die Teilnahme wird unbedingt empfohlen.

#### Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

#### Einführung in die Optimierung - Optimierung I (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Diese Vorlesung eröffnet einen zweisemestrigen Bachelor-Zyklus zu grundlegenden Themenbereichen aus der mathematischen Optimierung und aus der Diskreten Mathematik. Prinzipiell geht es darum, eine reellwertige Zielfunktion unter Einhaltung vorgegebener Nebenbedingungen, die die Variablen erfüllen müssen, zu maximieren oder zu minimieren. Je nach Art der Zielfunktion und des durch die Nebenbedingungen definierten Zulässigkeitsbereiches unterscheidet man in lineare, in nichtlineare, in kombinatorische oder in ganzzahlige Optimierung. In dem im Sommersemester zu behandelnden ersten Teil werden wir uns hauptsächlich mit der Linearen Optimierung beschäftigen: Die Zielfunktion ist eine lineare Abbildung und der Zulässigkeitsbereich ist ein Polyeder, also der Durchschnitt von endlich vielen Halbräumen. Neben der Strukturtheorie von Polyedern und der Dualitätstheorie linearer Programme bildet die algorithmische Behandlung des Linearen Optimierungsproblems, konkret der Simplexalgorithmus ein ze... (weiter siehe Digicampus)

<b>Modul MTH-1150: Einführung in die Stochastik (Stochastik I)</b> <i>Stochastics I</i>		9 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Großkinsky		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ereignissysteme, Sigma-Algebren,</li> <li>• Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen,</li> <li>• Kenngrößen und Numerische Charakteristika von Zufallsvariablen,</li> <li>• Konvergenzarten von Zufallsgrößen,</li> <li>• Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung,</li> <li>• Beschreibende Statistik,</li> <li>• Parameterschätzungen, Konfidenzbereiche,</li> <li>• Hypothesentests, Tests in normalverteilten Grundgesamtheiten,</li> <li>• lineare Regression</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Fähigkeiten zur Übersetzung von stochastischen Problemstellungen in eine mathematische Sprache, Fähigkeiten zur Lösung von stochastischen Anwendungsproblemen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft, Kennenlernen der wichtigsten Verteilungen und deren Kenngrößen.  Beherrschung der grundlegenden Methoden des statistischen Schätzens und Testens, Erlernen aus Beobachtungen, Kenntnisse über eine unbekannte Verteilung zu erhalten, Erlernen statistische Tests auszuwählen, durchzuführen und zu interpretieren.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis, Eigenschaften linearer Abbildungen zwischen endlichdimensionalen Vektorräumen, Matrizenkalkül inkl. Spektraleigenschaften.  Modul Lineare Algebra I (MTH-1000) Modul Lineare Algebra II (MTH-1010) Modul Analysis I (MTH-1020) Modul Analysis II (MTH-1030)		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>  <b>Modulteil: Einführung in die Stochastik (Stochastik I)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
---

**Lernziele:**

Fähigkeiten zur Übersetzung von stochastischen Problemstellungen in eine mathematische Sprache, Fähigkeiten zur Lösung von stochastischen Anwendungsproblemen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft, Kennenlernen der wichtigsten Verteilungen und deren Kenngrößen.

Beherrschung der grundlegenden Methoden des statistischen Schätzens und Testens, Erlernen aus Beobachtungen, Kenntnisse über eine unbekannte Verteilung zu erhalten, Erlernen statistische Tests auszuwählen, durchzuführen und zu interpretieren.

**Inhalte:**

- Ereignissysteme, Sigma-Algebren,
- Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen,
- Kenngrößen und Numerische Charakteristika von Zufallsvariablen,
- Konvergenzarten von Zufallsgrößen,
- Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung,
- Beschreibende Statistik,
- Parameterschätzungen, Konfidenzbereiche,
- Hypothesentests, Tests in normalverteilten Grundgesamtheiten,
- lineare Regression

**Literatur:**

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Prüfung**

**Einführung in die Stochastik (Stochastik I)**

Portfolioprüfung, benotet

<b>Modul MTH-1160: Statistik (Stochastik II)</b> <i>Stochastics II</i>		9 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Großkinsky		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Beherrschung fortgeschrittener Methoden und Inhalte der Wahrscheinlichkeitstheorie, Fähigkeiten zur Lösung von theoretischen Problemen und Anwendungsproblemen in der Baysschen und nicht-parametrischen Statistik		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Analysis I Analysis II Lineare Algebra I Lineare Algebra II Einführung in die Stochastik (Stochastik I)		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)</b> <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Markus Heydenreich <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßtheorie, Integrationssätze, <math>L^p</math> Räume</li> <li>- Fast sichere Konvergenz, starkes GGZ</li> <li>- charakteristische Funktionen, mehrdimensionale Gaußverteilung, Erweiterungen des ZGS</li> <li>- Bedingte Erwartungen, Satz von Radon-Nikodym</li> <li>- Bayes Statistik, nicht-parametrische Statistik, empirische Verteilungen</li> <li>- Grundlagen der Ergodentheorie</li> <li>- Brownsche Bewegung</li> </ul>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Statistik (Stochastik II)</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

<b>Prüfung</b> <b>Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)</b> Klausur, benotet
--

<b>Modul MTH-1180: Kommutative Algebra</b> <i>Commutative Algebra</i>		9 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Hien		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen die Grundbegriffe der kommutativen Algebra, Moduln über Ringen, kennen. Sie wissen die wichtigen Konstruktionen damit und kennen Struktursätze für wichtige Klassen von Moduln und Ringen. Sie kennen wichtige Beispielklassen von Ringen aus der algebraischen Geometrie und Zahlentheorie. Sie haben die Fähigkeit, moderne Computeralgebrasysteme, wie sage, zu Berechnungen in der kommutativen Geometrie zu benutzen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Kommutative Algebra</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Kommutative Ringe und Modul über diesen. Mögliche Themenbereiche sind: Tensorprodukt und Flachheit Struktursätze zu Klassen von Ringen reguläre lokale Ringe Dimensionstheorie Algebren über Körpern Endlich erzeugte Moduln über Hauptidealringen Zahlkörper und deren Ringe der ganzen Zahlen Limiten und Kolimiten, Vervollständigung Unendliche Galoistheorie Computeralgebra Voraussetzungen: Kenntnisse über algebraische Grundbegriffe (Ringe, Körper, Galoistheorie)
<b>Literatur:</b> Matsumura, Commutative Ring Theory, Cambridge UP Neukirch, Algebraische Zahlentheorie, Springer Eisenbud, Commutative Algebra with a View toward Algebraic Geometry Eisenbud, Harris: The Geometry of Schemes, Springer
<b>Prüfung</b> <b>Kommutative Algebra</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1200: Nichtlineare und kombinatorische Optimierung (Optimierung II)</b> <i>Introduction to Nonlinear and Combinatorial Optimisation</i>		9 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Mirjam Dür		
<b>Inhalte:</b> In dieser Vorlesung wird zunächst die Theorie der nichtlinearen Optimierung behandelt. Anschließend wird eine Einführung in die diskrete Optimierung insbesondere in die Netzwerkoptimierung gegeben.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studenten sollen lernen, wie man mit realen und mathematischen Optimierungsfragestellungen umgeht, wenn allgemeinere Voraussetzungen, wie z.B. Nichtlinearität der Modellierung oder Ganzzahligkeit der Variablen vorliegen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundvorlesungen zur Analysis und Lineare Algebra, Einführung in die Optimierung (Optimierung I)		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Die Module MTH-1200 und MTH 1208 unterscheiden sich bei den ECTS/LP-Punkten, sind aber inhaltlich nahezu identisch. Daher dürfen Studierende nur eines dieser beiden Module einbringen.
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Grundlagen der nichtlinearen und der kombinatorischen Optimierung (Optimierung II)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 4,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0

**Inhalte:**

Nichtlineare Optimierung:

- Tangentialkegel, Linearisierender Kegel
- Fritz-John und KKT PUnkte
- Sensitivitätsanalyse
- Dualitätstheorie
- Numerische Methoden

Diskrete Optimierung:

- Graphen, Wege, Kreise
- Kürzeste Wege
- Bäume
- Flüsse

**Prüfung**

**Grundlagen der nichtlinearen und der kombinatorischen Optimierung (Optimierung II)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Modulteile**

**Modulteil: Nichtlineare und kombinatorische Optimierung (Optimierung II) (Übung)**

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Inhalte:**

Übungen vertiefen und ergänzen den Vorlesungsstoff; die Teilnahme wird unbedingt empfohlen.

<b>Modul MTH-1220: Topologie</b> <i>Topology</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernhard Hanke		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Befähigung zum weiterführenden Studium geometrischer und topologischer Themen im Rahmen der Bachelor- und Masterausbildung.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Moduleile</b>
<p><b>Modulteil: Topologie</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6,00</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Grundlagen der mengentheoretischen Topologie:</p> <p>Metrische und topologische Räume</p> <p>Konvergenz</p> <p>Kompaktheit</p> <p>Existenz reeller Funktionen</p> <p>Simplizialkomplexe</p> <p>Homotopie</p> <p>-----</p> <p>Topologische Invarianten:</p> <p>Fundamentalgruppe</p> <p>Überlagerungstheorie</p> <p>Anwendungen</p> <p>-----</p> <p>Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra</p>

---

**Prüfung**

**Topologie**

Modulprüfung, benotet

<b>Modul MTH-1240: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b> <i>Numerical Analysis of Ordinary Differential Equations</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Malte Peter		
<b>Inhalte:</b> Numerik zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der grundlegenden numerischen Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen inkl. Kondition, Stabilität, Algorithmik und Konvergenzanalyse; integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen in Kleingruppe, Problemstellungen präzise zu definieren, numerische Lösungsstrategien zu entwickeln und deren Tauglichkeit abzuschätzen, dabei wird die soziale Kompetenz zur Zusammenarbeit im Team weiterentwickelt.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Empfohlen sind Kenntnisse der Linearen Algebra, Analysis und Einführung in die Numerik.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p> <p><b>Inhalte:</b> Knappe Zusammenfassung der benötigten Resultate der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen Kondition von Anfangswertproblemen, Fehleranalyse Rekursionsgleichungen Einschrittverfahren Schrittweitensteuerung Extrapolationsmethoden Mehrschrittverfahren Steife Differentialgleichungen  Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der reellen eindimensionalen und mehrdimensionalen Analysis, Eigenschaften linearer Abbildungen zwischen endlichdimensionalen Vektorräumen, Matrizenkalkül inkl. Spektraleigenschaften, Programmierkenntnisse, grundlegende Kenntnisse der Numerik</p>

**Literatur:**

Deuffhard, P., Bornemann, F.: Numerische Mathematik II. Walter de Gruyter.  
Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik II. Springer.  
Hairer, E., Wanner, G.: Solving Ordinary Differential Equations. Springer.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen**

Modulprüfung, Portfolio, benotet

<b>Modul MTH-1270: Fragestellungen der Versicherungsmathematik</b> <i>Introduction to Insurance Mathematics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ralf Werner		
<b>Inhalte:</b> Das Ziel dieser Vorlesung liegt in der mathematischen Modellierung der wichtigsten Aufgabenstellungen der Versicherungsmathematik. Aufbauend auf finanzmathematischen Grundlagen werden die dort entwickelten Formeln und Methoden um stochastische Parameter, wie z.B. dem unsicheren Zeitpunkt einer Zahlung angereichert. Die dadurch entstehenden Probleme werden in ihrer Tragweite diskutiert. Daneben ist angestrebt, das Formel-, Kürzel- und Symbolwerk der Versicherungsmathematik zu verstehen und zu erlernen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterbewahrscheinlichkeiten</li> <li>• Sterbetafeln</li> <li>• Leistungsbarwerte</li> <li>• Netto- und Bruttoprämien</li> <li>• Deckungskapital und Reservehaltung</li> <li>• Flexible Verträge</li> <li>• Rentenversicherungen</li> <li>• Individuelles und gruppenweises Äquivalenzprinzip</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der mathematischen Probleme, die im Zusammenhang mit Versicherungen auftreten.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Analysis I, II und Lineare Algebra I, II ,Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Optimierung / Operations Research		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 5. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Fragestellungen der Versicherungsmathematik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 4,00 <b>ECTS/LP:</b> 5.0		

**Inhalte:**

Das Ziel dieser Vorlesung liegt in der mathematischen Modellierung der wichtigsten Aufgabenstellungen der Versicherungsmathematik. Aufbauend auf finanzmathematischen Grundlagen werden die dort entwickelten Formeln und Methoden um stochastische Parameter, wie z.B. dem unsicheren Zeitpunkt einer Zahlung angereichert. Die dadurch entstehenden Probleme werden in ihrer Tragweite diskutiert. Daneben ist angestrebt, das Formel-, Kürzel- und Symbolwerk der Versicherungsmathematik zu verstehen und zu erlernen.

- Sterbewahrscheinlichkeiten
- Sterbetafeln
- Leistungsbarwerte
- Netto- und Bruttoprämien
- Deckungskapital und Reservehaltung
- Flexible Verträge
- Rentenversicherungen
- Individuelles und gruppenweises Äquivalenzprinzip

Voraussetzungen: Analysis I, II und Lineare Algebra I, II ,Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Optimierung / Operations Research

**Literatur:**

Wolfsdorf: Versicherungsmathematik. Teubner.  
Gerber: Lebensversicherungsmathematik. Springer.

**Prüfung**

**Fragestellungen der Versicherungsmathematik**

Modulprüfung, Mündliche Prüfung à 30 Minuten oder Klausur á 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Prüfungsform wird rechtzeitig bekannt gegeben.

<b>Modul MTH-1301: Ergänzungen zu Diskreten Finanzmathematik</b> <i>Selected Topics in Discrete Time Finance</i>		3 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ralf Werner		
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung setzt die Bachelorvorlesung „Diskrete Finanzmathematik (DFM)“ fort und kann parallel zu DFM gehört werden. Es werden insbesondere Themen behandelt, die sich an diese Veranstaltung anschließen: · Bewertung amerikanischer Optionen · Baummodelle · Minimale Martingalmaße		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> grundlegendes Verständnis der finanzmathematischen Sichtweise Fähigkeit zur Bewertung von Finanzderivaten Kenntnisse in Absicherungen von Risikopositionen		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 90 Std. 2 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse in Diskreter Finanzmathematik		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Ergänzungen zur Diskrete Finanzmathematik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ralf Werner <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 3.0
<b>Lernziele:</b> grundlegendes Verständnis der finanzmathematischen Sichtweise Fähigkeit zur Bewertung von Finanzderivaten Kenntnisse in Absicherungen von Risikopositionen
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung setzt die Bachelorvorlesung „Diskrete Finanzmathematik (DFM)“ fort und kann parallel zu DFM gehört werden. Es werden insbesondere Themen behandelt, die sich an diese Veranstaltung anschließen: · Bewertung amerikanischer Optionen · Baummodelle · Minimale Martingalmaße

**Literatur:**

Kremer, J.: Einführung in die Finanzmathematik. Springer, 2006.  
Irlle, A.: Finanzmathematik. Teubner, 1998.  
S.R. Pliska: Introduction to Mathematical Finance: Discrete Time Models, Blackwell Publishers Inc., 2000.  
Shreve, S.E.: Stochastic calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model. Springer Finance, 2004.  
N.H. Bingham und R. Kiesel: Risk-Neutral Valuation: Pricing and Hedging Financial Derivatives, Springer Finance, 2004

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Ergänzungen zu Diskrete Finanzmathematik** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Veranstaltung setzt die Bachelorvorlesung „Diskrete Finanzmathematik (DFM)“ fort und kann parallel zu DFM gehört werden. Es werden insbesondere Themen behandelt, die sich an diese Veranstaltung anschließen: · Zinsmodelle · Baummodelle · Bewertung amerikanischer Optionen · Minimale Martingalmaße

**Prüfung**

**Ergänzungen zu Diskrete Finanzmathematik**

Modulprüfung, Mündliche Prüfung à 15 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-1302: Diskrete Finanzmathematik</b> <i>Discrete Time Finance</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ralf Werner		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> grundlegendes Verständnis der finanzmathematischen Sichtweise, Fähigkeit zur Bewertung von Finanzderivaten, Kenntnisse in Absicherungen von Risikopositionen		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse in linearer Algebra, Stochastik und linearer Optimierung		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig alle 2-4 Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Diskrete Finanzmathematik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ralf Werner <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig alle 2-4 Semester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Einperiodenmodelle Mehrperiodenmodelle Arbitrage Vollständigkeit Cox-Ross-Rubinstein Modell Bewertung von Derivaten Hedging von Derivaten
<b>Literatur:</b> Kremer, J.: Einführung in die Finanzmathematik. Springer, 2006. Irle, A.: Finanzmathematik. Teubner, 1998. S.R. Pliska: Introduction to Mathematical Finance: Discrete Time Models, Blackwell Publishers Inc., 2000. Shreve, S.E.: Stochastic calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model. Springer Finance, 2004. N.H. Bingham und R. Kiesel: Risk-Neutral Valuation: Pricing and Hedging Financial Derivatives, Springer Finance, 2004.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Diskrete Finanzmathematik</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

**Prüfung**

**Diskrete Finanzmathematik**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-1310: Dynamische Systeme und Lineare Algebra</b> <i>Dynamical Systems and Linear Algebra</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Fritz Colonius		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu unterschiedlichen Konzepten der Theorie dynamischer Systeme. Sie erreichen damit die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themenbereiche dieses Gebiets vorzudringen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Dynamische Systeme und Lineare Algebra</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6,00</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 9.0</p> <p><b>Inhalte:</b> Konzepte und Methoden der topologischen und messbaren Theorie dynamischer Systeme werden an einfachen Beispielklassen erklärt. Dabei wird gezeigt, dass sich Objekte der linearen Algebra auch mit Hilfe von zugehörigen Begriffen der Theorie dynamischer Systeme charakterisieren lassen. Darauf aufbauend wird eine "Zeit-abhängige" lineare Algebra (also lineare Algebra für Zeit-abhängige Matrizen) entwickelt. Voraussetzungen: Kenntnisse in Analysis auf endl.-dimen. Räumen</p> <p><b>Literatur:</b> Colonius, F., Kliemann, W.: Dynamical Systems and Linear Algebra (Amer. Math.Soc.2014).</p>

<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Dynamische Systeme und Lineare Algebra</b></p> <p>Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet</p>
--

<b>Modul MTH-1483: Algebraische Zahlentheorie</b> <i>Algebraic Number Theory</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r:		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Wie jedem bekannt, gibt es in den ganzen Zahlen <math>Z</math> eine eindeutige Zerlegung. Das heißt, <math>10=2 \times 5</math> ist die einzige sinnvolle Weise, wie man dies als Produkt zerlegen kann. Klar könnte man auch <math>5 \times 2</math> oder <math>1 \times 2 \times 5</math> oder gar <math>(-1) \times (-2) \times 5</math> schreiben, aber bis auf Einheiten und Ordnung ist die Zerlegung eindeutig. Auch in andern wohlbekannten Ringen wie <math>Z[x]</math>, <math>Q[x]</math>, <math>C[x,y]</math> u.s.w. ist die Zerlegung eindeutig.</p> <p>Man könnte meinen, dass dies immer der Fall ist (und dies war ein bekannter Fehler). Wie es sich aber herausstellt, ist dies nicht der Fall: Sogar <math>Z[\sqrt{-10}] = Z[x]/x^2+10</math> hat schon keine eindeutige Zerlegung mehr.</p> <p>Das Ziel der Vorlesung wird es sein zu studieren, wann algebraische Zahlentringe (wie z. B., <math>Z[\sqrt{-10}]</math>) eine eindeutige Zerlegung haben und des Weiteren, was man machen kann, wenn die Eindeutigkeit zerfällt (Stichwort Ideale).</p> <p>Lernziele/Kompetenzen: Algebraische Zahlentringe, Ideale (Haupt-, Prim-, Maximal-, Bruch-), Lokalisation, symmetrische Polynome, Norm, Spur und Diskriminante, Ganzheitsbasis, eindeutige Faktorisierung von Idealen, Dedekinds Primfaktorzerlegung, Klassgruppe, Minkowski-Schranke.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 2 Std.</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Lineare Algebra I + II</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b></p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b></p> <p>ab dem 3.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b></p> <p>1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b></p> <p>2,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b></p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Algebraische Zahlentheorie</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p>

<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Algebraische Zahlentheorie</b></p> <p>Portfolioprüfung, benotet</p>
---

<b>Modul MTH-1484: Einführung in die Lie-Algebren</b> <i>Introduction to Lie Algebras</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Maxim Smirnov		
<b>Bemerkung:</b> Dieses Modul darf nicht eingebracht werden, wenn das Modul MTH-2560 "Spezialisierungsmodul Lie-Algebren" eingebracht werden soll.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Einführung in die Lie-Algebren</b> <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Prüfung</b> <b>Einführung in die Lie-Algebren</b> Mündliche Prüfung, benotet		

<b>Modul MTH-1487: Darstellungstheorie</b> <i>Representation Theory</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r:		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Gruppen gehören mit zu den wichtigsten Objekten in der Mathematik. In den letzten rund 200 Jahren ist es fast unmöglich, irgendwas in der Algebra zu studieren, ohne das irgendwo eine Gruppe auftaucht. Die Galois Gruppe, die Homotopie Gruppen (einschließlich der Fundamentalgruppe) und die Permutationsgruppen sind nur einige der Beispiele, die man hier geben kann. Dies ist auch keine so große Überraschung, da Gruppen bekanntlich Symmetrien beschreiben.</p> <p>Die Darstellung einer Gruppe ist definiert als ein Gruppenhomomorphismus von einer Gruppe in die Gruppe der Automorphismen eines Vektorraumes <math>V</math>. Dies mag zwar auf dem ersten Blick nicht sehr interessant klingen, ist jedoch erwiesenermaßen eines der besten Möglichkeiten, Gruppen und Symmetrien zu studieren. Die Anfänge liegen bei Dedekind und Frobenius um die Wende des 20. Jahrhunderts. Es ist seither zu einem klassischen und zentralen Bereich der Algebra geworden, was bis heute sehr aktiv erforscht wird. Unter anderem spielen beim Beweis vom "Fermat's großem Satz" Galoisdarstellungen eine wichtige Rolle.</p> <p>In diesem Kurs werden wir uns auf die Anfänge beschränken. Wir werden endliche Gruppen und endlichdimensionale Vektorräume über Körper der Charakteristik null (z. B., die reellen und komplexen Zahlen) studieren. Da die Automorphismen eines Vektorraumes am einfachsten durch quadratische Matrizen gegeben werden, kann man diesen Kurs sowohl als eine Fortsetzung der linearen Algebra wie auch einen Blick in die Richtung der Gruppentheorie sehen.</p> <p>Stichwortmäßig werden wir uns Sachen wie <math>G</math>-Module, Gruppenringe, Maschkes Satz, Schurs Lemma, Klassenfunktionen, Charaktertheorie, Charaktertabellen, unzerlegbare Darstellungen, induzierte Darstellungen, Frobenius-Reziprozität und den Tensorprodukt ansehen.</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Darstellungstheorie</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 4,00</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 6.0</p>

<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Darstellungstheorie</b></p> <p>Portfolioprüfung, benotet</p>
--

<b>Modul MTH-1800: Eine Einführung in die Axiomatische Mengenlehre</b> <i>Introduction to Axiomatic Set Theory</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axiomatische Mengenlehre</li> <li>• Logische Grundlagen</li> <li>• ZFC-Axiome</li> <li>• Ordinalzahlen</li> <li>• Kardinalzahlen</li> <li>• Große Kardinalzahlen</li> <li>• Ausblick</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Grundlegende Vertrautheit mit den Axiomen:</b> Die Studierenden sollen ein Verständnis für die grundlegenden Axiome der Mengenlehre entwickeln, insbesondere das Zermelo-Fraenkel-Axiomensystem und das Auswahlaxiom.</li> <li>2. <b>Fähigkeit zur Formulierung von mathematischen Aussagen:</b> Die Studierenden sollen in der Lage sein, mathematische Aussagen in der Sprache der Mengenlehre zu formulieren und dabei die vorgegebenen Axiome korrekt anzuwenden.</li> <li>3. <b>Verständnis von Mengenoperationen:</b> Die Studierenden sollen die grundlegenden Mengenoperationen wie Vereinigung, Schnitt, Differenz und kartesisches Produkt verstehen und in konkreten Beispielen anwenden können.</li> <li>4. <b>Einsicht in die Konstruktion von Zahlen:</b> Die Studierenden sollen verstehen, wie natürliche Zahlen, ganze Zahlen, rationale Zahlen und reelle Zahlen in der Mengenlehre konstruiert werden können.</li> <li>5. <b>Beweistechniken in der Mengenlehre:</b> Die Studierenden sollen grundlegende Beweistechniken wie direkten Beweis, Beweis durch Kontraposition, Beweis durch Widerspruch und Mengeninklusion beherrschen und auf verschiedene mathematische Aussagen anwenden können.</li> <li>6. <b>Verständnis von Abbildungen und Relationen:</b> Die Studierenden sollen das Konzept von Abbildungen zwischen Mengen sowie von Relationen verstehen und in der Lage sein, diese zu analysieren und zu beschreiben.</li> <li>7. <b>Kardinalität und Ordnungen:</b> Die Studierenden sollen ein Verständnis für verschiedene Arten von Kardinalität (endlich, abzählbar unendlich, überabzählbar) und Ordnungsrelationen entwickeln.</li> <li>8. <b>Anwendung der Mengenlehre in anderen mathematischen Bereichen:</b> Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Konzepte und Techniken der axiomatischen Mengenlehre in anderen mathematischen Disziplinen wie Analysis, Topologie oder Algebra anzuwenden.</li> <li>9. <b>Fähigkeit zur kritischen Reflexion:</b> Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Annahmen und Axiome der Mengenlehre zu reflektieren und deren Auswirkungen auf die Mathematik zu verstehen.</li> <li>10. <b>Selbstständiges Lernen und Forschen:</b> Die Studierenden sollen in der Lage sein, eigenständig weiterführende Literatur zu recherchieren und komplexe mathematische Konzepte im Kontext der axiomatischen Mengenlehre zu verstehen und zu analysieren.</li> </ol>		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundvorlesungen der ersten zwei Semester		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

---

**Modulteile**

**Modulteil: Eine Einführung in die Axiomatische Mengenlehre**

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 6,00

**Prüfung**

**Eine Einführung in die Axiomatische Mengenlehre**

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 15 keine Einheit gewählt, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul MTH-1880: Elementare Zahlentheorie</b> <i>Elementary Number Theory</i>		3 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21 bis WS24/25) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
<b>Inhalte:</b> Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau des Zahlensystems und Zahlensysteme</li> <li>• Größte gemeinsame Teiler und Faktorisierung</li> <li>• Kongruenzen, Chinesischer Restsatz</li> <li>• Zahlentheoretische Funktionen</li> <li>• Summe von Quadraten</li> <li>• Primzahlen</li> <li>• Grundlagen über endliche Körper</li> <li>• Quadratische Reziprozität</li> <li>• das RSA-Verfahren</li> <li>• Transzendente Zahlen</li> <li>• Quadratische Zahlkörper</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen:</b> Lineare Algebra 1 und Analysis 1		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: MTH-1880</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig

<b>Prüfung</b> <b>Elementare Zahlentheorie</b> Hausarbeit / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> in diesem Semester nicht
--

<b>Modul MTH-2120: Kombinatorik</b> <i>Combinatorics</i>		9 ECTS/LP
Version 1.5.0 (seit SoSe16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
<b>Inhalte:</b> Das Ziel der Vorlesung ist die Einführung in verschiedene Themenbereiche der Kombinatorik. Dazu gehören: Zählprinzipien, erzeugende Funktionen, Rekursionen, Möbius Inversion, Grundlagen über Verbände und Boolesche Algebren, Operationen endlicher Gruppen, Grundlagen über endliche Inzidenzstrukturen und Graphen, sowie Grundlagen über endliche Körper.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden anhand verschiedener Themenbereiche und vielfältiger Beispiele grundlegende kombinatorische Methoden und Denkweisen kennenlernen.		
<b>Voraussetzungen:</b> Lineare Algebra I, Lineare Algebra II, Analysis I		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kombinatorik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden werden anhand verschiedener Themenbereiche und vielfältiger Beispiele grundlegende kombinatorische Methoden und Denkweisen kennenlernen.
<b>Inhalte:</b> Das Ziel der Vorlesung ist die Einführung in verschiedene Themenbereiche der Kombinatorik. Dazu gehören: Zählprinzipien, erzeugende Funktionen, Rekursionen, Möbius Inversion, Grundlagen über Verbände und Boolesche Algebren, Operationen endlicher Gruppen, Grundlagen über endliche Inzidenzstrukturen und Graphen, sowie Grundlagen über endliche Körper.
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aigner, M.: Diskrete Mathematik, Vieweg, Braunschweig, 1999 (3. Aufl.)</li> <li>• Anderson, I.: A First Course in Combinatorial Mathematics, Clarendon Press, Oxford, 1989 (2nd Ed.)</li> <li>• Camina, A. und Lewis, B.: An Introduction to Enumeration, Springer, London, 2011</li> <li>• Jacobs, K. und Jungnickel D.: Einführung in die Kombinatorik, de Gruyter, Berlin, 2004 (2. Aufl.)</li> <li>• von Lint, J.H. und Wilson, R.M.: A Course in Combinatorics, Cambridge University Press, Cambridge, 1992</li> </ul>

<b>Prüfung</b> <b>Kombinatorik</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> nur im SoSe
--

<b>Modul MTH-2200: Algebraische Kurven</b> <i>Algebraic Curves</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Timo Schürg		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Vertrautheit mit Grundbegriffen der algebraischen Geometrie		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Algebraische Kurven</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> affine und projektive Varietäten, Kurven im projektiven Raum, Schnittmultiplizitäten, Satz von Bezout Voraussetzungen: Die Begriffe kommutative Algebra und Ideal sollten vertraut sein.
<b>Literatur:</b> William Fulton: "Algebraic Curves", Joe Harris: "Algebraic Geometry: A First Course"

<b>Prüfung</b> <b>Algebraische Kurven</b> Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet
--

<b>Modul MTH-2290: Theorie partieller Differentialgleichungen</b> <i>Theory of Partial Differential Equations</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Student(inn)en kennen klassische Herangehensweisen sowie moderne Zugänge zur Theorie der partiellen DGL. Sie sind in der Lage, theoretische Modelle naturwissenschaftlicher Probleme in einfachen Fällen selbst zu formulieren, solche Modelle aber auch in komplexen Situationen zu verstehen und problemorientiert zu analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Solide Analysiskenntnisse, die die wesentlichen Inhalte der Vorlesungen Analysis 1, 2 und 3 abdecken. Es wird dringend empfohlen, die Vorlesung Funktionalanalysis - wenn nicht schon besucht - gleichzeitig zu belegen.
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Theorie partieller Differentialgleichungen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0		
<b>Inhalte:</b> Allgemeines Dieses Modul führt in die modernen Aspekte der Theorie der partiellen DGL ein. Inhaltsübersicht als Auflistung * elementare Lösungsmethoden * lokale Existenztheorie * Sobolev-Räume * elliptische Gleichungen zweiter Ordnung Voraussetzungen: Solide Kenntnisse Analysis I, II und III; nicht zwingend, aber von Vorteil: Funktionalanalysis		
<b>Literatur:</b> Evans, L.C., Partial Differential Equations, Providence, 1998. Folland, G.B., Introduction to Partial Differential Equations, Princeton, 1995		
<b>Prüfung</b> <b>Theorie partieller Differentialgleichungen</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet		

<b>Modul MTH-2310: Programmierung mathematischer Algorithmen</b> <i>Programming of Mathematical Algorithms</i>		3 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. rer. nat. Matthias Tinkl		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Einführung in die mathematische Programmierung		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 90 Std. 2 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Programmierkenntnisse, etwa aus den Vorlesungen der Informatik oder dem Programmierkurs		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Programmierung mathematischer Algorithmen</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Diese Vorlesung soll interaktiv den Bachelor-Studenten der Wirtschaftsmathematik und der Mathematik das nötige Rüstzeug geben damit diese in den Mathematik-Vorlesungen auftretende Algorithmen implementieren können.</p> <p>Der Inhalt der Vorlesung soll sich unter anderem mit den folgenden Fragen beschäftigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementierung mathematischer Algorithmen mit Identifikation der passenden Datenstrukturen, des generellen Aufbaus des Algorithmus und eventuellen Verbesserungen bezüglich der Effizienz.</li> <li>• Erzeugung zufälliger Testbeispiele und deren Verwendung.</li> <li>• Arten der Benutzerführung (Konsole, Parameterdatei), sowie Programmablauf.</li> </ul> <p>Dazu werden wir im Computerraum einige mathematische Algorithmen besprechen und dann anschließend</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig implementieren,</li> <li>• begleitend werden dabei die auftretenden Probleme und Feinheiten besprechen, sowie</li> <li>• eine Referenzimplementierung vorgestellt.</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Programmierung mathematischer Algorithmen</b></p> <p>Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet</p> <p><b>Prüfungshäufigkeit:</b></p> <p>wenn LV angeboten</p>

<b>Modul MTH-2360: Riemannsche Flächen</b> <i>Riemann Surfaces</i>		9 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studenten haben verstanden, wie sich die klassische Funktionentheorie auf eindimensionale komplexe Mannigfaltigkeiten erweitert. Sie können den Mehrdeutigkeitsbegriff klassischer Funktionen mit Hilfe Riemannscher Flächen mathematisch präzise fassen. Sie können Funktionen mit gewissem Transformationsverhalten wie zum Beispiel periodische Funktionen geometrisch deuten. Die Studenten haben gesehen, daß kompakte Riemannsche Flächen im wesentlichen algebraische Objekte sind. Sie haben einen ersten Einblick in kohomologische Schlußfolgerungen gewonnen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Riemannsche Flächen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0		

**Inhalte:**

In der klassischen Funktionentheorie wird der Begriff des Gebietes eingeführt. Anschließend werden die holomorphen Funktionen auf diesen zusammenhängenden offenen Teilmengen der komplexen Zahlenebene studiert. In der Theorie der Riemannschen Flächen werden Gebiete allgemeiner als 1-dimensionale komplexe Mannigfaltigkeiten verstanden und alle 1-dimensionalen komplexen Mannigfaltigkeiten, also reell zweidimensionale Flächen mit einer komplexen Struktur, studiert. Dadurch werden zum Beispiel Riemannsche Zahlenkugel und die komplexen Tori systematisch zu Objekten der Funktionentheorie. Mit diesem Begriff und dem Begriff der verzweigten Überlagerung lassen sich systematisch Monodromien und Mehrdeutigkeit holomorpher Funktionen auflösen.

Es zeigt sich, daß kompakte Riemannsche Flächen schon durch algebraische, also durch Polynomgleichungen gegeben sind, so daß hier die Theorie mit der Theorie der algebraischen Kurven übereinstimmt, ein Teilgebiet der algebraischen Geometrie.

Folgende Themen werden unter anderem angesprochen werden:

Riemannsche Flächen

Garben

Differentialformen

Kohomologiegruppen

Dolbeaultsches Lemma

Endlichkeitssatz

Die exakte Kohomologiesequenz

Der Riemann-Rochsche Satz

Der Serresche Dualitätssatz

Funktionen und Differentialformen mit vorgegebenen Hauptteilen

Harmonische Differentialformen

Der Abelsche Satz

Das Jacobische Inversionsproblem

Ausblicke

Voraussetzungen: Gute Kenntnisse in Analysis I und II

Kenntnisse in Funktionentheorie

Elementare Kenntnisse in Analysis III, Topologie, Differentialgeometrie oder Algebra sind hilfreich, aber nicht zwingend nötig

**Literatur:**

Otto Forster: Lectures on Riemann Surfaces

Simon Donaldson, Riemann Surfaces, Oxford University Press (2012)

**Prüfung****Riemannsche Flächen**

Portfolioprüfung, oder Klausur oder mündliche Prüfung, benotet

<b>Modul MTH-2370: Mathematik mit C++</b> <i>Mathematics with C++</i>		3 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. rer. nat. Matthias Tinkl		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Praktische Programmiererfahrung mit Fragestellungen der Mathematik unter Verwendung von C++		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 90 Std. 2 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> <b>Grundkenntnisse der Programmierung</b>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Mathematik mit C++</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 3.0		
<b>Inhalte:</b> Am Anfang gehen wir auf die Grundlagen von C++ ein. Insbesondere beschäftigen wir uns mit Pointern, Funktionen und der Bedeutung der Übergabe als Referenz, sowie mit der in C++ enthaltenen objektorientierte Programmierung und die String Klassenbibliothek. Das Ganze intensivieren wir jeweils mit Arbeitsblättern. In diesen ergänzen wir die Einführung in C++ durch die Einbindung mathematischer Bibliotheken und Implementierung von Algorithmen. Je nach Zeit gehen wir eventuell noch auf externe Software ein.		
<b>Prüfung</b> <b>Mathematik mit C++</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten		

<b>Modul MTH-2410: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen</b> <i>Convex Sets and Convex Functions</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Bernd Schmidt		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Student(inn)en kennen unterschiedliche Konzepte von Konvexität und die dafür grundlegende Theorie. Sie können damit mathematische Problemstellungen präzise formulieren, darauf die abstrakte Theorie anwenden und sich eigenständig weiterführende (englischsprachige) Originalliteratur erarbeiten.		
<b>Bemerkung:</b> Das Modul kann nicht gleichzeitig mit dem Modul MTH-1372 (Spezialisierung Nichtlineare Analysis) in ein- und denselben Studiengang eingebracht werden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundlegende Kenntnisse in Analysis und Lineare Algebra, wie sie üblicherweise im ersten Studienjahr, etwa in den Vorlesungen Analysis 1 und 2 bzw. Lineare Algebra 1 und 2 erworben werden.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteil</b>
<b>Modulteil: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Inhaltsübersicht als Auflistung: * konvexe Mengen und Hyperflächen * konvexe Geometrie und Trennungssätze * konvexe Funktionen und Subdifferenzierbarkeit * Dualität * Optimierungsprobleme Voraussetzungen: Solide Kenntnisse in Analysis I und II und Lineare Algebra I und II
<b>Literatur:</b> S.R. Lay: Convex sets and their applications (Dover Books on Mathematics) I. Ekeland, R. Temam: Convex analysis and variational problems (SIAM) A. Barvinok: A course in convexity (AMS)

<b>Prüfung</b> <b>Konvexe Mengen und konvexe Funktionen</b> Portfolioprüfung, benotet
---

<b>Modul MTH-2460: Diskrete Dynamik</b> <i>Discrete Dynamics</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Fritz Colonius		
<b>Inhalte:</b> unter anderem: dynamische Systeme, invariante Maße, iterierte Abbildungen, Chaos		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erhalten einen vertieften Kenntnisstand zu unterschiedlichen Konzepten der Theorie dynamischer Systeme. Sie erreichen damit die Kompetenz, selbständig in fortgeschrittene Themenbereiche dieses Gebiets vorzudringen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std. 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Gute Kenntnisse in Lineare Algebra und Analysis. Grundkenntnisse in Differentialgleichungen sind hilfreich.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteil</b>
<b>Modulteil: Diskrete Dynamik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> unter anderem: dynamische Systeme, invariante Maße, iterierte Abbildungen, Chaos

<b>Prüfung</b> <b>Diskrete Dynamik Diskrete Dynamik</b> Modulprüfung, mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet
--

<b>Modul MTH-2550: Elementare Algebraische Geometrie</b> <i>Elementary Algebraic Geometry</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Hien		
<b>Inhalte:</b> Algebraische Varietäten über einem Körper und Grundlagen der kommutativen Algebra Mögliche Themenbereiche sind: kommutative Algebra: Lokalisierung, Moduln über Ringen, Tensorprodukt und Flachheit, Algebren über Körper, Hilbertscher Nullstellensatz Zahlkörper und deren Ringe ganzer Zahlen.  Irreduzibilität, Morphismen, Glattheit, Käherdifferentialiale, Dimensionsbegriff, Aufblasungen, Auflösung von Singularitäten, Computeralgebra, kohomologische Methoden, elliptische Kurven		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erlernen die Kompetenz, sich geometrischen Fragestellungen mit algebraischen Methoden zu nähern. Viele geometrische Strukturen lassen sich mit dem Begriff der algebraischen Varietäten beschreiben. Die Studierenden lernen die zugehörigen Grundbegriffe, deren Eigenschaften und Untersuchungsmethoden (Dimension, Glattheit, Singularitäten). Begleitend werden die notwendigen Grundlagen aus der kommutativen Algebra in der Vorlesung erarbeitet. Die Teilnehmer kennen wichtige Beispielklassen von Varietäten und haben die Fähigkeit, moderne Computeralgebrasysteme zu Berechnungen und Visualisierungen in der algebraischen Geometrie zu benutzen.		
<b>Bemerkung:</b> Elementare Algebraische Geometrie: Mündliche Prüfung, Dauer: 20 Minuten  Dieses Modul kann nicht gleichzeitig mit dem "Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie" eingebracht werden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse über algebraische Grundbegriffe (Körper, Galoisstheorie)		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Elementare Algebraische Geometrie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Literatur:</b> Eisenbud, Commutative Algebra with a View toward Algebraic Geometry Silverman: The Arithmetic of Elliptic Curves, Springer Reid, Undergraduate Algebraic Geometry, LondonMathSoc. Hulek, Elementare Algebraische Geometrie, Springer		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Elementare algebraische Geometrie</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>		
<b>Prüfung</b> <b>MTH-2550 Elementare Algebraische Geometrie</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet		

<b>Modul MTH-2578: Medizinische Statistik</b> <i>Medical Statistics</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sarah Friedrich		
<b>Inhalte:</b> - Versuchsplanung/Datenerhebung - Deskriptive Statistik - Lineare und logistische Regression - ANOVA - nicht-parametrische Statistik - Überlebenszeitanalyse Der Fokus liegt dabei mehr auf der praktischen Anwendung der Programmiersprache R als auf den mathematischen Grundlagen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen: - in der Lage sein, elementare statistische Verfahren auf medizinische Fragestellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren - ein grundlegendes Verständnis von Datenerhebung und Versuchsplanung haben - Fallstricke und Einschränkungen statistischer Verfahren kennen		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Stochastik I + II  für Informatiker:  Modul Mathematik für Informatiker I (MTH-6000) - Empfohlen Modul Mathematik für Informatiker II (MTH-6010) - Empfohlen Modul Stochastik für Informatiker I (MTH-6040) - Empfohlen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Medizinische Statistik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 8.0
<b>Lernziele:</b> Anwendung der in der Vorlesung besprochenen Methoden an konkreten Problemstellungen mit Hilfe der Programmiersprache R
<b>Inhalte:</b> Im Rahmen der Übung Medizinische Statistik wird die Anwendung der in der Vorlesung vorgestellten Verfahren an konkreten Problemstellungen mit der Programmiersprache R demonstriert und eingeübt.
<b>Literatur:</b> wird in der jeweiligen Veranstaltung festgelegt

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Medizinische Statistik** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Einführung, Versuchsplanung und Datenerhebung, Deskriptive Statistik, Bivariate Daten, Statistische Tests, Lineare Regression, Logistische Regression, ANOVA, ANOVA/ Verallgemeinerungen, Nichtparametrische Statistik, Survival Analysis, Weiterführende Themen /Wiederholung

**Prüfung**

**Medizinische Statistik**

Modulprüfung, Die genaue Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben., benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-2580: Survival Analysis</b> <i>Survival Analysis</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sarah Friedrich		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten von Überlebenszeitdaten: Zensierung/Trunkierung</li> <li>• Martingale, Zählprozesse, stochastische Integrale</li> <li>• Nelson-Aalen, Kaplan-Meier und Aalen-Johansen Schätzer</li> <li>• Konkurrierende Risiken und Mehrstadienmodelle</li> <li>• Cox Regression</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der Teilnahme an diesem Modul verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem Gebiet der Überlebenszeitanalyse (Survival Analysis). Sie können Problemstellungen und Ergebnisse des Gebiets präzise beschreiben und diskutieren. Darüber hinaus verstehen die Studierenden grundlegende mathematische Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken, um Ereigniszeitdaten zu analysieren.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Stochastik I + II		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Survival Analysis</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 8.0
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andersen, Borgan, Gill, Keiding: Statistical Models Based on Counting Processes, Springer 1993</li> <li>• Aalen, Borgan, Gjessing: Survival and Event History Analysis, Springer 2008</li> <li>• Beyersmann, Allignol, Schumacher: Competing Risks and Multistate Models with R, Springer 2012</li> </ul>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Survival Analysis</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Nach der Teilnahme an diesem Modul verfügen die Studierenden über detailliertes und aktuelles Wissen auf dem Gebiet der Survival Analysis. Sie können Problemstellungen und Ergebnisse des Gebiets präzise beschreiben und diskutieren. Darüber hinaus verstehen die Studierenden grundlegende mathematische Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken, um Ereigniszeitdaten zu analysieren.

**Prüfung**

**Survival Analysis**

Modulprüfung, Die genauer Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben., benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-2641: Grundlagen der Kategorientheorie</b> <i>Foundations of Category Theory</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengentheoretische Grundlagen</li> <li>• Kategorien, Funktoren, natürliche Transformationen</li> <li>• Beispiele</li> <li>• Limiten und Kolimiten</li> <li>• Adjungierte Funktoren</li> <li>• Kan-Erweiterungen</li> <li>• Enden und Koenden</li> <li>• Monoidale Kategorien</li> <li>• Lokalisierung von Kategorien</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studenten haben einen Überblick über die wesentlichen Konzepte der Kategorientheorie gewonnen. Sie erkennen in anderen Teilgebieten der Mathematik universelle Konstruktionen und können die Kategorientheorie gewinnbringend in anderen Disziplinen einbringen. Sie nehmen Kategorien weiter als algebraische Objekte wahr, die Invarianten anderer Strukturen sein können. Die Studenten verstehen schließlich die grundlagentheoretischen Probleme, die sich durch einen zu naiven Begriff einer Menge ergeben, und haben Anwendungen außerhalb der Mathematik, z.B. in der theoretischen Informatik gesehen.		
<b>Voraussetzungen:</b> Zur erfolgreichen Belegung des Moduls benötigen die Teilnehmer lediglich eine gewisse mathematische Reife und das Interesse, sich mit abstrakten Strukturen zu beschäftigen.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kategorientheorie</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch
<b>Modulteil: Übungen zur Kategorientheorie</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch

<b>Prüfung</b> <b>Modulprüfung</b> Portfolioprüfung, benotet <b>Beschreibung:</b> Es sind schriftliche Übungsaufgaben zu bearbeiten, mündlich an der Tafel vorzurechnen und am Ende eine kurze mündliche Prüfung zu bestehen.
---

<b>Modul MTH-2642: Einführung in die Mathematische Logik</b> <i>Introduction to Mathematical Logic</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prädikatenlogik</li> <li>- Sequenzenkalkül</li> <li>- Gödelscher Vollständigkeitssatz</li> <li>- Kompaktheitssatz und Satz von Löwenheim-Skolem</li> <li>- ZFC</li> <li>- Modalitäten</li> <li>- Unentscheidbarkeit und Halteproblem</li> <li>- Gödelsche Unvollständigkeitssätze</li> <li>- Gentzens Konsistenzbeweis der Arthmetik</li> <li>- Konstruktive Logik</li> <li>- Modelltheorie</li> <li>- Nicht-Standard-Modelle</li> <li>- Logik 2. Stufe</li> </ul>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> nach Bedarf	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Mathematische Logik</b>		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>		
<b>Mathematische Logik</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>		
<b>Prüfung</b>		
<b>Mathematische Logik</b> Portfolioprüfung, benotet		
<b>Prüfungshäufigkeit:</b> jedes Semester		

<b>Modul MTH-2660: Gruppen, Ringe, Körper</b> <i>Groups, Rings, and Fields</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marc Nieper-Wißkirchen		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Gruppen, Ringe, Körper</b> <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Prüfung</b> <b>Gruppen, Ringe, Körper</b> Portfolioprüfung, benotet		

<b>Modul MTH-2705: Ausgewählte Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie</b> <i>Selected Topics in Probability</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Großkinsky		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Studierende lernen in diesem Kurs aktive Forschungsgebiete der Wahrscheinlichkeitstheorie und ihrer Anwendungen kennen. Sie kennen wesentliche Theorielinien und können den Beweis zentraler Resultate skizzieren. Sie sind in der Lage mit den erlernten Techniken eigene Beweise zu erarbeiten.  Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Eigenständiges Arbeiten mit (englischsprachiger) wissenschaftlicher Literatur, wissenschaftliches Denken, vertiefte Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Lineare Algebra I Analysis I Analysis II Stochastik I Stochastik II (kann parallel gehört werden)		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Ausgewählte Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie</b> <b>Sprache:</b> Englisch / Deutsch <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Im Kurs werden Studierende anhand ausgewählter Themen in aktuelle Forschungsthemen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie und ihren Anwendungen eingeführt. Dabei werden sowohl grundlegende Beweistechniken erarbeitet also auch einige der neuesten Resultate präsentiert.  Themen und Format variieren, im Sommersemester 2025 findet ein Lesekurs zur Mathematischen Statistischen Physik statt.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Lesekurs zu Mathematischer Statistischer Physik (MTH-2700, MTH-2705, MTH-1170) (Vorlesung)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

<b>Prüfung</b> <b>Ausgewählte Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie</b> Portfolioprüfung, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten
--

<b>Modul MTH-2880: Zahlentheorie</b> <i>Number Theory</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger		
<b>Inhalte:</b> Das Ziel der Vorlesung ist die Einführung in verschiedene Themenbereiche der Zahlentheorie. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Zahlssysteme</li> <li>• Primzahlen, Teilbarkeit und Faktorisierung</li> <li>• Rechnen mit Restklassen</li> <li>• Zahlentheoretische Funktionen</li> <li>• Summe von Quadraten</li> <li>• Grundlagen über endliche Körper</li> <li>• p-adische Zahlen</li> <li>• Kryptographische Verfahren</li> <li>• Transzendente Zahlen</li> <li>• Grundlagen der algebraischen und analytischen Zahlentheorie</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden anhand verschiedener Themenbereiche und vielfältiger Beispiele grundlegende Methoden der Zahlentheorie kennenlernen.		
<b>Voraussetzungen:</b> Lineare Algebra I, Lineare Algebra II, Analysis I		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Zahlentheorie</b> <b>Dozenten:</b> apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester <b>SWS:</b> 6,00 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Zahlentheorie</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

<b>Prüfung</b> <b>Zahlentheorie</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> nur im SoSe
---

<b>Modul MTH-4020: Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</b> <i>Mathematical Foundations of Artificial Intelligence</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS22/23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sarah Friedrich		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Lernens</li> <li>• Zusammenfassung der relevanten Konzepte aus Linearer Algebra, Analysis und Stochastik mit Fokus auf Machine Learning</li> <li>• Zusammenhang zwischen Daten, Modellen und Lernverfahren</li> <li>• Modellbewertung, Entscheidungstheorie (Entscheidungsfunktion/ loss-function, prediction accuracy, Entropie, likelihood, etc)</li> <li>• Optimierung, Training (z.B. Gradient descent)</li> <li>• Over- und underfitting, Bias-Variance-Tradeoff, Quantifizierung der Unsicherheit</li> <li>• Neuronale Netze, Regularisierung</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der mathematischen Grundlagen künstlicher Intelligenz, insbesondere Statistical Learning sowie relevante Aspekte der Numerik und Funktionalanalysis; Fähigkeit zur Übersetzung angewandter Problemstellungen in eine mathematische Sprache		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Analysis I und II  Lineare Algebra I  Stochastik I ist hilfreich		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 4,00 <b>ECTS/LP:</b> 6.0		
<b>Literatur:</b> wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Mathematische Grundlagen der KI (Vorlesung)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Mathematical Foundation of AI (Vorlesung + Übung) This course offers a comprehensive journey through essential mathematical foundations and practical techniques in machine learning and data analysis. Starting from basic mathematical concepts like matrix factorizations and parametric probability distributions, to exploring more advanced topics such as reproducing kernel Hilbert spaces and numerical optimization, students will develop a robust understanding for tackling real-world data challenges. Through hands-on exercises and computational projects, participants will gain proficiency in data embeddings, unsupervised learning, clustering, supervised		

learning for classification and regression, as well as density estimation. Additionally, the course introduces students to the exciting realm of deep learning, providing a solid foundation for further exploration in this rapidly evolving field. Content: - Math. background (matrix factorizations, RKHS, convex optimization: unconstrained, QPs)... (weiter siehe Digicampus)

### Prüfung

#### **Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz**

Modulprüfung, Die genaue Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben., benotet

<b>Modul MTH-4100: Anwendungen der Data Science</b> <i>Applications of Data Science</i>		4 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefania Petra		
<b>Voraussetzungen:</b> Notwendig: Lineare Algebra I, Analysis I  Empfohlen: Analysis II, Einführung in die Data Science  Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz sollte (sofern noch nicht abgeschlossen) parallel gehört werden.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: *** LV-Gruppe neu***</b> <b>Sprache:</b> Deutsch
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Anwendungen der Data Science</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Portfolioprüfung</b> Portfolioprüfung, unbenotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> nur im WiSe <b>Beschreibung:</b> Vorgezogene Prüfung für das Wintersemester 2024/2025

<b>Modul MTH-4250: Mathematische Signalverarbeitung</b> <i>Mathematical Signal Processing</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefania Petra		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verständnis der mathematischen Grundlagen der Signalverarbeitung, insbesondere von Fourier- und Wavelet-Transformationen sowie grundlegenden Aspekten der Bildverarbeitung; Fähigkeit zur mathematischen Modellierung und Analyse eindimensionaler und mehrdimensionaler Signale		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Notwendig: Lineare Algebra I, Analysis I Empfohlen: Analysis II, Einführung in die Data Science		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Mathematische Signalverarbeitung</b> <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Prüfung</b> <b>Mathematische Signalverarbeitung</b> Modulprüfung, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten		

<b>Modul WIW-0001: Kostenrechnung</b> <i>Cost Accounting</i>		5 ECTS/LP
Version 4.3.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jennifer Kunz		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der notwendigen Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung, welche nötig sind, um Kosteninformationen für eine effektive und effiziente Unternehmensführung zu erhalten, zu begreifen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können nach einer erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung unterschiedliche Kostenrechnungsprobleme rechnerisch lösen. Sie sind durch die Erkenntnisse in den Übungen und Fallstudien in der Lage die drei Stufen der Vollkostenrechnung, die Erlös- und die Erfolgsrechnung zu verstehen und kompetent selbst anzuwenden.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden entwickeln durch die Veranstaltung ein kritisches Verständnis zu Kosteninformationen und sind in der Lage ihre erworbenen Kenntnisse auf andere betriebswirtschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> <p><b>Schlüsselkompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Veranstaltung in der Lage, die Kostenrechnung in der Praxis zu nutzen und sie auf theoretisch fundierter Basis zu hinterfragen.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>54 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p> <p>33 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>21 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Es sind keine Vorkenntnisse notwendig.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Kostenrechnung (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p>		

**Literatur:**

- Coenenberg, A. G., Fischer, T. M. & Günther, T. (2024). Kostenrechnung und Kostenanalyse, 10. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Ewert, R. & Wagenhofer, A. (2014). Interne Unternehmensrechnung, 8. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schildbach, T. & Homburg, C. (2009). Kosten- und Leistungsrechnung, 10. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Weber, J. & Weißenberger, B. (2021). Einführung in das Rechnungswesen, 10. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

**Modulteil: Kostenrechnung (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Kostenrechnung (Übung) (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

1. Einordnung in den Controlling-Kontext 2. Strukturierung von Kosten 3. Kostenartenrechnung 4. Kostenstellenrechnung 5. Kostenträgerrechnung 6. Erlösrechnung 7. Ergebnisrechnung An den Übungen sollte nur teilgenommen werden, wenn man die Vorlesung bereits besucht hat. Es erfolgt hier keine umfassende Einführung in die Thematik, sondern lediglich die Wiederholung des von den Studierenden bereits in der Vorlesung gelernten Stoffes.

**Prüfung**

**Kostenrechnung**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0002: Bilanzierung II</b> <i>Financial Accounting II</i>		5 ECTS/LP
Version 4.3.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Ullmann		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach Bestehen dieses Moduls kennen die Studierenden die Ziele und Funktionen des Jahresabschlusses. Sie können die dazu notwendigen Rechtsvorschriften des HGB (und EStG) benennen. Sie verstehen die Konzeption der Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung (GoB) und deren Einfluss auf die Bilanzierung. Sie können die einschlägigen Vorschriften hinsichtlich des Ansatzes, der Bewertung und des Ausweises anwenden. Die Studierenden sind damit in der Lage, mit Hilfe vorgegebener Sachverhalte eine Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung aufzustellen. Des Weiteren können sie Ansatz- und Bewertungsfragen in den Bereichen des Anlage- und Umlaufvermögens sowie des Eigen- und Fremdkapitals zutreffend beantworten. Sie kennen zudem die weiteren Bilanzpositionen ARAP/PRAP und latente Steuern. Daneben verstehen sie auch die Funktionen der Gewinn- und Verlustrechnung und der Kapitalflussrechnung und deren Zusammenhang mit der Bilanz.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 38 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Gutes Verständnis der Buchungssystematik aus der Veranstaltung Bilanzierung I.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Bilanzierung (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Bilanzierung II</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> • Überblick über die Grundlagen der Jahresabschlusserstellung • Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung • Bilanzierung von Anlage- und Umlaufvermögen • Bilanzierung von Eigen- und Fremdkapital • Rechnungsabgrenzungsposten • Gewinn- und Verlustrechnung • Bilanzkennzahlen • Überblick über die Grundlagen der Ertragsteuern (Gewerbe-, Körperschaft- und Einkommensteuer) und der Umsatzsteuer

**Modulteil: Bilanzierung II (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Bilanzierung II** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

- Überblick über die Grundlagen der Jahresabschlusserstellung • Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung • Bilanzierung von Anlage- und Umlaufvermögen • Bilanzierung von Eigen- und Fremdkapital
- Rechnungsabgrenzungsposten • Gewinn- und Verlustrechnung • Bilanzkennzahlen • Überblick über die Grundlagen der Ertragsteuern (Gewerbe-, Körperschaft- und Einkommensteuer) und der Umsatzsteuer

**Prüfung**

**Bilanzierung II**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0004: Produktion und Logistik</b> <i>Production and Logistics</i>		5 ECTS/LP
Version 4.8.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Axel Tuma		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Fachbezogene Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Inhalte der Unternehmensfelder Produktion und Logistik. Sie erlangen ein grundlegendes Verständnis über die (produktions-)wirtschaftlichen Zusammenhänge verschiedener Planungsaufgaben in den Bereichen Produktion und Logistik. Anhand der Supply Chain Planning Matrix verstehen sie, welche Planungsaufgaben der strategischen Planung, der mittelfristigen Produktionsplanung und der kurzfristigen Planung zugeordnet werden, und wie die verschiedenen Planungsprobleme miteinander in Verdingung stehen. Über die traditionellen Inhalte hinaus bauen die Studierenden Kompetenzen auf, wie jeweils auch umweltschutzorientierte Aspekte und Elemente der Industrie 4.0 integriert werden können. <b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Planungsprobleme in der Produktion und Logistik zu erkennen und mit geeigneten Methoden zu lösen. Dabei stehen in der Veranstaltung vor allem Methoden im Vordergrund, welche der Prescriptive Analytics zugeordnet werden können: die Studierenden befassen sich mit der Identifikation von Entscheidungsproblemen, der Formulierung von Entscheidungsmodellen und der Auswahl der „besten“ bzw. „optimalen“ Alternative. Dabei kommen verschiedene Methoden des Operations Research und der Entscheidungstheorie zum Einsatz. Darüber hinaus erlernen die Studierenden die Grundlagen verschiedener Methoden, welche der Predictive Analytics zugeordnet werden können: die Studierenden werden in die Lage versetzt, anhand von Prognosemethoden, Approximationen und Simulationen Vorhersagen zu treffen, was auf Basis von Entscheidungen passieren wird. <b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Planungsprobleme strukturiert anzugehen. Diese Kompetenz benötigen sie in weiterführenden Veranstaltungen des Studiums, im zukünftigen Berufsleben, sowie in verschiedenen Situationen des Alltags. <b>Schlüsselqualifikationen:</b> In der Veranstaltung arbeiten die Studierenden mit einer großen Anzahl an verschiedenen Methoden. Die dadurch angeeignete hohe Methodenkompetenz befähigt die Studierenden, Handlungsprobleme verschiedener Art systematisch zu erfassen und modellgestützt zu analysieren. Damit erlangen sie die Kompetenz, informierte Handlungsentscheidungen selbständig zu treffen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 28 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Es sind keine Vorkenntnisse notwendig. Die Module "WIW-0013: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften" und "WIW-0015: Mathematik I" werden vorbereitend empfohlen.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Produktion und Logistik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> Domschke, W., Scholl, A.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 4. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2008. Günther, H.-O., Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik, 9. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2012. Günther, H.-O., Tempelmeier, H.: Supply Chain Analytics (zuvor ‚Produktion und Logistik‘), 13. Aufl., Books On Demand, 2020. Stadtler, H., Kilger, C., Meyr H. (Hrsg.): Supply Chain Management und Advanced Planning, 1. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2010. Thonemann, U.: Operations Management, 3. Aufl., Pearson Verlag, München, 2015.
<b>Moduleil: Produktion und Logistik (Übung)</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Prüfung</b> <b>Produktion und Logistik</b> Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> jedes Semester

<b>Modul WIW-0005: Marketing</b> <i>Marketing</i>		5 ECTS/LP
Version 5.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Paul		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen und verstehen die Studierenden Grundkonzepte und Theorien des Marketings. Sie können diese Konzepte und Theorien auf betriebswirtschaftliche Problemstellungen anwenden und Probleme analysieren und bewerten. Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Marketingbegriff zu verstehen</li> <li>• zentrale Theorien des Verhaltens von Konsumierenden und organisationalen Kaufenden zu verstehen</li> <li>• den vollständigen Prozess der Datengewinnung und -analyse sowie Gütekriterien der Marktforschung zu verstehen</li> <li>• zentrale Konzepte des strategischen Marketings zu verstehen</li> <li>• den Marketingmix zu verstehen</li> <li>• Besonderheiten des Marketings unter bestimmten institutionellen Rahmenbedingungen zu verstehen.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Konzepte und Theorien auf Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• Marketingphänomene kritisch zu analysieren und zu bewerten.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Methoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Konzepte und Theorien auf praxisbezogene Problemstellungen außerhalb dieses Moduls anzuwenden</li> <li>• die Konzepte und Theorien auf forschungsbezogene Problemstellungen außerhalb dieses Moduls anzuwenden.</li> </ul> <p><b>Schlüsselkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• engagiert und eigenverantwortlich in Lerngruppen oder selbstständig zu studieren</li> <li>• eigene Entscheidungen und ihre Konsequenzen kritisch zu hinterfragen.</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 59 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 21 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Marketing</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 2,00</p>		

**Literatur:**

Homburg, Christian (2020), Grundlagen des Marketingmanagements. Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 6., überarb. u. erw. Aufl., Springer Gabler: Wiesbaden.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Marketing** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen und verstehen die Studierenden Grundkonzepte und Theorien des Marketings. Sie können diese Konzepte und Theorien auf betriebswirtschaftliche Problemstellungen anwenden und Probleme analysieren und bewerten.

**Prüfung**

**Marketing**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0006: Organisation und Personalwesen</b> <i>Organisation and Human Resources</i>		5 ECTS/LP
Version 4.4.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Susanne Warning Prof. Dr. Erik E. Lehmann		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, grundlegende ökonomische Theorien aus dem Bereich Organisation und Personalwesen zu erkennen, nachzuvollziehen und anzuwenden.</p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen im Teilbereich Organisation die Grundlagen der ökonomischen Organisationstheorie kennen. Im Teilbereich Personalwesen verstehen die Studierenden die Handlungsfelder des Personalwesens und können diese strukturell ins Unternehmen einordnen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Aufbauend auf den zentralen Konstrukten der Neuen Institutionenökonomie können die Studierenden den Aufbau von Organisationsstrukturen darstellen und diskutieren. Die Studierenden kennen personalwirtschaftliche Konzepte und können diese in Bezug auf Personal als Resource in Unternehmen anwenden.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden erlernen theoretische Grundlagen, die sie auf weiterführende Veranstaltungen der Wirtschaftswissenschaften vorbereiten und sind in der Lage, die ökonomischen Instrumente und Konzepte der Organisations- und Personalökonomik fachübergreifend zu bewerten.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, ökonomische Theorien aus dem Organisation- und Personalwesen kritisch zu hinterfragen und fachgerecht anzuwenden.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 49 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 21 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Organisation und Personalwesen (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00</p>		

**Literatur:**

Organisation:

Jost, P.-J.: Ökonomische Organisationstheorien. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler Verlag 2000.

Jost, P.-J.: Organisation und Koordination. 1. Aufl. Wiesbaden: Gabler Verlag 2000.

Picot, A.; Dietl, H.; Franck, E.: Organisation. 5. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag 2008.

Personalwesen:

Schneider, Martin; Sadowski, Dieter; Frick, Bernd; Warning, Susanne (2020): Personalökonomie und Personalpolitik. Grundlagen einer evidenzbasierten Praxis. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Literatur zu aktuellen Entwicklungen wird in der Vorlesung angegeben

**Prüfung**

**Organisation und Personalwesen**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0007: Wirtschaftsinformatik</b> <i>Management Information Systems</i>		5 ECTS/LP
Version 5.3.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Daniel Veit		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> The module communicates the fundamentals of information systems. Upon the successful completion of this module, students can differentiate between types of information systems. They are aware of the tools or processes of IT project and business process management. Students have an understanding of the impacts of information systems on firms and society and are able to discuss their consequences for strategic decision making. They are also able to critically reflect on the associated challenges. As a result, students have the fundamental skills and abilities necessary to make informed strategic and operational IT management decisions and to understand their implications for a variety of stakeholders.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 48 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteil</b>
<b>Modulteil: Management Information Systems (Wirtschaftsinformatik) (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> Laudon, K. C., and Laudon, J. P. 2021. Management Information Systems: Managing the Digital Firm, 17th Edition.  Piccoli, G., and Pigni, F. 2021. Information Systems for Managers (With Cases), 5th Edition, Prospect Press Inc. Further readings will be given in the lecturing materials.
<b>Modulteil: Management Information Systems (Wirtschaftsinformatik) (Übung)</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Prüfung</b> <b>Wirtschaftsinformatik</b> Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> jedes Semester

<b>Modul WIW-0012: Wirtschaftspolitik</b> <i>Economic Policy</i>		5 ECTS/LP
Version 3.1.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Welzel		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen sowie die institutionellen Rahmenbedingungen der Wirtschaftspolitik zu verstehen. Sie kennen Ziele, Mittel und Träger der Wirtschaftspolitik. Ferner sind sie in der Lage, Marktversagen zu erkennen und wirtschaftspolitische Maßnahmen anhand der vorgestellten Begründungen für wirtschaftspolitisches Handeln zu analysieren.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, mikro- und makroökonomische Modellierungen anzuwenden und dadurch die Zusammenhänge von gesellschaftlichen Zielen und Einzelinteressen zu erkennen und zu verstehen. Zudem können sie wirtschaftspolitische Maßnahmen vor einem theoretischen Hintergrund erklären und bewerten.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Mithilfe der erlernten fachlichen und methodischen Kompetenzen sind die Studierenden in der Lage, sich kritisch und theoretisch fundiert mit aktuellen Problemen der praktischen Wirtschaftspolitik auseinanderzusetzen und diese zu bewerten.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Bereich Wirtschaftspolitik sowie von wirtschaftspolitischen Trägern ergriffene Handlungen systematisch und kritisch zu analysieren und zu bewerten.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>21 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>48 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>21 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Mikroökonomische Grundlagen (Marktmacht im Monopol/Oligopol, Nachfragefunktion, Gewinnmaximierung, Wohlfahrt), makroökonomische Grundlagen (AS-AD Kurven, IS-LM Kurven, Grundlagen zu Güter-, Arbeits- und Finanzmärkten).</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>schriftliche Prüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b></p> <p>3.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b></p> <p>1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b></p> <p>2,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b></p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p>		
<p><b>Modulteil: Wirtschaftspolitik (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p>		
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Welzel, P., Wirtschaftspolitik. Eine theorieorientierte Einführung (Skript zur Vorlesung).</p>		

**Prüfung**

**Wirtschaftspolitik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0013: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften</b> <i>Introduction to Business and Economics</i>		5 ECTS/LP
Version 3.5.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Axel Tuma Prof. Dr. Michael Paul, Prof. Dr. Peter Welzel		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden grundlegende betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Bereiche und sind in der Lage, diese im Gesamtzusammenhang betrieblichen Handelns zu verstehen. Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage...		
<b>Fachbezogene Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Preis-Absatz-Funktionen zu verstehen.</li> <li>• ... verschiedene Kostenarten (z.B. Kapitalkosten) einzuordnen.</li> <li>• ... Investitionsentscheidungen mit der Kapitalwertmethode zu bewerten.</li> <li>• ... verschiedene Bedarfsverläufe, Bestandsarten und Bestellpolitiken zu verstehen und einzuordnen.</li> <li>• ... Kernkonzepte der Finanzplanung und Finanzierung zu verstehen.</li> <li>• ... Kernkonzepte der Organisation und des Personalmanagements zu verstehen.</li> <li>• ... Marketingmixinstrumente und Produktdifferenzierung zu verstehen.</li> <li>• ... Kernkonzepte des Rechnungswesens und Controllings zu verstehen.</li> <li>• ... einen Anwendungsfall aus mikroökonomischer Sicht zu analysieren.</li> </ul>		
<b>Methodische Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Kosten- und Gewinnfunktionen zu analysieren.</li> <li>• ... das EOQ-Modell zur Ermittlung optimaler Bestellmengen und Bestellintervalle anzuwenden.</li> <li>• ... weitere wichtige Begriffe und Konzepte der Wirtschaftswissenschaften anzuwenden.</li> </ul>		
<b>Fachübergreifende Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... Begriffe und Konzepte der Wirtschaftswissenschaften zu nennen und außerhalb dieses Moduls einzuordnen.</li> <li>• ... eine Geschäftsidee von Grund auf zu entwickeln</li> </ul>		
<b>Schlüsselqualifikationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... engagiert und eigenverantwortlich in Lerngruppen oder selbstständig zu studieren.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 21 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 59 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> Bofinger, P. (2015), Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 4. Auflage, Pearson, Halbergmoos. Coenenberg, A.G.; Haller, A.; Schultze, W. (2016): Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 24. Auflage, Schäfer-Poeschel, Stuttgart. Wöhe, G.; Döring, U.; Brösel, G. (2016): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Auflage, Vahlen, München.
<b>Prüfung</b> <b>Einführung in die Wirtschaftswissenschaften</b> Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet <b>Beschreibung:</b> jedes Semester

<b>Modul WIW-0014: Bilanzierung I</b> <i>Financial Accounting I</i>		5 ECTS/LP
Version 5.0.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Schultze		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul...</p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen</b> ...verstehen die Studierenden die Bestandteile und Ziele des betrieblichen Rechnungswesens. Sie sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise des betrieblichen Rechnungswesens sowie die grundlegenden Zusammenhänge der verschiedenen Teilbereiche im Rechnungswesen zu beschreiben. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die wichtigsten unternehmerischen Sachverhalte abbilden zu können sowie die notwendigen Techniken zur Vorbereitung und Erstellung des Jahresabschlusses anwenden zu können. Nach Besuch der Veranstaltung kennen sie die rechtlichen Grundlagen zur Buchführungspflicht sowie die grundlegenden Instrumente eines Jahresabschlusses. Die Studierenden verstehen, wie das System des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens die Geschäftsvorgänge eines Unternehmens abbildet und wie dementsprechend die aus dem betriebswirtschaftlichen Rechnungswesen abgeleiteten Geschäftszahlen Auskunft über die Performance eines Unternehmens geben.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen</b> ...sind die Studierenden in der Lage, ein System zur Leistungsbeurteilung von Unternehmen anzuwenden, dessen Ergebnisse als Grundlage für die Unternehmenssteuerung dienen. Die Studierenden können das Prinzip der doppelten Buchführung umsetzen, Geschäftsvorfälle in Form von Buchungssätzen formulieren und auf entsprechende Konten verbuchen.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b> ...können Studierende die erworbenen Kenntnisse sowohl in Veranstaltungen der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät anwenden, die die Inhalte der Veranstaltung Bilanzierung I aufgreifen und erweitern, als auch im Rahmen von z.B. studienbegleitenden Praktika oder beruflichen Tätigkeiten im Kontext des Rechnungswesens.</p> <p><b>Schlüsselkompetenzen</b> ...können die Studierenden Fragestellungen systematisch analysieren. Dabei verstehen sie es Fragestellungen auf ihren Kern zu reduzieren und eigenständig Lösungsansätze zu entwickeln.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 38 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Es sind keine Vorkenntnisse notwendig.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Bilanzierung I (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> Coenenberg/Haller/Mattner/Schultze (2024): Einführung in das Rechnungswesen: Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung, 9. Aufl., Stuttgart 2024
<b>Moduleil: Bilanzierung I (Übung)</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Prüfung</b> <b>Bilanzierung I</b> Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> jedes Semester

<b>Modul WIW-0003: Investition und Finanzierung</b> <i>Investment and Financing</i>		5 ECTS/LP
Version 3.1.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Marco Wilkens		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Kurs kennen die Studierenden die zentralen dynamischen Verfahren der Investitionsrechnung und die zentralen Ansätze zur Bewertung von Entscheidungen unter Sicherheit und Unsicherheit. Dazu gehören Kenntnisse im Bereich der Wertpapieranalyse und Portfoliotheorie sowie die grundlegenden Modelle zur Bewertung von Forwards und Optionen. Die Studierenden entwickeln ein tiefgehendes Verständnis der Kapitalmärkte und der zugehörigen Theorie. Schließlich kennen die Studierenden die zentralen Instrumente und Ziele der Finanzplanung.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Kurs sind die Studierenden in der Lage, die grundsätzlichen Methoden und Instrumente, die in operativen Investitions- und Finanzierungsentscheidungen essenziell sind, anzuwenden und deren Ergebnisse zu interpretieren.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die in diesem Modul erworbenen, insbesondere methodischen Kenntnisse sowie Kenntnisse zur Abwägung von Risiken und Erträgen auf weitere praktische Fragestellungen aus allen ökonomischen Forschungsfeldern anwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Kurs sind die Studierenden in der Lage, in finanziellen Größen zu denken und diese zu analysieren und weiterzuentwickeln. Darüber hinaus verstehen die Studierenden den Zeitwert des Geldes und sind in der Lage, das Risiko eines Zahlungsstroms, das bei Investitions- und Finanzierungsentscheidungen berücksichtigt werden muss, zu messen und zu bewerten.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p> <p>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>38 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Investition und Finanzierung (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p>		

**Literatur:**

Literaturhinweise werden in den Vorlesungsunterlagen gegeben und beziehen sich i.d.R. auf Berk/DeMarzo (2013): Corporate Finance.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Investition und Finanzierung (Bachelor)** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

- Statische und dynamische Verfahren der Investitionsrechnung - Management von Zinsrisiken bei Investitionsentscheidungen - Grundlagen der Wertpapieranalyse und Portfoliotheorie - Asset Allocation und Portfolio Selection Theory - Wichtigste Finanzierungsformen der Unternehmenspraxis - Grundlagen der Optionspreistheorie

**Modulteil: Investition und Finanzierung (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Investition und Finanzierung (Bachelor)** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

- Statische und dynamische Verfahren der Investitionsrechnung - Management von Zinsrisiken bei Investitionsentscheidungen - Grundlagen der Wertpapieranalyse und Portfoliotheorie - Asset Allocation und Portfolio Selection Theory - Wichtigste Finanzierungsformen der Unternehmenspraxis - Grundlagen der Optionspreistheorie

**Prüfung**

**Investition und Finanzierung**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0008: Mikroökonomik I</b> <i>Microeconomics I</i>		5 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michaelis		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die grundlegenden Optimierungsprobleme, auf denen das Nachfrageverhalten von Haushalten und das Angebotsverhalten von Unternehmen basiert. Die Studierenden verstehen darüber hinaus die Lenkungsfunktion von Preissignalen und die Bedeutung von Opportunitätskosten. Ferner können sie identifizieren, welche Faktoren das Angebotsverhalten von Unternehmen und das Nachfrageverhalten von Haushalten in welcher Weise beeinflussen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind befähigt, grundlegende mathematische Optimierungsprobleme unter Nebenbedingungen zu lösen. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, Angebots- und Nachfragefunktionen in einer Ökonomie bei vollkommener Konkurrenz zu berechnen und auch grafisch darzustellen und zu analysieren.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden erwerben mikroökonomische Grundkenntnisse, die in vielen in weiterführenden Veranstaltungen der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät zwingend vorausgesetzt werden. Sie sind darüber hinaus in der Lage, auch in Alltagssituationen auftretende ökonomische Entscheidungsprobleme zu verstehen und zu lösen.</p> <p><b>Schlüsselkompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Fragestellungen aus dem Wirtschaftsleben auf die wesentlichen Zusammenhänge zu reduzieren und im Rahmen einer systematischen Analyse auf Basis einfacher theoretischer Modelle zu einer Lösung zu gelangen, die sie auch kompetent nach außen hin vertreten können.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>58 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Fähigkeit zu logischem Denken und gute Grundkenntnisse in Mathematik (Algebra, Differentialrechnung). Vorbereitung anhand der zur Verfügung gestellten Literatur.</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>schriftliche Prüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b></p> <p>1.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b></p> <p>1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b></p> <p>4,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b></p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Mikroökonomik I (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p>		
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Varian, H. (2016): Grundzüge der Mikroökonomik, 9. Aufl., München: De Gruyter Oldenbourg.</p>		

**Modulteil: Mikroökonomik I (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Mikroökonomik I (Übungen)** (Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Theorie des Haushalts: • Budgetbeschränkung • Präferenzen und Nutzenfunktion • Nutzenmaximierung und individuelle Nachfrage • Einkommens- und Substitutionseffekt • Aggregierte Marktnachfrage • Das Arbeitsangebot des Haushalts  
Theorie der Unternehmung: • Technologie und Produktionsfunktion • Gewinnmaximierung • Kostenminimierung • Durchschnitts- und Grenzkosten • Individuelles Angebot und Marktangebot

**Prüfung**

**Mikroökonomik I**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0009: Mikroökonomik II</b> <i>Microeconomics II</i>		5 ECTS/LP
Version 2.1.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Nuscheler		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise des allgemeinen Gleichgewichts mit zwei Märkten sowie die Bedeutung und Auswirkungen der Interaktion dieser Märkte. Die Studierenden sind in der Lage, den ersten Hauptsatz der Wohlfahrtsökonomik anzuwenden. Ferner können sie identifizieren, wann ein Marktversagen vorliegt und wann dieses eine effiziente Ressourcenallokation verhindert. Die Studierenden sind zudem in der Lage, unterschiedliche Formen von Marktmacht - sei es ein Monopol oder Oligopol - und deren Auswirkungen auf das Gleichgewicht eines Marktes zu analysieren und eine wohlfahrtsökonomische Bewertung vorzunehmen. Weiterhin sind die Studierenden mit den Grundlagen der Spieltheorie vertraut.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, das allgemeine Gleichgewicht einer Ökonomie mit zwei Märkten zu berechnen. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, mathematische Methoden für Optimierungsprobleme unter Nebenbedingungen kompetent anzuwenden. Weiterhin können die Studierenden die Probleme nicht nur rechnerisch lösen, sondern auch grafisch darstellen und analysieren.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können das Erlernte nicht nur in weiterführenden Veranstaltungen der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät anwenden, sondern darüber hinaus - den Alltag der Studierenden eingeschlossen. So sind Studierende in der Lage, Entscheidungssituationen unter Anreizgesichtspunkten zu analysieren und Handlungsoptionen zu bewerten.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Wirtschaftsleben sowie Problemstellungen aus dem Alltag systematisch zu analysieren. Dabei verstehen sie es, die Fragestellungen auf ihren Kern zu reduzieren und zu einer modellgestützten Lösung zu gelangen, die sie vor Außenstehenden kompetent vertreten können.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>38 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Mikroökonomik I		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Mikroökonomik II (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p>		

<p><b>Literatur:</b>          Varian, Hal (2016): Grundzüge der Mikroökonomik, 9. Auflage, Oldenbourg Verlag.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Mikroökonomik II</b> (Vorlesung + Übung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p>Dies ist ein Kurs im ersten Studienabschnitt der Bachelor-Studiengänge der Fakultät und er richtet sich grundsätzlich an alle Studierenden der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. Die Veranstaltung baut auf der Mikroökonomik I auf und führt die einzelwirtschaftlichen Probleme des Konsumenten und der Firma zusammen. Dieses sogenannte allgemeine Gleichgewicht erlaubt die Modellierung von Interaktionen zwischen verschiedenen Märkten und gibt den Studierenden damit einen tieferen Einblick in die Funktionsweise einer Ökonomie als dies durch die Mikroökonomik I allein gewährleistet werden kann. Es wird dabei zwischen einer reinen Tauschwirtschaft und einer Wirtschaft mit Produktion unterschieden. In beiden Kontexten werden die Hauptsätze der Wohlfahrtsökonomie thematisiert, die zeigen, dass ein Wettbewerbsgleichgewicht einer Ökonomie unter bestimmten Voraussetzungen effizient ist. Unter Effizienzgesichtspunkten gibt es dann keinen Grund in das Marktgeschehen einzugreifen. Jedoch können Mä... (weiter siehe Digicampus)</p>
<p><b>Modulteil: Mikroökonomik II (Übung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  <b>SWS:</b> 2,00</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Mikroökonomik II</b> (Vorlesung + Übung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p>Dies ist ein Kurs im ersten Studienabschnitt der Bachelor-Studiengänge der Fakultät und er richtet sich grundsätzlich an alle Studierenden der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. Die Veranstaltung baut auf der Mikroökonomik I auf und führt die einzelwirtschaftlichen Probleme des Konsumenten und der Firma zusammen. Dieses sogenannte allgemeine Gleichgewicht erlaubt die Modellierung von Interaktionen zwischen verschiedenen Märkten und gibt den Studierenden damit einen tieferen Einblick in die Funktionsweise einer Ökonomie als dies durch die Mikroökonomik I allein gewährleistet werden kann. Es wird dabei zwischen einer reinen Tauschwirtschaft und einer Wirtschaft mit Produktion unterschieden. In beiden Kontexten werden die Hauptsätze der Wohlfahrtsökonomie thematisiert, die zeigen, dass ein Wettbewerbsgleichgewicht einer Ökonomie unter bestimmten Voraussetzungen effizient ist. Unter Effizienzgesichtspunkten gibt es dann keinen Grund in das Marktgeschehen einzugreifen. Jedoch können Mä... (weiter siehe Digicampus)</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Mikroökonomik II</b>          Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet</p> <p><b>Prüfungshäufigkeit:</b>          jedes Semester</p>

<b>Modul WIW-0010: Makroökonomik I</b> <i>Macroeconomics I</i>		5 ECTS/LP
Version 2.4.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Görtz		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Fachbezogene Kompetenz:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die wichtigsten Begriffe, Datenquellen und Größenordnungen aus dem Bereich der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Sie kennen Ursachen kumulativer Prozesse am Gütermarkt und wissen über welche Kanäle Güter- und Finanzmärkten miteinander verflochten sind. <b>Methodische Kompetenz:</b> Die Studierenden können statische lineare Multiplikatormodelle formulieren und lösen, beherrschen die Mechanik des IS-LM-Modells und können die Dynamik einfacher Modelle grafisch und algebraisch untersuchen. <b>Fachübergreifende Kompetenz und Schlüsselqualifikation:</b> Die Studierenden sind in der Lage wirtschaftspolitische Debatten zu verfolgen, entsprechende Stellungnahmen von Verbänden, Politikern und Forschungsinstituten zu hinterfragen und können sich so ein eigenes Urteil bilden, das sie auch gegenüber interessierten Laien vertreten können.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 24 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 44 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Mikroökonomik I : Sie sollten einzelwirtschaftliche Entscheidungsprobleme mit Hilfe von Optimierungsmodellen formulieren und lösen können. Mathematik I: Differentialrechnung.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b> <b>Modulteil: Makroökonomik I (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> Mankiw, N. Gregory, Makroökonomik, 7. Auflage.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Makroökonomik I (Vorlesung + Übung)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> 1) Grundlagen: - Themen der Makroökonomik - Indikatoren der makroökonomischen Aktivität 2) Zusammensetzung des BIP und der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung - Grundlegende Begriffe und Definitionen - Grundsätze der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung 3) Makroökonomie auf lange

Sicht - Einkommen und Beschäftigung - Geld und Inflation - Große und kleine offene Volkswirtschaften - Wachstumstheorie I - Wachstumstheorie II - Arbeitslosigkeit 4) Makroökonomie in der kurzen Frist - Einführung in aggregierte Fluktuationen - Makroökonomische Nachfrage: Einführung in das IS-LM-Modell - Makroökonomische Nachfrage: Politikanalyse mit dem IS-LM-Modell - Makroökonomische Nachfrage in einer offenen Volkswirtschaft

**Modulteil: Makroökonomik I (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Makroökonomik I (Vorlesung + Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

1) Grundlagen: - Themen der Makroökonomik - Indikatoren der makroökonomischen Aktivität 2) Zusammensetzung des BIP und der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung - Grundlegende Begriffe und Definitionen - Grundsätze der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung 3) Makroökonomie auf lange Sicht - Einkommen und Beschäftigung - Geld und Inflation - Große und kleine offene Volkswirtschaften - Wachstumstheorie I - Wachstumstheorie II - Arbeitslosigkeit 4) Makroökonomie in der kurzen Frist - Einführung in aggregierte Fluktuationen - Makroökonomische Nachfrage: Einführung in das IS-LM-Modell - Makroökonomische Nachfrage: Politikanalyse mit dem IS-LM-Modell - Makroökonomische Nachfrage in einer offenen Volkswirtschaft

**Prüfung**

**Makroökonomik I**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0011: Makroökonomik II</b> <i>Macroeconomics II</i>		5 ECTS/LP
Version 2.4.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Görtz		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <b>Fachbezogene Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Faktor-, Güter- und Finanzmärkten. Sie sind in der Lage, wirtschaftliche Schocks zu identifizieren und deren Folgen für wirtschaftliche Kenngrößen wie Einkommen, Produktion und Inflation abzuschätzen. Die Studierenden können anhand von gängigen ökonomischen Modellen aktuelle wirtschaftspolitische Debatten nachvollziehen und kritisch beurteilen.  <b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden beherrschen dynamische Modelle des Gesamtangebots und der Gesamtnachfrage und können mit deren Hilfe eigenständig die Folgen wirtschaftspolitischer Maßnahmen abschätzen.  <b>Fachübergreifende Kompetenz und Schlüsselqualifikation:</b> Die Studierenden sind in der Lage wirtschaftspolitische Debatten zu verfolgen, entsprechende Stellungnahmen von Verbänden, Politikern und Forschungsinstituten zu hinterfragen und können sich so ein eigenes Urteil bilden, das sie auch gegenüber interessierten Laien vertreten können.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 46 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Besuch der Veranstaltung Makroökonomik I		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> schriftliche Prüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Makroökonomik II (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> Mankiw, N. Gregory, Makroökonomik, 8. Auflage, Schaefer-Poeschel Verlag Stuttgart, 2024.
<b>Modulteil: Makroökonomik II (Übung)</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>

**Makroökonomik II (Übung)** (Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

1. Arbeitslosigkeit, Inflation und gesamtwirtschaftliches Angebot 2. Ein dynamisches Modell der Gesamtnachfrage und des Gesamtangebots 3. Mikrofundierung des Konsumverhaltens 4. Investitionen 5. Alternative Konzeptionen der Stabilisierungspolitik 6. Staatsverschuldung und Haushaltsdefizit 7. Das Finanzsystem: Chancen und Gefahren

**Prüfung**

**Makroökonomik II**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-0266: Diskrete Strukturen und Logik</b> <i>Discrete Structures and Logic</i>		8 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit WS18/19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tobias Mömke		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Diskreten Mathematik und Logik, wie sie in vielen Bereichen der Informatik, wie etwa der Analyse von Algorithmen, Datenbanken, Compilerbau und Theoretische Informatik wichtig sind. Sie können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus können die Studierenden prädikatenlogische Formeln verstehen sowie Formeln entwickeln, um gegebene Sachverhalte auszudrücken. Sie haben zudem erste Kenntnisse über Logik-Kalküle.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig einfache Beweise zu führen. Sie können mathematische logische Folgerungen verstehen und die Korrektheit beurteilen.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, gelernte Inhalte in vielen relevanten Bereichen der Informatik und verwandten mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern anzuwenden. Inhalte der Vorlesung bilden die Grundlage einer präzisen und korrekten Analyse und Bewertung vieler relevanter Sachverhalte.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, Akribie.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 240 Std.</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Diskrete Strukturen und Logik (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester		
<b>SWS:</b> 4,00		
<b>Inhalte:</b> Relationen, Bild und Urbild, Äquivalenzen, Partitionen, Zähkoeffizienten, Rekursionen, Graphen, Aussagenlogik, Prädikatenlogik		

**Literatur:**

- Eigenes Skriptum/Folien
- M. Aigner: Diskrete Mathematik
- U. Schöning: Logik für Informatiker

**Modulteil: Diskrete Strukturen und Logik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Diskrete Strukturen und Logik**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0097: Informatik 1</b> <i>Computer Science 1</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte der Informatik auf einem grundlegenden, Praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Architektur und Funktionsweise von Rechnern, Informationsdarstellung, Problemspezifikation, Algorithmus, Programm, Datenstruktur, Programmiersprache, Rekursion und Induktion. Sie können einfache algorithmische Problemstellungen unter Bewertung verschiedener Entwurfsalternativen durch Programmiersprachen-unabhängige Modelle lösen und diese in C oder einer ähnlichen imperativen Sprache implementieren. Sie können einfache Kommandozeilen-Anwendungen unter Auswahl geeigneter, ggf. auch dynamischer, Datenstrukturen durch ein geeignet in mehrere Übersetzungseinheiten strukturiertes C-Programm implementieren. Sie verstehen die imperativen Programmiersprachen zugrundeliegenden Konzepte und Modelle und sind in der Lage, andere imperative Programmiersprachen eigenständig zu erlernen. Sie kennen elementare Techniken zur Verifizierung der Korrektheit von Algorithmen bzgl. einer Problemspezifikation und zur Berechnung und Abschätzung der Zeitkomplexität von imperativen Programmen und können diese auf einfache Programme anwenden. Die Teilnehmer kennen elementare mathematische Beweistechniken für die Informatik, insbesondere Induktionsbeweise, und können diese auf einfache Fragestellungen anwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse in imperativer Programmierung oder Vorkurs Informatik		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Informatik 1 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00</p>		

**Inhalte:**

In dieser Vorlesung wird als Einstieg in die praktische Informatik vermittelt, wie man Probleme der Informationsspeicherung und Informationsverarbeitung mit dem Rechner löst, angefangen bei der Formulierung einer Problemstellung, über den Entwurf und Analyse eines Algorithmus bis zur Implementierung eines Programms. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Rechnerarchitektur (von Neumann Architektur, Buskonzept, Maschinenprogramme)
2. Informationsdarstellung (Zahlensysteme, Komplementdarstellungen ganzer Zahlen, Fließkommadarstellungen von Dezimalzahlen, ASCII-Zeichen)
3. Algorithmen (Entwurf, Rekursion, Korrektheit, Zeitkomplexität / O-Notation)
4. Datenstrukturen (statische / dynamische / mehrdimensionale)
5. Programmieren in C (Kommandozeilenprogramme, Benutzereingaben / Pufferfehler, Zeiger / dynamische Speicherverwaltung / Speicherlecks, mehrteilige Programme / Header, Suchen / Sortieren)
6. Mathematische Konzepte und Beweistechniken (Induktion, Hoare-Kalkül, Aussagenlogik, Prädikatenlogik)

**Literatur:**

- Gumm, Sommer: Einführung in die Informatik
- B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, A.-T. Schreiner und E. Janich: Programmieren in C, Hanser
- R. Hellman, Rechnerarchitektur, De Gruyter Oldenbourg
- J. Wolf: C von A bis Z, Rheinwerk Computing, [http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c\\_von\\_a\\_bis\\_z/](http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/)
- Wikibooks-Tutorial: <https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung>
- C Standard Bibliothek: <http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/>
- The GNU C Library: [http://www.gnu.org/software/libc/manual/html\\_mono/libc.html](http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html)

**Modulteil: Informatik 1 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Informatik 1 (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Prüfung findet in der Regel in der 3. Woche nach Vorlesungsende (Ende Februar / Anfang März) statt. Sie kann im darauf folgenden Semester vor Beginn der Vorlesungszeit (Anfang April) wiederholt werden.

<b>Modul INF-0098: Informatik 2</b> <i>Computer Science 2</i>		8 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte/Begriffe der Informatik auf einem grundlegenden, Praxis-orientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Softwareentwurf, Analyse- und Entwurfsmodell, UML, Objektorientierung, Entwurfsmuster, Grafische Benutzeroberfläche, Parallele Programmierung, persistente Datenhaltung, Datenbanken, XML, HTML. Sie können überschaubare nebenläufige Anwendungen mit grafischer Benutzerschnittstelle und persistenter Datenhaltung unter Berücksichtigung einfacher Entwurfsmuster, verschiedener Entwurfsalternativen und einer 3-Schichten-Architektur durch statische und dynamische UML-Diagramme aus verschiedenen Perspektiven modellieren und entsprechend der Diagramme in Java oder einer ähnlichen objektorientierten Sprache implementieren. Sie verstehen die diesen Programmiersprachen zugrundeliegenden Konzepte und Modelle und sind in der Lage, andere objektorientierte Programmiersprachen eigenständig zu erlernen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Informatik 2 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 4,00</p>		

**Inhalte:**

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die objektorientierte Entwicklung größerer Softwaresysteme, angefangen bei der Erstellung von Systemmodellen in UML bis zur Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Softwareentwurf
2. Analyse- und Entwurfsprozess
3. Schichten-Architektur
4. UML-Diagramme
5. Objektorientierte Programmierung
6. Entwurfsmuster und Klassenbibliotheken
7. Ausnahmebehandlung
8. Datenhaltungs-Konzepte
9. Grafische Benutzeroberflächen
10. Parallele Programmierung
11. Programmieren in Java
12. Datenbanken
13. XML
14. HTML

**Literatur:**

- Ch. Ullenboom, Java ist auch eine Insel, Galileo Computing, <http://www.tutego.de/javabuch>
- Java Tutorials, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- Java 17 Dokumentation, <https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/docs/api/index.html>
- Java 17 Standard, <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se17/jls17.pdf>
- Übersicht UML 2.5, <https://www.oose.de/wp-content/uploads/2012/05/UML-Notationsübersicht-2.5.pdf>
- Helmut Balzert, Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum
- Heide Balzert, Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum
- B. Oesterreich, Objektorientierte Softwareentwicklung, Oldenbourg

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Informatik 2 (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die objektorientierte Entwicklung größerer Softwaresysteme, angefangen bei der Erstellung von Systemmodellen in UML bis zur Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche: - Softwareentwurf - Analyse- und Entwurfsprozess - Schichten-Architektur - UML-Diagramme - Objektorientierte Programmierung (Vererbung, abstrakte Klassen und Schnittstellen, Polymorphie) - Entwurfsmuster und Klassenbibliotheken - Ausnahmebehandlung - Datenhaltungs-Konzepte - Grafische Benutzeroberflächen - Parallele Programmierung - Programmieren in Java - Datenbanken - XML - HTML

**Modulteil: Informatik 2 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Übung zu Informatik 2 (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Informatik 2". Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb lesen Sie die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: Zugangslink: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/enrolment/apply/01aa1d870a29aa008f86836066ebeeef>

**Prüfung**

**Informatik 2**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Prüfung findet in der Regel in der 3. Woche nach Vorlesungsende (Anfang / Mitte August) statt. Sie kann im darauf folgenden Semester vor Beginn der Vorlesungszeit (Anfang Oktober) wiederholt werden.

<b>Modul INF-0111: Informatik 3</b> <i>Computer Science 3</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jakob Siegfried Kottmann		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Algorithmen, Datenstrukturen, sowie deren Analyse. Mit grundlegenden Konzepten wie der NP-Vollständigkeit und elementaren Rechnermodellen sind Sie vertraut und sie können dieses in konkreten Fragestellungen anwenden. Ausgewählte Teile der vorgestellten Verfahren haben die Studierenden dabei eigenständig programmiert.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen</p>		
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 6,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Moduleile</b></p>		
<p><b>Modulteil: Informatik 3 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00</p>		
<p><b>Inhalte:</b> Effizienzbetrachtungen, NP-Vollständigkeit, Komplexitätsklassen, Sortierverfahren, Hashtabellen, Union-Find-Strukturen, Greedy-Algorithmen, Matroide, Graphen, Rechnermodelle, Quantenalgorithmen</p>		
<p><b>Literatur:</b> Skript: T. Hagerup "Informatik III" (wird bereitgestellt) Buch: U. Schöning "Algorithmen"</p>		
<p><b>Modulteil: Informatik 3 (Übung)</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00</p>		

**Prüfung**

**Informatik 3 (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0073: Datenbanksysteme</b> <i>Database Systems</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Michael Fischer		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung Datenbanksysteme I vermittelten fachlichen Grundlagen in die Praxis umzusetzen. Diese umfassen vor allem Datenorganisation, Datenmodelle, konzeptionelle Modellierung mit ER, das relationales Modell sowie deklarative Datendefinition und Anfragen mit SQL. Darüber hinaus haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis von Implementierungstechniken von Datenbanksystemen wie Datenspeicherung und Indexe, Anfragebearbeitung mit Optimierung und Transaktionsverwaltung und können deren Auswirkungen auf die Praxis einordnen.</p> <p>Sie verfügen über fachspezifische Kenntnisse grundlegende Problemstellungen im Bereich Datenbanken zu verstehen und durch Anwenden erlernter Fähigkeiten zu lösen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Datenbanksystemen; Abstraktionsfähigkeit; Analytische und strukturierte Problemlösungsstrategien; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programm und Modelle, Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Informatikproblemstellungen; Kenntnisse der Vor-/Nachteile von Entwurfsalternativen und Bewertung im jeweiligen Zusammenhang; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen; Fertigkeit zur Lösung von Problemen unter praxisnahen Randbedingungen;</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 2 (INF-0098) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Datenbanksysteme (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00</p>		
<p><b>Inhalte:</b> Die Vorlesung beinhaltet grundlegende Konzepte von Datenbanksystemen und deren Anwendungen. Konkrete Inhalte sind: DB-Architektur, Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell, Relationale Query-Sprachen, SQL, Algebraische Query-Optimierung, Implementierung der Relationenalgebra, Ablaufsteuerung paralleler Transaktionen, DB-Recovery und verteilte Transaktionen, Normalformentheorie.</p>		

**Literatur:**

- Kemper, A.; Eickler, A.: Datenbanksysteme, Oldenburg, 2011  
(alle Auflagen für diese Vorlesung nutzbar)
- Elmasri, R.; Navathe, S.B.: Grundlagen von Datenbanksystemen (3. aktualisierte Auflage)  
(auch auf Englisch)
- Saacke, Sattler, Heuer: Datenbanken – Konzepte und Sprachen
- Kießling, W.; Köstler, G.: Multimedia-Kurs Datenbanksysteme – auch Skript der Vorjahre
- Garcia-Molina, Ullman, Widom: Database Systems: The Complete Book. Pearson, 2nd revised Edition, 2013.

**Modulteil: Datenbanksysteme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Datenbanksysteme (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0155: Logik für Informatiker</b> <i>Logic in Computer Science</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kirstin Peters		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen</b></p> <p>Nach der Teilnahme kennen die Studierenden die Syntax und Semantik von Prädikaten- und temporaler Logik sowie die Regeln verschiedener Kalküle und können dieses Wissen wiedergeben. Zur Vertiefung der Kenntnisse werden die meisten Resultate der Vorlesung bewiesen. Die Studierenden können ihr Wissen anwenden, indem sie beweisen oder widerlegen, dass eine Formel in einem Modell gilt, oder Herleitungen in den Kalkülen entwickeln. Sie können einen gegebenen Sachverhalt analysieren und eine prädikaten- bzw. temporallogische Formel entwerfen, um den Sachverhalt formal auszudrücken. Die Kenntnisse über verschiedene Kalküle ermöglichen ihnen die Einarbeitung in neue Logiken und Kalküle und versetzen sie in die Lage, logisch und abstrakt zu argumentieren. Sie sind damit auf weiterführende Vorlesungen zur System- und speziell Softwareverifikation vorbereitet.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig einfache Beweise zu führen. Sie können mathematische logische folgerungen verstehen und die Korrektheit beurteilen.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, gelernte Inhalte in vielen relevanten Bereichen der Informatik und verwandten mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern anzuwenden. Inhalte der Vorlesung bilden die Grundlage einer präzisen und korrekten Analyse und Bewertung vieler relevanter Sachverhalte.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen</b></p> <p>Mathematisch-formale Grundlagen; Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden Qualitätsbewusstsein, Akribie; Fertigkeit zur Analyse von Informatikproblemstellungen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester (auslaufend)	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Logik für Informatiker (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>SWS:</b> 3,00</p>		

**Inhalte:**

Syntax und Semantik der Prädikatenlogik, Hilbert-Kalkül für Aussagen- und Prädikatenlogik, Einführung in Resolution und Gentzen-Kalkül für Aussagenlogik, Einführung in die Hoare-Logik und die temporale Logik (Gesetze für LTL und CTL, CTL-Model-Checking).

Die meisten Resultate der Vorlesung werden bewiesen.

**Literatur:**

- H.-D. Ebbinghaus, J. Flum, W. Thomas: Einführung in die mathematische Logik
- M. Huth, M. Ryan: Logic in Computer Science. Modelling and reasoning about systems. Cambridge University Press
- M. Kreuzer, S. Kühling: Logik für Informatiker
- U. Schöning: Logik für Informatiker

**Modulteil: Logik für Informatiker (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Logik für Informatiker (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 100 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0138: Systemnahe Informatik</b> <i>Foundations of Technical Computer Science</i>		8 ECTS/LP
Version 2.1.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sebastian Altmeyer		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den folgenden Bereichen auf einem grundlegenden, praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Aufbau von Mikrorechnern, Mikroprozessoren, Pipelining, Assemblerprogrammierung, Parallelprogrammierung und Betriebssysteme. Sie können die Funktionsweise von wichtigen Komponenten von Mikroprozessoren und Betriebssystemen nachvollziehen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, RISC- und CISC-Architekturen voneinander abzugrenzen, In-Order und Out-of-Order-Architekturen zu unterscheiden, die Auswirkungen von Compileroptimierungen auf Laufzeit und Programmgröße einzuschätzen sowie den Einfluss verschiedener Architekturweiterungen auf das Gesamtsystem einzuordnen. Weiterhin erwerben sie durch praktische Übungen Programmierkenntnisse in RISC-V-Assembler sowie hardware-naher Programmierung.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Analytisch-methodische Kompetenz im Bereich der Prozessorarchitektur, hardwarenahen Programmierung und Betriebssysteme; Abwägung von Lösungsansätzen; Präsentation von Lösungen von Übungsaufgaben; Selbstreflexion; Fertigkeit zur Zusammenarbeit in Teams; Qualitätsbewusstsein, Akribie</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Systemnahe Informatik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 4,00</p>
<p><b>Inhalte:</b> Der erste Teil der Vorlesung gibt eine Einführung in die Mikroprozessortechnik. Es werden hier Prozessoraufbau und Mikrocomputersysteme behandelt und ein Ausblick auf Server und Multiprozessoren gegeben. Dieser Bereich wird in den Übungen durch Assemblerprogrammierung eines RISC-Prozessors vertieft. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Grundlagen der Multicores und der hardware-nahen Programmierung gelehrt. Der dritte Teil beschäftigt sich mit Grundlagen von Betriebssystemen. Die behandelten Themenfelder umfassen unter anderem Prozesse/Threads, Synchronisation, Scheduling und Speicherverwaltung.</p>

**Literatur:**

- U. Brinkschulte, T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2010
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Computer Organization and Design, 5. Auflage, Elsevier, 2013
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf, 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2016
- A. S. Tanenbaum, H. Bos: Moderne Betriebssysteme, 4. Auflage, Pearson, 2016
- Theo Ungerer: Parallelrechner und parallele Programmierung, Spektrum-Verlag, 1997
- R. Brause: Betriebssysteme: Grundlagen und Konzepte, 3. Auflage Springer-Verlag, 2013

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Systemnahe Informatik (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Vorlesung ist in drei Teile geteilt: Rechnerarchitektur, Systemnahe Programmierung und Betriebssysteme. Der ersten beiden Teile geben eine Einführung in die Mikroprozessortechnik. Es werden hier Prozessoraufbau und Mikrocomputersysteme behandelt und ein Ausblick auf Server-Rechner und Multiprozessoren gegeben. Diese Bereiche werden in den Übungen durch Assemblerprogrammierung eines RISC-Prozessors sowie POSIX-Programmierung vertieft. Der dritte Teil beschäftigt sich mit den Grundlagen der Betriebssysteme. Stichpunkte hierbei sind Prozesse/Threads, Synchronisation, Scheduling und Speicherverwaltung.

**Modulteil: Systemnahe Informatik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Systemnahe Informatik (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Systemnahe Informatik". Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb lesen Sie die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: [https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/?sem\\_id=b5c926fa52c7355c9043edfb3ca1e56b](https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/?sem_id=b5c926fa52c7355c9043edfb3ca1e56b)

**Prüfung**

**Systemnahe Informatik (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0081: Kommunikationssysteme</b> <i>Communication Systems</i>		8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Seufert		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte/Verfahren/ Begriffe aus den Bereichen Kommunikations- und Rechnernetzen auf einem grundlegenden, praxisorientierten, aber wissenschaftlichem Niveau. Sie sind mit den grundlegende Architekturen, Protokolle und Algorithmen des Internets vertraut und können deren Alternativen im jeweiligen Anwendungszusammenhang bewerten und auswählen. Gleichzeitig können sie das Gelernte auf praktisch relevanten Problemstellungen anwenden.  Schlüsselqualifikationen: Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen, Qualitätsbewusstsein, Akribie; Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kommunikationssysteme (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Modelle, Verfahren, Systemkonzepte und Technologien die im Bereich der digitalen Kommunikationstechnik und des Internets zum Einsatz kommen. Der Fokus hierbei ist auf Protokollen und Verfahren, die den ISO/OSI-Schichten 1-4 zuzuordnen sind.  Die weiteren in der Vorlesung behandelten Themen sind unter anderem: Lokale Netze nach IEEE802.3 und IEEE802.11, Internet Protokollen wie IPv4, IPv6, TCP und UDP, IP-Routings-verfahren, das Breitband IP-Netz, die aktuelle Mobilfunknetze, Netzmanagement-funktionen und NGN-Anwendungen wie VoIP, IPTV und RCS. Außerdem ist eine Exkursion geplant.

**Literatur:**

- Keith W. Ross, James F. Kurose, "Computernetzwerke", Pearson Studium Verlag, München, 2012
- Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, "Computernetze: Eine systemorientierte Einführung", dpunkt.verlag, Heidelberg, 2007.
- Anatol Badach, Erwin Hoffmann, "Technik der IP-Netze" Hanser Verlag, München, 2007.
- Gerd Siegmund, "Technik der Netze - Band 1 und 2", Hüthig Verlag, Heidelberg, 2009.

**Modulteil: Kommunikationssysteme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Kommunikationssysteme**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-0120: Softwaretechnik</b> <i>Software Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Reif		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden können einen fortgeschrittenen Softwareentwicklungsprozess zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme anwenden und dafür Abstraktionen und Architekturen entwerfen. Sie können fachliche Lösungskonzepte in Programme umsetzen. Sie haben die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung von Anforderungen und Lösungsstrategien bei der Softwareentwicklung. Die Studierenden sind in der Lage, funktionale Anforderungen geeignet zu modellieren, beispielsweise mittels Use-Cases. Sie können geeignete Entwurfsalternativen, -muster und -methoden bewerten, auswählen und anwenden. Sie haben die Fertigkeit, Ideen und Konzepte mittels geeigneter Diagramme der UML zu dokumentieren und verständlich und überzeugend darzustellen. Sie kennen grundlegende Aufgaben und Techniken der Qualitätssicherung und können diese im Projektkontext einsetzen.</p> <p>Außerdem kennen die Studierenden praxisrelevanten Aufgabenstellungen und können diese bearbeiten.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch-methodische Kompetenz</li> <li>• Abwägen von Lösungsansätzen</li> <li>• Erwerb von Abstraktionsfähigkeiten</li> <li>• Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern</li> <li>• Zusammenarbeit in Teams</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Softwareprojekt (INF-0122) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Softwaretechnik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00</p>		

**Inhalte:**

Inhalt der Vorlesung ist ein Überblick über Methoden zur systematischen Entwicklung von Software, unter anderem der Unified Process (UP). Es werden die Unified Modelling Language (UML) und zugehörige Werkzeuge verwendet, die auch in die Übungen einbezogen werden.

Die Veranstaltung behandelt den Softwarelebenszyklus, wichtige Aktivitäten der Softwareentwicklung (Analyse, Spezifikation, Design, Implementierung und Testen), die UML als Modellierungssprache, grundlegende Architekturmuster, GRASP und Design Patterns sowie Qualitätssicherung.

**Literatur:**

- Craig Larman: Applying UML and Patterns (3. Edition), Prentice Hall 2005
- Rupp, Hahn, Queins, Jeckle, Zengler: UML 2 glasklar (2. Auflage), Hanser 2005
- Gamma, Helm, Johnson, Vlissides: Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley 1995
- UML Spezifikation
- Folienhandout

**Modulteil: Softwaretechnik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 4,00

**Prüfung**

**Softwaretechnik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Prüfung kann jedes Semester in der Prüfungszeit abgelegt werden.

<b>Modul INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik</b> <i>Introduction to Theoretical Computer Science</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Kirstin Peters		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden haben ein detailliertes Verständnis der Methoden zur formalen Beschreibung syntaktischer Strukturen. Sie können anhand der Komplexität einer Struktur selbst geeignete Modellierungssprachen auswählen und benutzen. Sie können gegebene Modelle verstehen und analysieren. Sie können verschiedene Modelle ineinander übersetzen oder begründen, wenn das nicht möglich ist. Sie wissen um die Ausdrucksmächtigkeit der verschiedenen Modellklassen sowie die grobe Komplexität von Algorithmen zur Lösung verschiedener Probleme auf diesen Klassen. Sie können entscheiden, ob ein Problem prinzipiell Berechenbar ist und in welche Komplexitätsklasse es fällt. Sie wissen um die Grenzen der Komplexitätsklassen und können formal beweisen, welche Probleme welchen Klassen zugeordnet werden müssen. Sie sind in der Lage Formalisierungen zu verstehen und selbst mathematisch korrekt zu formalisieren. Sie wissen um verschiedene Beweistechniken und können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden. Außerdem sind sie in der Lage kleinere Aufgaben im Team zu lösen und sich dabei selbst zu organisieren.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Analytisch-methodische Kompetenz; Abwägen von Lösungsansätzen; Abstraktionsfähigkeit; Training des logischen Denkens; Fähigkeit Sachverhalte mathematisch präzise zu Formalisieren; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern und mathematischen Formalisierungen; Teamfähigkeit; Qualitätsbewusstsein</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> Modul Diskrete Strukturen für Informatiker (INF-0109) - empfohlen		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Einführung in die Theoretische Informatik (Vorlesung)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 4,00</p>
<p><b>Inhalte:</b> Entlang der Chomsky-Hierarchie werden verschiedene Modelle für Konzepte der Informatik mit unterschiedlicher Komplexität eingeführt. Algorithmen zur Umwandlung zwischen diesen Modellen werden diskutiert. Außerdem werden die Grenzen der Klassen in der Hierarchie beleuchtet.</p>

**Literatur:**

- Eigenes Skriptum
- U. Schöning: Theoretische Informatik- kurz gefasst, Spektrum 2008
- J. Hopcroft, R. Motwani, J. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson 2011

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Einführung in die Theoretische Informatik** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Vorlesung behandelt für die Informatik wichtige Strukturen der diskreten Mathematik, insbesondere formale Sprachen, Automaten und Turing-Maschinen.

**Modulteil: Einführung in die Theoretische Informatik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Globalübung zu Einführung in die Theoretische Informatik**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

In der Globalübung werden ausgewählte Aufgaben der Übungsblätter vorgerechnet.

**Übung zu Einführung in die Theoretische Informatik (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Verwaltung der Übungen erfolgt über den Digicampus-Kurs zur Vorlesung "Einführung in die Theoretische Informatik". Für die Anmeldung zum Übungsbetrieb lesen Sie die entsprechende Ankündigung im Kurs zur Vorlesung - die Anmeldung zum Übungsbetrieb ist z.B. über diesen Link erreichbar: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/enrolment/apply/8874ae0086540d891812243212c3fa74>

**Prüfung**

**Einführung in die Theoretische Informatik**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul PHM-0011: Physikalisches Anfängerpraktikum (9 Versuche)</b> <i>Introductory Physics Laboratory (9 Experiments)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.4.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christine Kuntscher Leitender Assistent: Serto Rojewski		
<b>Inhalte:</b> Laborversuche aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Optik und Elektrizitätslehre		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <u>Fachlich:</u> Die Studierenden kennen die theoretischen experimentellen Grundlagen der klassischen Physik, insbesondere in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik und Optik, und haben Grundkenntnisse der physikalischen Messtechnik. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen. <u>Methodisch:</u> Sie sind in der Lage, sich mittels Literaturstudium in eine physikalische Fragestellung einzuarbeiten, ein vorgegebenes Experiment aufzubauen und durchzuführen, sowie die Ergebnisse dieser experimentellen Fragestellung mathematisch und physikalisch zu beschreiben, und besitzen die Kompetenz, ein experimentelles Ergebnis unter Einbeziehung einer realistischen Fehlerabschätzung und durch Vergleich mit Literaturdaten zu bewerten und einzuordnen. <u>Sozial/personal:</u> Die Studierenden lernen grundlegende Formen wissenschaftlicher Arbeitsweisen kennen. Das Anfängerpraktikum stellt einen ersten praktischen Kontakt mit den gelernten physikalischen Grundlagen her. Die Gruppenarbeit fördert die Teamfähigkeit und weckt fachliche Neugier.		
<b>Bemerkung:</b> Weitere Informationen, insbesondere zur rechtzeitigen Anmeldung: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/physik/groups/exp2/lehre/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/physik/groups/exp2/lehre/</a>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 60 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 120 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Das Praktikum baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Physik I und II – auf.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> 9 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Versuchsprotokolle
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Physikalisches Anfängerpraktikum (9 Versuche)</b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4,00
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

M1: Drehpendel  
M2: Dichte von Flüssigkeiten und Festkörpern  
M3: Maxwellsches Fallrad  
M4: Kundtsches Rohr  
M5: Gekoppelte Pendel  
M6: Oberflächenspannung und dynamische Viskosität  
M7: Windkanal  
M8: Richtungshören  
M9: Phasengeschwindigkeit von stehenden Wellen  
W1: Elektrisches Wärmeäquivalent  
W2: Siedepunkterhöhung  
W3: Kondensationswärme von Wasser  
W4: Spezifische Wärmekapazität von Wasser  
W5: Adiabatenexponent  
W6: Dampfdruckkurve von Wasser  
W7: Wärmepumpe  
W8: Sonnenkollektor  
W9: Thermoelektrische Effekte  
W10: Wärmeleitung  
O1: Brennweite von Linsen und Linsensystemen  
O2: Brechungsindex und Dispersion  
O3: Newtonsche Ringe  
O4: Abbildungsfehler von Linsen  
O5: Polarisierung  
O6: Lichtbeugung  
O7: Optische Instrumente  
O8: Lambertsches Gesetz  
O9: Stefan-Boltzmann-Gesetz  
E1: Phasenverschiebung im Wechselstromkreis  
E2: Messungen mit Elektronenstrahl-Oszillograph  
E3: Kennlinien von Elektronenröhren  
E4: Resonanz im Wechselstromkreis  
E5: EMK von Stromquellen  
E6: NTC- und PTC-Widerstand  
E7: Ferromagnetische Hysterese  
E8: NF-Verstärker  
E9: Äquipotential- und Feldlinien  
E10: Induktion  
E11: Coulombsches Potential und coulombsches Feld  
E12: Elementarladung und Milikan-Versuch

**Literatur:**

- W. Demtröder, Experimentalphysik 1-4 (Springer)
- D. Meschede, Gerthsen Physik (Springer)
- R. Weber, Physik I (Teubner)
- W. Walcher, Praktikum der Physik (Teubner)
- H. Westphal, Physikalisches Praktikum (Vieweg)
- W. Illberg, D. Geschke, Physikalisches Praktikum (Teubner)
- Bergmann, Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik 1-3 (de Gruyter)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Physikalisches Anfängerpraktikum (9 Versuche)** (Praktikum)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

## Prüfung

### Praktikumsprotokolle

Praktikumsprotokoll / Prüfungsdauer: 1 Wochen, benotet

#### **Beschreibung:**

Das Praktikum muss innerhalb von einem Semester abgeschlossen werden. Jeder Studierende muss **9 Versuche** durchführen.

Zu jedem Versuch ist innerhalb von 1 Woche ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Erwartungen des Versuchs, der Versuchsaufbau, der Versuchsverlauf sowie die Ergebnisse und ihre Interpretation dokumentiert sind.

Sowohl die Abfrage zu Beginn als auch die schriftliche Ausarbeitung eines Versuchs werden zu gleichen Anteilen gewertet. Die Abschlussnote wird aus dem Mittelwert aller 9 Versuche errechnet.

<b>Modul PHM-0001: Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b> <i>Physics I (Mechanics, Thermodynamics)</i>		8 ECTS/LP
Version 2.1.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Andreas Hörner		
<b>Inhalte:</b> Mechanik: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kinematik und Dynamik des Massenpunktes</li> <li>2. Erhaltungsgrößen in der Mechanik</li> <li>3. Massenpunktsysteme</li> <li>4. Mechanik starrer Körper</li> <li>5. Relativistische Mechanik</li> <li>6. Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>7. Mechanik fester Körper, Flüssigkeiten, Gase</li> </ol> Thermodynamik <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatur, Wärme und der erste Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>2. Kinetische Gastheorie</li> <li>3. Entropie und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <u>Fachlich:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung).</li> </ul> <u>Methodisch:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden</li> </ul> <u>Sozial/personal:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.</li> </ul> <u>Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Andreas Hörner <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Marcelo Alonso, Edward J. Finn: Physik (3., durchgesehene Aufl. - München [u.a.], Oldenbourg, 2000)</li><li>• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik I, Mechanik und Wärme (8. Auflage - Berlin [u.a.], Springer, 2018)</li><li>• David Halliday, Jearl Walker, Robert Resnick: Physik (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage - Weinheim, Wiley-VCH, 2018)</li><li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (8., korrigierte und erweiterte Auflage - Berlin, Springer Spektrum, 2019)</li><li>• Dieter Meschede: Gerthsen Physik (25. Aufl. - Berlin [u.a.], Springer Spektrum, 2015)</li></ul> <p>Bei allen Literaturvorschlägen stellt die angegebene Auflage nur die aktuellste in der Bibliothek vorhandene Version dar. Alle anderen Auflagen sind ebenso als Begleitung zum Modul geeignet.</p>
<b>Prüfung</b> <b>Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b> Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> nur im WiSe
<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Übung zu Physik I</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00

<b>Modul PHM-0003: Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> <i>Physics II (Electrodynamics, Optics)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Andreas Hörner Prof. Dr. Jan Lipfert		
<b>Inhalte:</b> Elektrodynamik <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrische Wechselwirkungen</li> <li>2. Magnetische Wechselwirkungen</li> <li>3. Elektrische Leitung</li> <li>4. Materie in statischen elektrischen und magnetischen Feldern</li> <li>5. Zeitabhängige elektromagnetische Felder</li> </ol> Optik <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harmonische Wellen im Raum</li> <li>2. Elektromagnetische Wellen</li> <li>3. Klassische Geometrische Optik</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <u>Fachlich:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und des Magnetismus; des weiteren die Grundbegriffe der Elektrodynamik sowie der elektromagnetischen Wellen und – daraus abgeleitet – der Optik.</li> </ul> <u>Methodisch:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden.</li> </ul> <u>Sozial/personal:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.</li> </ul> <u>Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Inhalte des Moduls Physik I		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<p><b>Moduleil: Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Dozenten:</b> Andreas Hörner  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 4,00</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcelo Alonso, Edward J. Finn: Physik (3., durchgesehene Aufl. - München [u.a.], Oldenbourg, 2000)</li> <li>• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik II, Elektrizität und Optik (8. Auflage - Berlin [u.a.], Springer, 2013)</li> <li>• David Halliday, Jearl Walker, Robert Resnick: Physik (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage - Weinheim, Wiley-VCH, 2018)</li> <li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (8., korrigierte und erweiterte Auflage - Berlin, Springer Spektrum, 2019)</li> <li>• Dieter Meschede: Gerthsen Physik (25. Aufl. - Berlin [u.a.], Springer Spektrum, 2015)</li> </ul> <p>Bei allen Literaturvorschlägen stellt die angegebene Auflage nur die aktuellste in der Bibliothek vorhandene Version dar. Alle anderen Auflagen sind ebenso als Begleitung zum Modul geeignet.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b>          Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet  <b>Prüfungshäufigkeit:</b>          nur im SoSe</p>
<b>Moduleile</b>
<p><b>Moduleil: Übung zu Physik II</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 2,00</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Übung zu Physik II</b> (Übung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

<b>Modul PHM-0005: Physik III (Atom- und Molekülphysik)</b> <i>Physics III (Atomic and Molecular Physics)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS10/11) Modulverantwortliche/r: PD Dr. German Hammerl		
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung gibt einen grundlegenden Überblick über die Aspekte der Atom- und Molekülphysik. Die Vorlesung ist dabei wie folgt gegliedert: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entwicklung der Atomvorstellung</li> <li>2. Entwicklung der Quantenphysik</li> <li>3. Grundlagen der Quantenmechanik</li> <li>4. Das Wasserstoffatom</li> <li>5. Atome mit mehreren Elektronen</li> <li>6. Emission und Absorption von elektromagnetischer Strahlung durch Atome</li> <li>7. Laser</li> <li>8. Molekülphysik</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <u>Fachlich:</u> Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse im Aufbau von Atomen und Molekülen. Sie verstehen den unterschiedlichen Charakter der klassischen Physik und der Quantenphysik und sind mit dem Verhalten der Atome und Moleküle insbesondere in Magnetfeldern vertraut. Die Studierenden kennen die grundlegenden Wechselwirkungsmechanismen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie. <u>Methodisch:</u> Die Studierenden lernen, das Verhalten von Atomen und Molekülen in externen Feldern zu verstehen und in einfachen Modellsystemen zu beschreiben. Sie haben die Kompetenz, quantenmechanische Fragestellungen in den genannten Bereichen selbständig zu verstehen und zu bearbeiten. Sie verstehen den grundlegenden Aufbau wissenschaftlicher Experimente, die quantenmechanische Eigenschaften von Systemen hinterfragen. <u>Sozial/personal:</u> Die Studierenden erkennen, dass Teamfähigkeit bei der Planung und Durchführung von Experimenten von zentraler Bedeutung ist. Sie erkennen, dass wissenschaftlicher Austausch den Schlüssel für die erfolgreiche Entwicklung der modernen Physik darstellt. Die Studierenden lernen in Übungsgruppen wissenschaftliche Probleme und Fragestellungen gemeinsam zu erörtern und zu lösen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Physik I und Physik II – auf.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<p><b>Modulteile</b></p>
<p><b>Modulteil: Physik III (Atom- und Molekülphysik)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>SWS:</b> 4,00</p>
<p><b>Lernziele:</b>          siehe Modulbeschreibung</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entwicklung der Atomvorstellung             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung, Avogadro-Konstante, atomare Auflösung, Atomgröße, elektrischer Aufbau von Atomen, Massenspektrometer, innere Struktur der Atome, rutherfordisches Atommodell</li> </ul> </li> <li>2. Entwicklung der Quantenphysik             <ul style="list-style-type: none"> <li>• plancksches Strahlungsgesetz, Photoeffekt, Compton-Effekt, Materiewellen, Wellenpakete, heisenbergsche Unschärfe, bohrsches Atommodell</li> </ul> </li> <li>3. Grundlagen der Quantenmechanik             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrödingergleichung, eindimensionales Teilchen, Potentialstufe, Tunneleffekt, Teilchen im Kastenpotential, harmonischer Oszillator, Teilchen im kugelsymmetrischen Potential, Drehimpuls in der Quantenmechanik</li> </ul> </li> <li>4. Das Wasserstoffatom             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrödingergleichung für das Wasserstoffatom, Abstand Elektron zum Kern, Quantenzahlen und Entartung, normaler Zeeman-Effekt, relativistische Korrekturen, Elektronenspin, Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Lamb-Shift, anomaler Zeeman-Effekt</li> </ul> </li> <li>5. Atome mit mehreren Elektronen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ununterscheidbarkeit von Teilchen, Spinwellenfunktionen, Pauliprinzip, Aufbau der Elektronenhülle, Drehimpulskopplungen, hundsche Regeln, angeregte Atomzustände</li> </ul> </li> <li>6. Emission und Absorption elektromagnetischer Strahlung             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsteinkoeffizienten, Übergangswahrscheinlichkeiten, Auswahlregeln, Röntgenstrahlen, Laserstrahlung, Linienbreiten</li> </ul> </li> <li>7. Molekülphysik             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das H<sub>2</sub><sup>+</sup>-Molekül, LCAO-Näherung, Das H<sub>2</sub>-Molekül, elektronische Zustände zweiatomiger Moleküle, Rotation und Schwingung zweiatomiger Moleküle, Infrarotspektroskopie</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Wolfgang,              Experimentalphysik 3: Atome, Moleküle und Festkörper,              Springer-Verlag (2016)              ISBN: 9783662490938</li> <li>• Foot, Christopher J.              Atomphysik,              Oldenbourg-Verlag (2011)              ISBN: 9783486705461</li> </ul>
<p><b>Modulteil: Übung zu Physik III</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>SWS:</b> 2,00</p>

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Prüfung**

**Physik III (Atom- und Molekülphysik)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0006: Physik IV (Festkörperphysik)</b> <i>Physics IV (Solid State Physics)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: PD Dr. German Hammerl		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordnungsprinzipien</li> <li>• Klassifizierung von Festkörpern</li> <li>• Struktur der Kristalle</li> <li>• Beugung von Wellen an Kristallen</li> <li>• Dynamik von Kristallgittern</li> <li>• Anharmonische Effekte</li> <li>• Das freie Elektronengas</li> <li>• Elektronen im periodischen Potential; Energiebänder</li> <li>• Fermi-Flächen</li> <li>• Halbleiter</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <u>Fachlich:</u> Die Studierenden verfügen über fundierte Kenntnisse im mikroskopischen Aufbau von Kristallen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Bindungsarten in Festkörpern, sind vertraut mit der Definition von Kristallgittern und Kristallsystemen, verstehen die Ursachen, Wechselwirkungen und Auswirkungen phononischer und elektronischer Anregungen in Festkörpern und haben ein grundlegendes Verständnis über Bandstrukturen von Halbleitern. <u>Methodisch:</u> Die Studierenden lernen, wie Kristallstrukturen experimentell über Streu- und Beugungsexperimente ermittelt werden können. Sie haben die Kompetenz, selbständig Kristallstrukturen zu ermitteln und elektronische Transportphänomene in Festkörpern zu verstehen. Sie erkennen, wie emergente Phänomene in Vielteilchensystemen durch einfache Modellannahmen erklärt werden können. <u>Sozial/personal:</u> Die Studierenden erkennen, dass Teamfähigkeit bei der Planung und Durchführung von Experimenten im Bereich der Festkörperphysik von zentraler Bedeutung sind, insbesondere beispielsweise in Großforschungseinrichtungen. Die Studierenden lernen in Übungsgruppen festkörperphysikalische Fragestellungen gemeinsam zu erörtern und zu lösen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1., 2. und 3. Fachsemesters – insbesondere Physik I, II und III – auf.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Physik IV (Festkörperphysik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bindungskräfte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, van-der-Waals-Bindung, Wasserstoffbrückenbindung</li> </ul> </li> <li>2. Kristallstruktur und Symmetrie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallstruktur, Symmetrie, Millerindices, Quasikristalle</li> </ul> </li> <li>3. Strukturbestimmung und reziprokes Gitter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röntgenbeugung, Neutronenbeugung, Elektronenbeugung, elementare Streutheorie, reziprokes Gitter, Atomfaktor, Strukturfaktor, Debye-Waller-Faktor</li> </ul> </li> <li>4. Gitterschwingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastische Eigenschaften, Phononen, lineare einatomige und zweiatomige Kette, thermische Eigenschaften von Festkörpern, Einstein-Modell, Debye-Modell, anharmonische Eigenschaften, thermische Ausdehnung, Wärmetransport</li> </ul> </li> <li>5. Elektronen im Festkörper <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermigas freier Elektronen, spezifische Wärme des Fermigases, elektronische Zustandsdichte, Fermiverteilungsfunktion, elektrischer Transport, Elektronen im schwach periodischen Potential, Elektronen im Magnetfeld, Hall-Effekt</li> </ul> </li> <li>6. Halbleiter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladungsträgerdichten, Eigenleitung, Dotieren von Halbleitern, pn-Kontakt, Diodenkennlinie, Halbleiterbauelemente</li> </ul> </li> </ol>
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Gross, A. Marx, Festkörperphysik (De Gruyter)</li> <li>• N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Festkörperphysik (Oldenbourg)</li> <li>• Ch. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik (Oldenbourg)</li> <li>• W. Demtröder, Experimentalphysik 3 (Springer)</li> <li>• K.-H. Hellwege, Festkörperphysik (Springer)</li> <li>• S. Hunklinger, Festkörperphysik (Oldenbourg)</li> </ul>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Physik IV (Festkörperphysik)</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Modulteil: Übung zu Physik IV</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Physik IV (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Physik IV (Festkörperphysik)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0008: Physik V (Kern- und Teilchenphysik)</b> <i>Physics V (Nuclear and Particle Physics)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. Hans-Albrecht Krug von Nidda		
<b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt die Grundlagen der Kern- und der Teilchenphysik.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Aufbau der Atomkerne, die Grundlagen der Radioaktivität und der Kernkraft; sie sind mit den Grundzügen des Standardmodells vertraut,</li> <li>• haben die Fertigkeit erworben, grundlegende Probleme der Kern- und Teilchenphysik zu verstehen,</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Physikalischer Hintergrund zu aktuellen gesellschaftlichen Fragen im Bereich der Kernenergie</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen der ersten vier Fachsemester – insbesondere der Vorlesung Physik III – auf.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Physik V (Kern- und Teilchenphysik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 3,00
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Atomkerne</li> <li>• Radioaktivität</li> <li>• Kernkräfte und Kernmodelle</li> <li>• Kernreaktionen</li> <li>• Elementarteilchenphysik</li> </ul>
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Demtröder, Experimentalphysik IV: Kern-, Teilchen- und Astrophysik (Springer)</li> <li>• B. Povh u.a., Teilchen und Kerne (Springer)</li> <li>• K. Bethge, Kernphysik (Springer)</li> <li>• J. Bleck-Neuhaus, Elementare Teilchen (Springer)</li> <li>• S. Wong, Introductory Nuclear Physics (Wiley-VCH)</li> <li>• M. Thomson, Modern Particle Physics (Cambridge)</li> <li>• T. Mayer-Kuckuk, Kernphysik. Eine Einführung (Teubner)</li> </ul>

**Modulteil: Übung zu Physik V**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 1,00

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Prüfung**

**Physik V (Kern- und Teilchenphysik)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0015: Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1)</b> <i>Theoretical Physics I (Analytical Mechanics, Quantum Mechanics Part I)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Markus Heyl		
<b>Inhalte:</b> <i>Höhere Mechanik</i> 1. Newtonsche Mechanik 2. Analytische Mechanik 3. Spezielle Relativitätstheorie  <i>Quantenmechanik Teil 1</i> 4. Grundlagen 5. Eindimensionale Probleme 6. Harmonischer Oszillator		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Methoden und Konzepte der theoretischen Mechanik einschließlich des Lagrange- und Hamilton-Formalismus sowie der speziellen Relativitätstheorie; sie sind mit den Grundlagen der Quantentheorie und einfachen Anwendungen vertraut,</li> <li>• haben Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von theoretischen Fragestellungen mithilfe der erlernten, insbesondere mathematischen Methoden erworben,</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Mathematische Konzepte I und II – auf.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

*Höhere Mechanik*

1. Newtonsche Mechanik

- Newtonsche Axiome, Inertialsysteme, Galilei-Transformationen
- Erhaltungssätze
- Eindimensionale Bewegung
- Zweikörperproblem, Zentralfeld
- Harmonische Bewegung eines Systems von Massenpunkten
- Bewegung eines starren Körpers

2. Analytische Mechanik

- Lagrangesche Gleichungen erster Art
- Lagrangesche Gleichungen zweiter Art
- Wirkungsfunktional, Hamiltonsches Prinzip
- Hamilton-Formalismus
- Hamilton-Jacobi-Theorie

3. Spezielle Relativitätstheorie

- Minkowskische Raum-Zeit
- Relativistische Mechanik

*Quantenmechanik Teil 1*

4. Grundlagen

- Welle-Teilchen-Dualismus
- Wellenfunktion, Operator, Messung
- Schrödinger-Gleichung

5. Eindimensionale Probleme

- Freies Teilchen
- Streuung an einer Potentialbarriere
- Gebundene Zustände

6. Harmonischer Oszillator

- Eigenfunktionen und Eigenwerte
- Matrix-Darstellung, Zeitentwicklung

**Literatur:**

- T. Fließbach, Theoretische Physik; Mechanik, Quantenmechanik (Spektrum)
- W. Greiner, Theoretische Physik; Klassische Mechanik I und II, Quantenmechanik – Einführung (Harri Deutsch)
- L. D. Landau und E. M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band 1: Mechanik, Band 3: Quantenmechanik (Harri Deutsch)
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Band 1: Klassische Mechanik, Band 2: Analytische Mechanik, Band 5: Quantenmechanik – Grundlagen (Springer)

**Modulteil: Übung zu Theoretische Physik I**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Prüfung**

**Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0001: Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b> <i>Physics I (Mechanics, Thermodynamics)</i>		8 ECTS/LP
Version 2.1.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Andreas Hörner		
<b>Inhalte:</b> Mechanik: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kinematik und Dynamik des Massenpunktes</li> <li>2. Erhaltungsgrößen in der Mechanik</li> <li>3. Massenpunktsysteme</li> <li>4. Mechanik starrer Körper</li> <li>5. Relativistische Mechanik</li> <li>6. Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>7. Mechanik fester Körper, Flüssigkeiten, Gase</li> </ol> Thermodynamik <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatur, Wärme und der erste Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>2. Kinetische Gastheorie</li> <li>3. Entropie und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <u>Fachlich:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung).</li> </ul> <u>Methodisch:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden</li> </ul> <u>Sozial/personal:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.</li> </ul> <u>Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Andreas Hörner <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Marcelo Alonso, Edward J. Finn: Physik (3., durchgesehene Aufl. - München [u.a.], Oldenbourg, 2000)</li><li>• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik I, Mechanik und Wärme (8. Auflage - Berlin [u.a.], Springer, 2018)</li><li>• David Halliday, Jearl Walker, Robert Resnick: Physik (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage - Weinheim, Wiley-VCH, 2018)</li><li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (8., korrigierte und erweiterte Auflage - Berlin, Springer Spektrum, 2019)</li><li>• Dieter Meschede: Gerthsen Physik (25. Aufl. - Berlin [u.a.], Springer Spektrum, 2015)</li></ul> <p>Bei allen Literaturvorschlägen stellt die angegebene Auflage nur die aktuellste in der Bibliothek vorhandene Version dar. Alle anderen Auflagen sind ebenso als Begleitung zum Modul geeignet.</p>
<b>Prüfung</b> <b>Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b> Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> nur im WiSe
<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Übung zu Physik I</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00

<b>Modul PHM-0003: Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> <i>Physics II (Electrodynamics, Optics)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Andreas Hörner Prof. Dr. Jan Lipfert		
<b>Inhalte:</b> Elektrodynamik <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrische Wechselwirkungen</li> <li>2. Magnetische Wechselwirkungen</li> <li>3. Elektrische Leitung</li> <li>4. Materie in statischen elektrischen und magnetischen Feldern</li> <li>5. Zeitabhängige elektromagnetische Felder</li> </ol> Optik <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harmonische Wellen im Raum</li> <li>2. Elektromagnetische Wellen</li> <li>3. Klassische Geometrische Optik</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <u>Fachlich:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und des Magnetismus; des weiteren die Grundbegriffe der Elektrodynamik sowie der elektromagnetischen Wellen und – daraus abgeleitet – der Optik.</li> </ul> <u>Methodisch:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden.</li> </ul> <u>Sozial/personal:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.</li> </ul> <u>Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Inhalte des Moduls Physik I		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Andreas Hörner <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcelo Alonso, Edward J. Finn: Physik (3., durchgesehene Aufl. - München [u.a.], Oldenbourg, 2000)</li> <li>• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik II, Elektrizität und Optik (8. Auflage - Berlin [u.a.], Springer, 2013)</li> <li>• David Halliday, Jearl Walker, Robert Resnick: Physik (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage - Weinheim, Wiley-VCH, 2018)</li> <li>• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (8., korrigierte und erweiterte Auflage - Berlin, Springer Spektrum, 2019)</li> <li>• Dieter Meschede: Gerthsen Physik (25. Aufl. - Berlin [u.a.], Springer Spektrum, 2015)</li> </ul> <p>Bei allen Literaturvorschlägen stellt die angegebene Auflage nur die aktuellste in der Bibliothek vorhandene Version dar. Alle anderen Auflagen sind ebenso als Begleitung zum Modul geeignet.</p>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> nur im SoSe
<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Übung zu Physik II</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Übung zu Physik II</b> (Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

<b>Modul PHM-0015: Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1)</b> <i>Theoretical Physics I (Analytical Mechanics, Quantum Mechanics Part I)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Markus Heyl		
<b>Inhalte:</b> <i>Höhere Mechanik</i> 1. Newtonsche Mechanik 2. Analytische Mechanik 3. Spezielle Relativitätstheorie  <i>Quantenmechanik Teil 1</i> 4. Grundlagen 5. Eindimensionale Probleme 6. Harmonischer Oszillator		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Methoden und Konzepte der theoretischen Mechanik einschließlich des Lagrange- und Hamilton-Formalismus sowie der speziellen Relativitätstheorie; sie sind mit den Grundlagen der Quantentheorie und einfachen Anwendungen vertraut,</li> <li>• haben Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von theoretischen Fragestellungen mithilfe der erlernten, insbesondere mathematischen Methoden erworben,</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Mathematische Konzepte I und II – auf.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>  <b>Modulteil: Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

*Höhere Mechanik*

1. Newtonsche Mechanik

- Newtonsche Axiome, Inertialsysteme, Galilei-Transformationen
- Erhaltungssätze
- Eindimensionale Bewegung
- Zweikörperproblem, Zentralfeld
- Harmonische Bewegung eines Systems von Massenpunkten
- Bewegung eines starren Körpers

2. Analytische Mechanik

- Lagrangesche Gleichungen erster Art
- Lagrangesche Gleichungen zweiter Art
- Wirkungsfunktional, Hamiltonsches Prinzip
- Hamilton-Formalismus
- Hamilton-Jacobi-Theorie

3. Spezielle Relativitätstheorie

- Minkowskische Raum-Zeit
- Relativistische Mechanik

*Quantenmechanik Teil 1*

4. Grundlagen

- Welle-Teilchen-Dualismus
- Wellenfunktion, Operator, Messung
- Schrödinger-Gleichung

5. Eindimensionale Probleme

- Freies Teilchen
- Streuung an einer Potentialbarriere
- Gebundene Zustände

6. Harmonischer Oszillator

- Eigenfunktionen und Eigenwerte
- Matrix-Darstellung, Zeitentwicklung

**Literatur:**

- T. Fließbach, Theoretische Physik; Mechanik, Quantenmechanik (Spektrum)
- W. Greiner, Theoretische Physik; Klassische Mechanik I und II, Quantenmechanik – Einführung (Harri Deutsch)
- L. D. Landau und E. M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band 1: Mechanik, Band 3: Quantenmechanik (Harri Deutsch)
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Band 1: Klassische Mechanik, Band 2: Analytische Mechanik, Band 5: Quantenmechanik – Grundlagen (Springer)

**Modulteil: Übung zu Theoretische Physik I**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Prüfung**

**Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0017: Theoretische Physik II (Quantenmechanik Teil 2)</b> <i>Theoretical Physics II (Quantum Mechanics Part 1)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Arno Kampf		
<b>Inhalte:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mathematische Grundlagen</li> <li>2. Die Postulate der Quantenmechanik</li> <li>3. Schrödinger-Gleichung</li> <li>4. Einfache eindimensionale Probleme</li> <li>5. Ehrenfest-Theorem</li> <li>6. Harmonischer Oszillator</li> <li>7. Heisenberg-Unschärferelation</li> <li>8. Näherungsmethoden</li> <li>9. Drehimpuls</li> <li>10. Wasserstoff-Atom</li> <li>11. Pfadintegral-Formulierung der Quantenmechanik</li> <li>12. WKB-Näherung und Limes <math>\hbar \rightarrow 0</math></li> <li>13. Geladenes Teilchen im elektromagnetischen Feld</li> <li>14. Spin</li> <li>15. Mehrteilchensysteme</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die konzeptionellen physikalischen und mathematischen Grundlagen und Methoden der nichtrelativistischen Quantenmechanik von Einteilchensystemen einschließlich der Postulate, auf denen sie aufbaut,</li> <li>• sind fähig, allgemeine quantenmechanische Einteilchenprobleme mathematisch zu formulieren und durch Anwendung geeigneter Methoden, insbesondere Näherungsmethoden, zu lösen,</li> <li>• haben die Kompetenz, quantenmechanische Fragestellungen eigenständig zu erkennen und zu bearbeiten.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit, Durchhaltevermögen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
Gesamt: 240 Std.		
90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b>		
Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen Physik I - III und insbesondere Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1) auf.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Theoretische Physik II (Quantenmechanik Teil 2)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

1. Mathematische Grundlagen
  - Lineare Vektorräume, Skalarprodukt, Dirac-Notation
  - Lineare Operatoren und ihre Darstellung
  - Das Eigenwertproblem für hermitesche Operatoren
  - Unendlich-dimensionale Vektorräume: der Hilbertraum
2. Die Postulate der Quantenmechanik
3. Schrödinger-Gleichung
  - Schrödinger- und Heisenberg-Darstellung
  - Basis-Transformationen
4. Einfache eindimensionale Probleme
  - Potentialtöpfe
  - Potentialstufen
  - Tunneleffekt
  - Streuzustände
5. Ehrenfest-Theorem
6. Harmonischer Oszillator
  - Lösung in der Ortsdarstellung
  - Algebraische Lösungsmethode
7. Heisenberg-Unschärferelation
  - Ableitung der Unschärferelation für zwei hermitesche Operatoren
  - Energie-Zeit-Unschärferelation
8. Näherungsmethoden
  - Stationäre Zustände
  - Zeitabhängige Störungstheorie und Goldene Regel
9. Drehimpuls
10. Wasserstoff-Atom
  - Zentralkräfte
  - Lösung in Ortsdarstellung
  - Entartung des Spektrums
11. Pfadintegral-Formulierung der Quantenmechanik
  - Pfadintegral-Postulat
  - Äquivalenz zur Schrödinger-Gleichung
12. WKB-Näherung und Limes  $\hbar$  gegen 0
13. Geladenes Teilchen im elektromagnetischen Feld
  - Eichtransformationen
  - Aharonov-Bohm-Effekt
14. Spin
15. Mehrteilchensysteme
  - Identische Teilchen
  - Fermionen und Bosonen

**Literatur:**

- R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics (Plenum Press)
- F. Schwabl, Quantenmechanik (Springer)
- W. Nolting, Quantenmechanik, Grundkurs Theoretische Physik, Band 5, Teil 1 und 2 (Springer)
- W. Greiner, Quantenmechanik, Teil 1, Einführung (Harri Deutsch)
- E. Merzbacher, Quantum Mechanics (Wiley)
- D. J. Griffith, Introduction to Quantum Mechanics (Pearson Prentice Hall)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Theoretische Physik II (Quantenmechanik Teil 2)** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Modulteil: Übung zu Theoretische Physik II**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Theoretische Physik II** (Tutorium)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Theoretische Physik II (Quantenmechanik Teil 2)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0018: Theoretische Physik III (Thermodynamik, Statistische Physik)</b> <i>Theoretical Physics III (Thermodynamics, Statistical Physics)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Alexander Weber		
<b>Inhalte:</b> <i>Thermodynamik</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Systeme</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Thermodynamische Potentiale</li> </ul> <i>Statistische Physik, Statistische Ensembles</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrscheinlichkeitsbegriffe und Boltzmannprinzip</li> <li>• Zugeordnete Potentiale</li> <li>• Klassische Systeme</li> <li>• Quantenstatistik</li> <li>• Schwarzkörperstrahlung</li> </ul> <i>Theorie der Phasenübergänge</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung</li> <li>• Ferromagnetismus</li> <li>• Superfluidität</li> <li>• Landau-Theorie</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu den Methoden und Konzepten der Thermodynamik und der statistischen Physik einschließlich der Beschreibung durch statistische Ensembles sowohl für klassische Systeme als auch für Quantensysteme,</li> <li>• Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von theoretischen Fragestellungen mithilfe erlernter mathematischer Methoden</li> <li>• und Kompetenzen, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit, Durchhaltevermögen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 3. und 4. Fachsemesters – insbesondere Theoretische Physik I und II – auf.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Theoretische Physik III (Thermodynamik, Statistische Physik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung
<b>Inhalte:</b> <i>Thermodynamik</i> 1. Thermodynamische Systeme <ul style="list-style-type: none"><li>• Zustand, Gleichgewicht</li><li>• Temperaturbegriff</li><li>• Zustandsgleichungen</li></ul> 2. Hauptsätze der Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"><li>• Zustandsänderungen</li><li>• Carnot-Kreisprozess</li><li>• Methode der Kreisprozesse</li></ul> 3. Thermodynamische Potentiale <ul style="list-style-type: none"><li>• Zustandsvariablen</li><li>• Joule-Thomson-Prozess</li><li>• Maxwell-Relationen</li><li>• Ideales Gas</li><li>• Thermodynamisches Gleichgewicht</li><li>• Stabilität thermodynamischer Systeme</li></ul> <i>Statistische Physik, Statistische Ensembles</i> 4. Wahrscheinlichkeitsbegriffe und Boltzmannprinzip 5. Zugeordnete Potentiale 6. Klassische Systeme <ul style="list-style-type: none"><li>• Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung</li><li>• Barometrische Höhenformel</li><li>• Gleichverteilungssatz</li></ul> 7. Quantenstatistik <ul style="list-style-type: none"><li>• Ideale Quantengase</li><li>• Bose-Einstein-Statistik</li><li>• Fermi-Dirac-Statistik</li></ul> 8. Schwarzkörperstrahlung <i>Theorie der Phasenübergänge</i> 9. Klassifizierung 10. Ferromagnetismus 11. Superfluidität 12. Landau-Theorie

**Literatur:**

- T. Fließbach, Statistische Physik: Lehrbuch zur Theoretischen Physik IV (Spektrum)
- W. Nolting, Grundkurs: Theoretische Physik – Bände 4 und 6 (Springer)
- R. Becker, Theorie der Wärme (Springer)
- H.B. Callen, Thermodynamics and an introduction to thermostatics (Wiley-VCH)
- G.H. Wannier, Statistical Physics (Dover)
- R.K. Pathria, Statistical Mechanics
- L.D. Landau und E.M. Lifschitz, Band 5 – Statistische Physik (Harri Deutsch)
- L.E. Reichl, A modern course in statistical physics (Wiley-VCH)
- D. Chandler, Introduction to modern statistical mechanics (Oxford University Press)

**Modulteil: Übung zu Theoretische Physik III**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Prüfung**

**Theoretische Physik III (Thermodynamik, Statistische Physik)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0020: Theoretische Physik IV (Feldtheorie)</b> <i>Theoretical Physics IV (Classical Field Theory)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Fabian Pauly		
<b>Inhalte:</b> Elektrodynamik, elementare Feldtheorie		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Gleichungen der Elektrodynamik und deren allgemeine Lösung im Vakuum, die Struktur der Elektro- und Magnetostatik sowie die der Elektrodynamik in Materie,</li> <li>• beherrschen die wichtigsten theoretischen Methoden und Konzepte zur Lösung der Poisson- und Laplace-Gleichungen bei Randwertproblemen,</li> <li>• haben Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung elementarer Feldtheorien erworben</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit, Durchhaltevermögen</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen der ersten Fachsemester auf – insbesondere Physik II und Theoretische Physik I.		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Theoretische Physik IV (Feldtheorie)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 4,00		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		

**Inhalte:**

Elektrodynamik

- Postulate, Maxwell-Gleichungen
- Elektrostatik und Magnetostatik
- Die elektromagnetischen Potentiale, Eichtransformationen
- Die Elektrodynamik als relativistische Theorie bewegter Ladungen
- Elektromagnetische Wellen
- Allgemeine Lösung der Maxwell-Gleichungen
- Elektromagnetische Strahlung
- Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie
- Elektromagnetische Wellen in Materie

Elementare Feldtheorie

- Schwingende Saite und Membrane
- Lagrange-Dichte, Noether-Theorem
- Konzepte der Hydrodynamik

**Literatur:**

- W. Greiner, Theoretische Physik; Bd. 2a: Hydrodynamik, Bd. 3: Theoretische Elektrodynamik, Verlag Harri Deutsch
- T. Fließbach, Elektrodynamik: Lehrbuch zur Theoretischen Physik II, Spektrum Akademischer Verlag
- L. D. Landau und E. M. Lifschitz, Band 2 – Klassische Feldtheorie, 25, Band 6 – Hydrodynamik, Band 8 – Elektrodynamik der Kontinua

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Theoretische Physik IV (Feldtheorie)** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Vorlesungstermine: - Do, 10:00-11:30, T-1003; ab 24.4., nicht 1.5., 29.5., 19.6. - Di, 14:00-15:30, T-1003; ab 29.4., nicht 10.6. Übungsgruppen: Besprechung der Aufgaben und Lösungen 1) Mo 10:00-11:30, S-439, ab 3.5., nicht 9.6. [Francesco; in English] 2) Mo 14:00-15:30, S-439, ab 3.5., nicht 9.6. [Marc; auf Deutsch] 3) Di 10:00-11:30, S-439, ab 4.5., nicht 10.6. [Shreyas; in English] 4) Di 8:15-9:45, ab 4.5., nicht 10.6. [Artem; in English] 5) Di 12:15-13:45, T-2003, ab 4.5., nicht 10.6. [Laurin; auf Deutsch] Tutorium: Lösungseinstieg, Fragestunde 0) Mi 14:00-15:30, S-439, ab 30.4. [Vadim; in English] Hinweise: Eine Digicampus-Anmeldung für die Vorlesung genügt. Für die Übung brauchen Sie sich nicht anzumelden. Sie können jederzeit zwischen den Übungsgruppen wechseln.

**Modulteil: Übung zu Theoretische Physik IV**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Theoretische Physik IV (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Theoretische Physik IV (Feldtheorie)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

<b>Modul GEO-1017: Physische Geographie I</b> <i>Physical Geography I</i>		10 ECTS/LP
Version 2.2.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Andreas Philipp		
<b>Inhalte:</b> Gegenstand der Pflichtvorlesung sind die Grundlagen der physisch-geographischen Teilgebiete Klimatologie, Hydrogeographie und Geomorphologie. Im begleitenden Proseminar, das in mehrfachen Parallelkursen angeboten wird, werden Inhalte aus der Pflichtvorlesung aufgegriffen und ergänzend behandelt. Eigenständige Erarbeitung oder Vertiefung eines umgrenzten Stoffbereichs anhand von wissenschaftlicher Literatur. Verfassen eines wissenschaftlich fundierten Berichts in Form einer Hausarbeit sowie deren Präsentation im Proseminar.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Fachlich: Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die ersten drei Teilgebiete der Physischen Geographie und kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte, Modelle und Methoden der Klimatologie, Hydrogeographie und Geomorphologie. Sie besitzen erweitertes Fachwissen in einem dieser Teilbereiche und können dieses Fachwissen schriftlich und mündlich kommunizieren. Sie sind in der Lage, charakteristische Fragestellungen der Physischen Geographie mit dem korrekten Fachvokabular zu bearbeiten und die Lösungsansätze für Probleme aus diesen Themenbereichen in einzelnen Fällen zu erläutern. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in den oben genannten Teilbereichen. Sie sind in der Lage, fachbezogene Lernprozesse theoretisch zu begründen. Methodisch: Die Studierenden lernen, auch längere Instruktionsphasen konzentriert zu verfolgen und eigenständige Mitschriften anzufertigen. Sie können mit fachwissenschaftlicher Grundlagenliteratur selbständig umgehen und wissen diese im Rahmen der Vor- bzw. Nachbereitung von Lehrveranstaltungen erfolgreich zu nutzen. Sozial/personal: Die Studierenden lernen grundlegende Formen wissenschaftlicher Kommunikation kennen. Sie erfassen die Differenz ihrer alltagsweltlichen Vorerfahrung und wissenschaftlichem Arbeiten. Fachliche Neugier wird geweckt, eigene wissenschaftliche Positionen können begründet werden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 300 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Prüfungsleistung: Klausur Studienleistung: Teilnahme und aktive Mitarbeit, Referat und Hausarbeit im Proseminar. Hinweis: Plagiat in der Hausarbeit führt zum direkten Ausschluss vom Modul - eine Prüfungsteilnahme ist dann nicht möglich.
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs
---------------------	---

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Physische Geographie I (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>SWS:</b> 4,00</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Gegenstand der Pflichtvorlesung sind die Grundlagen der physisch-geographischen Teilgebiete Klimatologie, Hydrogeographie und Geomorphologie. Im begleitenden Proseminar, das in mehrfachen Parallelkursen angeboten wird, werden Inhalte aus der Pflichtvorlesung aufgegriffen und ergänzend behandelt.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Weischet, W. &amp; W.Endlicher (2012): Einführung in die Klimatologie. 8. Aufl. Borntraeger. Berlin-Stuttgart.</p> <p>Zepp, H. (2014): Geomorphologie. 6. Aufl. UTB. Paderborn.</p> <p>Fohrer, N. et al. (2016): Hydrologie. UTB basics, Stuttgart.</p> <p>Gebhardt H., Glaser R., Radtke U., Reuber P. (Hg.)(2016): Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. Aufl. Heidelberg.</p>
<p><b>Modulteil: Physische Geographie I (Proseminar)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Proseminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p>
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Eigenständige Aufarbeitung und Vertiefung eines umgrenzten Stoffbereichs anhand von wissenschaftlicher Literatur. Verfassen eines wissenschaftlich fundierten Berichts in Form einer Hausarbeit sowie Präsentation der Inhalte der Hausarbeit vor Kollegen. Nachweis des wissenschaftlichen Arbeitens. Im digitalen Semester sind die Lernziele den Möglichkeiten angepasst.</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Es werden Inhalte aus der Pflichtvorlesung aufgegriffen und ergänzend behandelt.</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>PGI 10 Physische Geographie I (10LP)</b></p> <p>Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet</p>

<p><b>Modul GEO-1020: Physische Geographie II</b> <i>Physical Geography II</i></p>	<p>10 ECTS/LP</p>
<p>Version 2.3.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. Philipp Stojakowits</p>	
<p><b>Inhalte:</b> Gegenstand der Pflichtvorlesung sind die Grundlagen der physisch-geographischen Teilgebiete Bodengeographie, Biogeographie und geökologische Zonen der Erde. Im begleitenden Proseminar, das in mehrfachen Parallelkursen angeboten wird, werden Inhalte aus der Pflichtvorlesung aufgegriffen und ergänzend behandelt. Eigenständige Erarbeitung oder Vertiefung eines umgrenzten Stoffbereichs anhand von wissenschaftlicher Literatur. Verfassen eines wissenschaftlich fundierten Berichts in Form einer Hausarbeit sowie deren Präsentation im Proseminar.</p>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Fachlich: Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die zweiten drei Teilgebiete der Physischen Geographie und kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte, Modelle und Methoden der Bodenkunde, Biogeographie sowie der geökologischen Zonen der Erde. Sie besitzen erweitertes Fachwissen in einem dieser Teilbereiche und können dieses Fachwissen schriftlich und mündlich kommunizieren. Sie sind in der Lage, charakteristische Fragestellungen der Physischen Geographie mit dem korrekten Fachvokabular zu bearbeiten und die Lösungsansätze für Probleme aus diesen Themenbereichen in einzelnen Fällen zu erläutern. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in den oben genannten Teilbereichen. Methodisch: Die Studierenden lernen, auch längere Instruktionenphasen konzentriert zu verfolgen und eigenständige Mitschriften anzufertigen. Sie können mit fachwissenschaftlicher Grundlagenliteratur selbständig umgehen und wissen diese im Rahmen der Vor- bzw. Nachbereitung von Lehrveranstaltungen erfolgreich zu nutzen. Sozial/personal: Die Studierenden lernen grundlegende Formen wissenschaftlicher Kommunikation kennen. Sie erfassen die Differenz ihrer alltagsweltlichen Vorerfahrung und wissenschaftlichem Arbeiten. Fachliche Neugier wird geweckt, eigene wissenschaftliche Positionen können begründet werden.</p>	
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 300 Std. 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>	
<p><b>Voraussetzungen:</b> keine</p>	<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Prüfungsleistung: Klausur Studienleistung: Teilnahme und aktive Mitarbeit, Referat und Hausarbeit im Proseminar. Im digitalen Semester sind die Lernziele den Möglichkeiten angepasst. Hinweis: Plagiat in der Hausarbeit führt zum direkten Ausschluss vom Modul - eine Prüfungsteilnahme ist dann nicht möglich.</p>

<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Physische Geographie II (Vorlesung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 4,00</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Gegenstand der Pflichtvorlesung sind die Grundlagen der physisch-geographischen Teilgebiete Bodengeographie, Biogeographie und geökologische Zonen der Erde.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Gebhardt H., Glaser R., Radtke U., Reuber P. (Hg.)(2016): Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. Aufl. Heidelberg.</p> <p>Scheffer, F. &amp; P. Schachtschabel (2010): Lehrbuch der Bodenkunde. 16. Aufl. Spektrum. 569 S.</p> <p>Glawion, R. et al. (2012): Biogeographie. Westermann. 400 S.</p> <p>Schultz, J. (2010): Ökozonen. UTB. 128 S.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Grundkursvorlesung Physische Geographie 2 (Vorlesung)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Proseminar Physische Geographie II</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Proseminar  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 2,00</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im begleitenden Proseminar, das in mehrfachen Parallelkursen angeboten wird, werden Inhalte aus der Pflichtvorlesung aufgegriffen und ergänzend behandelt.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></li> <li><b>2. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></li> <li><b>3. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></li> <li><b>4. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></li> <li><b>5. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></li> <li><b>6. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></li> </ol>

**Prüfung**

**PGII 10 Physische Geographie II (10 LP)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul GEO-2059: Methoden der Geographie</b> (= Methodenkurse (Kartographie I, Geoinformatik I und II sowie 2 Exkursionstage in Physischer Geographie)) <i>Methods in Geography</i>		10 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sabine Timpf		
<b>Inhalte:</b> Einführung in die theoretischen Grundlagen der Kartographie sowie der Geographischen Informationssysteme: Kartentypen, Kartengestaltung, Koordinatensysteme und Projektionen, Vektor/Rasterdatenmodelle, digitale Daten, Datenquellen, einfache Datenanalyse mit GIS, Arbeiten mit Kompass und Karte, topographische und thematische Kartenkunde, Bertin's Theorie der graphischen Variablen, Symbolisierung; Übungen mit ArcGIS oder QGIS; Kartenentwurf einer topographischen bzw. thematischen Karte nach Wahl eines Themas; Karteninterpretation und Kartenkritik. 2 Tage kleine Exkursionen in Human- und Physischer Geographie.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden topographische und thematische Karten selbstständig mit Hilfe aktueller GIS-Software erstellen. Sie sind in der Lage digitale und analoge Daten als Grundlage für die Karten zu organisieren, digitalisieren, umzurechnen und für die Weiterverarbeitung in einem GIS vorzubereiten. Sie sind in der Lage unterschiedliche Analyse- und Transformationsmethoden auf Ihre Daten anzuwenden. Sie kennen verschiedene übliche Kartenprojektionen und können die für ihren Zweck richtige anwenden. Sie sind in der Lage statistische und geometrische Eingangsdaten in graphisch ansprechende Form zu bringen und die Aussage der Karte graphisch zu gestalten. In den Exkursionen haben Sie geographische Eigenheiten der Region kennengelernt und können diese Form des Erkenntnisgewinns als eine geographische Methode einordnen.		
<b>Bemerkung:</b> Dieses Modul ist ein sogenanntes Porfoliomodul, d.h. Sie lassen Ihre Leistungen von den Dozierenden auf einem Portfoliozettel eintragen (diesen finden Sie hier: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/geo/studium/downloads/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/geo/studium/downloads/</a> ). Bitte schicken Sie das von ihnen ausgefüllte Dokument vor dem Leistungsnachweis per Email an die jeweilige Dozent:in. Diese Email gilt als Prüfungsanmeldung für den jeweiligen Leistungsnachweis. Nach dem Leistungsnachweis trägt die Dozent:in Ihre Note auf dem Portfolio ein und gibt Ihnen den Schein zurück. Sollten Sie mehrere Leistungsnachweise im gleichen Semester anstreben, dürfen Sie den Portfoliozettel an mehrere Dozierende schicken. Wenn Ihr Zettel vollständig ausgefüllt ist, melden Sie sich in StudIS an und schicken das Dokument an Prof. Timpf (ebenfalls per Email).  Hinweis (gültig ab 2017): Die Leistungsnachweise in Kartographie und GIS können Sie mit der Klausur GIS1/ Kartographie gemeinsam absolvieren, dies müssen Sie dem Dozierenden in Kartographie rechtzeitig vor der Klausur kommunizieren.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 300 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Teilprüfungen - Achtung: Portfolioprüfung.
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 7,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Vorlesung Kartographie I</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 2,00  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Literatur:</b>  Hake, Grünreich, Meng: Kartographie, de Gruyter Verlag (Lehrbibliothek)</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Vorlesung Kartographie I (Vorlesung)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Vorlesung Geoinformatik</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich  <b>SWS:</b> 2,00  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Literatur:</b>  Heywood et al: Introduction to Geographic Information Systems</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Vorlesung Geodaten - Geoinformation - Geowissen (VHB - Eigenstudium) (Vorlesung)</b>  <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Geoinformatik II</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich  <b>SWS:</b> 2,00  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Übung zu GIS/Kartographie I - auf englisch (Übung)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Übung zu GIS/Kartographie I - auf englisch (Übung)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: 1 Tag Kleine Exkursion</b>  <b>Lehrformen:</b> Exkursion  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  <b>SWS:</b> 0,50</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>100 µ : Naturkunde am Rande des Sichtbaren - Buschwood Park Bernried (Exkursion)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>2-tägige (Berufs-)Praxisexkursion Österreich / Salzburg (Exkursion)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Der Lech bei Augsburg - Ein Fluss im Anthropozän (Exkursion)</b></p>

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Entwicklung im ländlichen Raum** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Garmisch-Partenkirchen: Eine Tourismusdestination in der Reifephase** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Kleine Exkursion HG** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Koloniale (K)erben in Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Mercateum Königsbrunn (1 Tag)** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**München - Eine Bierstadt?** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Physisch geographische Exkursion tbd** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Postwachstumsstadt Augsburg? Sozial-ökologische Initiativen in und rund um Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtgeographische Exkursion München** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtteilexkursion Lechhausen** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Urbane Klimaresilienz in Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Wasser in Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Modulteil: 1 Tag Kleine Exkursion**

**Lehrformen:** Exkursion

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 0,50

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**100 µ : Naturkunde am Rande des Sichtbaren - Buschwood Park Bernried** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**DWD und Oberschleißheim** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Das Leipheimer Moos – Ein lebendes Modell für nachhaltigen Moorschutz** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Das hydrometeorologische terrestrische Observatorium TERENOppeAlpine** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Fahradexkursion Augsburger Osten und Umgebung** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Fahradexkursion Fließgewässerrenaturierung im Augsburger Umland** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Flora und Fauna entlang des Lechs (Fahradexkursion)** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Kleine Exkursion PG** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Moränenlandschaft zwischen Tutzing und Andechs** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Oberschönenfeld** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Physisch geographische Exkursion tbd** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtexkursion Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtklima und Lufthygiene in Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtökologie Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Methoden der Geographie (MatBaGeo)**

Portfolioprüfung, benotet

**Beschreibung:**

Die Portfoliozettel (Laufzettel) finden Sie auf der Homepage des Instituts für Geographie unter 'Studium' -> Prüfungen -> Portfolioprüfung

<b>Modul GEO-1009: Humangeographie I</b> <i>Human Geography I</i>	10 ECTS/LP
Version 2.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. Andreas Benz	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Stadtgeographie: Stadtgeographie und ihr Forschungsfeld, Geschichte der Stadt und Stadtplanung, globale Verstädterung, Modelle und Leitbilder der Stadtentwicklung, die kapitalistische und die sozialistische Stadt, Stadt und Globalisierung, urbane Ungleichheit und Informalität, urbane Konflikte und Sicherheit, urbane Ökologie und Gesundheit, urbane Infrastruktur und Digitalisierung, Städtisches Regieren, Gentrifizierung und Recht auf Stadt, die klimagerechte Stadt.</p> <p>Wirtschaftsgeographie: Zentrale Fragestellungen, theoretische Grundkonzeptionen, Modelle sowie forschungs- und anwendungsseitige Bezüge; regionale Wachstums- und Entwicklungstheorien, Disparitäten, globale Wertschöpfungsketten, Kritikalitätsbetrachtung von Ressourcenkreisläufen, Einzelhandelsentwicklung und Konsumforschung, praktische Anwendungsbezüge zu Standort- und Wirtschaftspolitik sowie Wirtschaftsförderung.</p> <p>2: Vertiefung und Ergänzung der Inhalte der Vorlesung im Proseminar</p>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Fachlich:</p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden strukturierte Kenntnisse über zentrale Themengebiete und Fragestellungen, Konzepte, Modelle und Methoden der Stadt- und Wirtschaftsgeographie. Sie verfügen über Kenntnisse und Verständnis in diesen Teilbereichen und können dieses Wissen anwenden, Inhalte vergleichen, Sachverhalte umschreiben, gegenüberstellen und erklären. Sie sind in der Lage, klassische Fragestellungen aus Teilgebieten der Humangeographie mit dem korrekten Fachvokabular zu klassifizieren, zu analysieren und Lösungsansätze für Probleme aus diesen Themenbereichen in einzelnen Fällen zu schlussfolgern.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Fachinhalten.</p> <p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in den oben genannten Teilbereichen. Die Studierenden begreifen geographische Prozesse als komplexes Zusammenwirken fachlicher Faktoren.</p> <p>Methodisch:</p> <p>Die Studierenden lernen, auch längere Instruktionsphasen konzentriert zu verfolgen und eigenständige Mitschriften anzufertigen. Sie können mit fachwissenschaftlicher Grundlagenliteratur selbständig umgehen und wissen diese im Rahmen der Vor- bzw. Nachbereitung von Lehrveranstaltungen erfolgreich zu nutzen.</p> <p>Sozial/personal:</p> <p>Die Studierenden lernen grundlegende Formen wissenschaftlicher Kommunikation kennen. Sie erfassen die Differenz ihrer alltagsweltlichen Vorerfahrung und wissenschaftlichem Arbeiten. Fachliche Neugier wird geweckt, wissenschaftliche Positionen können eingeordnet werden.</p> <p>n.</p>	
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 300 Std.</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>150 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>	
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>keine</p>	<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>Prüfungsleistung: Klausur</p>

		<p>Studienleistung: Teilnahme und aktive Mitarbeit, Referat und Hausarbeit im Proseminar.</p> <p>Hinweis: Plagiat in der Hausarbeit führt zum direkten Ausschluss vom Modul - eine Prüfungsteilnahme ist dann nicht möglich.</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 6,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	

<b>Modulteil</b>	
<b>Modulteil: Humangeographie I (Vorlesung)</b>	
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Karin Thieme, PD Dr. Markus Hilpert</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>SWS:</b> 4,00</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Stadt-, Kultur- und Wirtschaftsgeographie: zentrale Fragestellungen, theoretische Grundkonzeptionen, Modelle sowie forschungs- und anwendungsseitige Bezüge, Stadtentwicklung, Stadt im Zeitalter der Globalisierung, Megapolisierung, Städtesysteme, Transformationsprozesse Moderne - Postmoderne, Kulturbegriff in der Geographie, new cultural geography, regionale Wachstums- und Entwicklungstheorien, Disparitäten, globale Wertschöpfungsketten, Kritikalitätsbetrachtung von Ressourcenkreisläufen, Einzelhandelsentwicklung und Konsumforschung, praktische Anwendungsbezüge zu Standort- und Wirtschaftspolitik sowie Wirtschaftsförderung</p>	
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Gebhardt H., Glaser R., Radtke U., Reuber P. (Hg.)(2016): Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. Aufl. Heidelberg.</p>	
<b>Modulteil: Humangeographie I (Proseminar)</b>	
<p><b>Lehrformen:</b> Proseminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p>	
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ein umgrenztes humangeographisches Thema eigenständig aufzuarbeiten und mit Hilfe von wissenschaftlicher Literatur zu vertiefen. Sie können Texte in ihren Kernaussagen analysieren, den argumentativen Aufbau identifizieren, disziplingeschichtlich einordnen, präsentieren und interpretieren. Sie können eine eigenständige Argumentation entwickeln und in Form einer Hausarbeit unter Beachtung der Regeln wissenschaftlichen Arbeitens schriftlich darlegen.</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Es werden Inhalte aus der Pflichtvorlesung aufgegriffen sowie vertieft und ergänzend behandelt.</p>	
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Gebhardt H., Glaser R., Radtke U., Reuber P. (Hg.)(2016): Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. Aufl. Heidelberg.</p>	

**Prüfung**

**HGI 10 Humangeographie I (10 LP)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<p><b>Modul GEO-1012: Humangeographie II</b> <i>Human Geography II</i></p>	<p>10 ECTS/LP</p>
<p>Version 2.2.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. Andreas Benz</p>	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>1. Bevölkerung und Migration, Gesellschaft und Umwelt, Raum und Macht, Geographien des Globalen Südens; zentrale Fragestellungen, theoretische Grundkonzeptionen, Modelle sowie forschungs- und anwendungsrelevante Bezüge; Bevölkerungszusammensetzung, -verteilung und -dynamik, demographische Transformationsprozesse, Migrationsphänomene und -theorien, Ressourcengeographie, Politische Ökologie, Risikoforschung, Tourismus, Umweltpolitik, Perspektiven der Politischen Geographie, Governance, Territorien und Grenzen, Konfliktforschung, Entwicklungsbegriff, -indikatoren und -theorien, Post Colonial Studies, Post Development, Theorien mittlerer Reichweite, Ernährungssicherung.</p> <p>2. Vertiefung und Ergänzung der Inhalte der Vorlesung im Proseminar.</p>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Fachlich:</p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden strukturierte Kenntnisse über zentrale Themengebiete und Fragestellungen, Konzepte, Modelle und Methoden der Bevölkerungs- und Politischen Geographie sowie der Gesellschaft-Umwelt-Forschung und der Geographischen Entwicklungsforschung. Sie verfügen über Kenntnisse und Verständnis in diesen Teilbereichen und können dieses Wissen anwenden, Inhalte vergleichen, Sachverhalte umschreiben, gegenüberstellen und erklären. Sie sind in der Lage, klassische Fragestellungen aus Teilgebieten der Humangeographie mit dem korrekten Fachvokabular zu klassifizieren, zu analysieren und Lösungsansätze für Probleme aus diesen Themenbereichen in einzelnen Fällen zu schlussfolgern.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zur verständlichen Darstellung von Fachinhalten, grundlegender Umgang mit Fachliteratur.</p> <p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in den oben genannten Teilbereichen. Die Studierenden begreifen geographische Prozesse als komplexes Zusammenwirken fachlicher Faktoren.</p> <p>Methodisch:</p> <p>Die Studierenden lernen, auch längere Instruktionsphasen konzentriert zu verfolgen und eigenständige Mitschriften anzufertigen. Sie können mit fachwissenschaftlicher Grundlagenliteratur selbständig umgehen und wissen diese im Rahmen der Vor- bzw. Nachbereitung von Lehrveranstaltungen erfolgreich zu nutzen.</p> <p>Sozial/personal:</p> <p>Die Studierenden lernen grundlegende Formen wissenschaftlicher Kommunikation kennen. Sie erfassen die Differenz ihrer alltagsweltlichen Vorerfahrung und wissenschaftlichem Arbeiten. Fachliche Neugier wird geweckt, wissenschaftliche Positionen können eingeordnet werden.</p>	
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 300 Std.</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>	
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>keine</p>	<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>Prüfungsleistung: Klausur</p> <p>Studienleistung: Teilnahme und aktive Mitarbeit, Referat und Hausarbeit im Proseminar.</p>

		Hinweis: Plagiat in der Hausarbeit führt zum direkten Ausschluss vom Modul - eine Prüfungsteilnahme ist dann nicht möglich.
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>	
<b>Modulteil: Humangeographie II (Vorlesung)</b>	
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung	
<b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Matthias Schmidt, Dr. Andreas Benz	
<b>Sprache:</b> Deutsch	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	
<b>SWS:</b> 4,00	
<b>Inhalte:</b>	
1. Bevölkerung und Migration, Gesellschaft und Umwelt, Raum und Macht, Geographien des Globalen Südens; zentrale Fragestellungen, theoretische Grundkonzeptionen, Modelle sowie forschungs- und anwendungsrelevante Bezüge; Bevölkerungszusammensetzung, -verteilung und -dynamik, demographische Transformationsprozesse, Migrationsphänomene und -theorien, Ressourcengeographie, Politische Ökologie, Risikoforschung, Tourismus, Umweltpolitik, Perspektiven der Politischen Geographie, Governance, Territorien und Grenzen, Konfliktforschung, Entwicklungsbegriff, -indikatoren und -theorien, Post Colonial Studies, Post Development, Theorien mittlerer Reichweite, Ernährungssicherung.	
<b>Literatur:</b>	
Gebhardt H., Glaser R., Radtke U., Reuber P. (Hg.)(2016): Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. Aufl. Heidelberg.	
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>	
<b>Grundkursvorlesung Humangeographie 2 (Vorlesung)</b>	
<i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>	
<b>Modulteil: Humangeographie II (Proseminar)</b>	
<b>Lehrformen:</b> Proseminar	
<b>Sprache:</b> Deutsch	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	
<b>SWS:</b> 2,00	
<b>Lernziele:</b>	
Die Studierenden sind in der Lage, ein umgrenztes humangeographisches Thema eigenständig aufzuarbeiten und mit Hilfe von wissenschaftlicher Literatur zu vertiefen. Sie können Texte in ihren Kernaussagen analysieren, den argumentativen Aufbau identifizieren, disziplingeschichtlich einordnen, präsentieren und interpretieren. Sie können eine eigenständige Argumentation entwickeln und in Form einer Hausarbeit unter Beachtung der Regeln wissenschaftlichen Arbeitens schriftlich darlegen.	
<b>Inhalte:</b>	
Es werden Inhalte aus der Pflichtvorlesung aufgegriffen sowie vertieft und ergänzend behandelt.	
<b>Literatur:</b>	
Gebhardt H., Glaser R., Radtke U., Reuber P. (Hg.)(2016): Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. Aufl. Heidelberg.	
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>	

**1. Proseminar zur Vorlesung: Humangeographie 2** (Proseminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**2. Proseminar zur Vorlesung: Humangeographie 2** (Proseminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**3. Proseminar zur Vorlesung: Humangeographie 2** (Proseminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**4. Proseminar zur Vorlesung: Humangeographie 2** (Proseminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**5. Proseminar zur Vorlesung: Humangeographie 2** (Proseminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**6. Proseminar zur Vorlesung: Humangeographie 2** (Proseminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**HGII 10 Humangeographie II (10 LP)**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

<b>Modul GEO-2059: Methoden der Geographie</b> (= Methodenkurse (Kartographie I, Geoinformatik I und II sowie 2 Exkursionstage in Humangeographie)) <i>Methods in Geography</i>		10 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sabine Timpf		
<b>Inhalte:</b> Einführung in die theoretischen Grundlagen der Kartographie sowie der Geographischen Informationssysteme: Kartentypen, Kartengestaltung, Koordinatensysteme und Projektionen, Vektor/Rasterdatenmodelle, digitale Daten, Datenquellen, einfache Datenanalyse mit GIS, Arbeiten mit Kompass und Karte, topographische und thematische Kartenkunde, Bertin's Theorie der graphischen Variablen, Symbolisierung; Übungen mit ArcGIS oder QGIS; Kartenentwurf einer topographischen bzw. thematischen Karte nach Wahl eines Themas; Karteninterpretation und Kartenkritik. 2 Tage kleine Exkursionen in Human- und Physischer Geographie.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden topographische und thematische Karten selbstständig mit Hilfe aktueller GIS-Software erstellen. Sie sind in der Lage digitale und analoge Daten als Grundlage für die Karten zu organisieren, digitalisieren, umzurechnen und für die Weiterverarbeitung in einem GIS vorzubereiten. Sie sind in der Lage unterschiedliche Analyse- und Transformationsmethoden auf Ihre Daten anzuwenden. Sie kennen verschiedene übliche Kartenprojektionen und können die für ihren Zweck richtige anwenden. Sie sind in der Lage statistische und geometrische Eingangsdaten in graphisch ansprechende Form zu bringen und die Aussage der Karte graphisch zu gestalten. In den Exkursionen haben Sie geographische Eigenheiten der Region kennengeleert und können diese Form des Erkenntnisgewinns als eine geographische Methode einordnen.		
<b>Bemerkung:</b> Dieses Modul ist ein sogenanntes Porfoliomodul, d.h. Sie lassen Ihre Leistungen von den Dozierenden auf einem Portfoliozettel eintragen (diesen finden Sie hier: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/geo/studium/downloads/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/geo/studium/downloads/</a> ). Bitte schicken Sie das von ihnen ausgefüllte Dokument vor dem Leistungsnachweis per Email an die jeweilige Dozent:in. Diese Email gilt als Prüfungsanmeldung für den jeweiligen Leistungsnachweis. Nach demm Leistungsnachweis trägt die Dozent:in Ihre Note auf dem Portfolio ein und gibt Ihnen den Schwein zurück. Sollten Sie mehrere Lesitungenachweise im gleichen Semester anstreben, dürfen Sie den Portfoliozettel an mehrere Dozierende schicken. Wenn Ihr Zettel vollständig ausgefüllt ist, melden Sie sich in StudIS an und schicken das Dokument an Prof. Timpf (ebenfalls per Email).  Hinweis (gültig ab 2017): Die Leistungsnachweise in Kartographie und GIS können Sie mit der Klausur GIS1/ Kartographie gemeinsam absolvieren, dies müssen Sie dem Dozierenden in Kartographie rechtzeitig vor der Klausur kommunizieren.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 300 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Teilprüfungen - Achtung: Portfolioprfung.
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 7,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Vorlesung Kartographie I</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 2,00  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Literatur:</b>  Hake, Grünreich, Meng: Kartographie, de Gruyter Verlag (Lehrbibliothek)</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Vorlesung Kartographie I (Vorlesung)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Vorlesung Geoinformatik</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich  <b>SWS:</b> 2,00  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Literatur:</b>  Heywood et al: Introduction to Geographic Information Systems</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Vorlesung Geodaten - Geoinformation - Geowissen (VHB - Eigenstudium) (Vorlesung)</b>  <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Geoinformatik II</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich  <b>SWS:</b> 2,00  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Übung zu GIS/Kartographie I - auf englisch (Übung)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Übung zu GIS/Kartographie I - auf englisch (Übung)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: 1 Tag Kleine Exkursion</b>  <b>Lehrformen:</b> Exkursion  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  <b>SWS:</b> 0,50</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>100 µ : Naturkunde am Rande des Sichtbaren - Buschwood Park Bernried (Exkursion)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>2-tägige (Berufs-)Praxisexkursion Österreich / Salzburg (Exkursion)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Der Lech bei Augsburg - Ein Fluss im Anthropozän (Exkursion)</b></p>

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Entwicklung im ländlichen Raum** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Garmisch-Partenkirchen: Eine Tourismusdestination in der Reifephase** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Kleine Exkursion HG** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Koloniale (K)erben in Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Mercateum Königsbrunn (1 Tag)** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**München - Eine Bierstadt?** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Physisch geographische Exkursion tbd** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Postwachstumsstadt Augsburg? Sozial-ökologische Initiativen in und rund um Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtgeographische Exkursion München** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtteilexkursion Lechhausen** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Urbane Klimaresilienz in Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Wasser in Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Modulteil: 1 Tag Kleine Exkursion**

**Lehrformen:** Exkursion

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 0,50

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**100 µ : Naturkunde am Rande des Sichtbaren - Buschwood Park Bernried** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**DWD und Oberschleißheim** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Das Leipheimer Moos – Ein lebendes Modell für nachhaltigen Moorschutz** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Das hydrometeorologische terrestrische Observatorium TERENOppeAlpine** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Fahradexkursion Augsburger Osten und Umgebung** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Fahradexkursion Fließgewässerrenaturierung im Augsburger Umland** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Flora und Fauna entlang des Lechs (Fahradexkursion)** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Kleine Exkursion PG** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Moränenlandschaft zwischen Tutzing und Andechs** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Oberschönenfeld** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Physisch geographische Exkursion tbd** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtexkursion Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtklima und Lufthygiene in Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Stadtökologie Augsburg** (Exkursion)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Methoden der Geographie (MatBaGeo)**

Portfolioprüfung, benotet

**Beschreibung:**

Die Portfoliozettel (Laufzettel) finden Sie auf der Homepage des Instituts für Geographie unter 'Studium' -> Prüfungen -> Portfolioprüfung

<b>Modul PHI-0002: Basismodul Methodik</b> <i>Basic Module Methods</i>		10 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Uwe Voigt		
<b>Inhalte:</b> Das Basismodul Methodik dient der Einführung in zentrale Themen, Denkweisen und Methoden der Philosophie anhand klassischer Textbeispiele unterschiedlicher Epochen und Disziplinen sowie der Einübung in die formale Erschließung, Analyse und Kritik argumentierender Sachtexte.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Modul vermittelt exemplarische Grundkenntnisse über die Vielgestaltigkeit und Eigenart typischer Texte, Themen und Positionen der Philosophie, über formalwissenschaftliche Grundlagen zur eigenständigen Bearbeitung ausgewählter Fragestellungen und über die Anwendung formaler Grundregeln des logisch korrekten Argumentierens.		
<b>Bemerkung:</b> BA Philosophie Hauptfach (120 LP) BA Philosophie Nebenfach (60 LP) BA Philosophie im Wahlbereich (30 LP)* * Nicht belegbar für Studierende, die zugleich Philosophie im Nebenfach studieren. ** Werden im Wahlbereich mehrere Fächer kombiniert, kann das Modul durch LV in anderen Fächern ersetzt werden. Für Moduldetails beachten Sie bitte auch den Leitfaden für alle Studiengänge: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/</a>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 300 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1. - 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Einführung in das philosophische Denken</b> <b>Lehrformen:</b> Proseminar <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00 <b>ECTS/LP:</b> 5.0		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Einführung in das philosophische Denken (HF/NF)</b> (Proseminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Was ist Philosophie? Was zeichnet philosophisches Denken gegenüber den anderen Disziplinen aus? Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, um philosophisch gehaltvoll über etwas zu sprechen? Wie ist ein gutes (philosophisches) Argument aufgebaut? Welche Herangehensweise ist bei philosophischen Texten zielführend? Diesen u. ä. Fragen wird im Laufe des Proseminars nachgegangen. Im ersten Teil wird in die Grundlage		

philosophischen Arbeitens eingeführt. Im zweiten Teil werden die Arbeitstechniken an der Auseinandersetzung mit den wichtigsten philosophischen Grunddisziplinen exemplarisch vertieft. Die Studenten\*innen sollen am Ende des Seminars einen sehr groben Überblick über philosophische Methoden und deren Anwendung in verschiedenen Disziplinen erlangen und in der Lage sein, eigenständig eine philosophische Hausarbeit zu verfassen.

#### Prüfung

#### PHI-0002 Basismodul: Einführung in das philosophische Denken

Modulprüfung, kleine Hausarbeit, benotet

#### Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

#### Moduleile

#### Moduleil: Einführung in die formale Logik

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: jedes Semester

SWS: 2,00

ECTS/LP: 5.0

#### Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

#### Einführung in die formale Logik (Übung)

*\*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.\**

Die formale Logik ist seit Aristoteles ein elementarer Bestandteil der Philosophie und in ihrer Ende des 19. Jahrhunderts entstandenen modernen Ausprägung ebenso Grundlage von Mathematik und Informatik. Sie ist eine formal betriebene Wissenschaft reiner Strukturen und befasst sich in diesem Kontext als Metadisziplin mit Denk- und Folgerungsnotwendigkeiten. Damit leistet sie auch einen zentralen Beitrag zur Argumentationstheorie. In der „Einführung in die formale Logik“ liegt der Fokus auf drei Aspekten: (1) Logisch-semantische Propädeutik, (2) Aussagenlogik und (3) Prädikatenlogik.

#### Prüfung

#### PHI-0002 Basismodul: Einführung in die formale Logik

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

#### Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

<b>Modul PHI-0006: Text und Diskurs</b> <i>Text and Discourse</i>		12 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. phil. Thomas Heichele		
<b>Inhalte:</b> Die Seminare dienen der gemeinsamen Erarbeitung philosophischer Primärtexte oder der gemeinsamen Auseinandersetzung mit aktuellen Themen der theoretischen Philosophie, der allgemeinen Ethik und der angewandten Ethik. Sie führen heran an die eigenständige Bearbeitung ausgewählter Texte und Themen, an die Präsentation eigener Arbeitsergebnisse und an die Abfassung eigener wissenschaftlicher Beiträge.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Modul vermittelt Grundfähigkeiten zur eingehenden Erschließung von Quellentexten unterschiedlicher Richtungen und Gattungen, zum sachgerechten Umgang mit den einschlägigen Begrifflichkeiten und Argumentationen der jeweiligen Fachdebatten und zu eigenständigen Recherchen, kritischen Auswertungen und Darlegungen eigener Arbeitsergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form.		
<b>Bemerkung:</b> Für dieses Modul können alle Lehrveranstaltungen gewählt werden, die in den aktuellen Ankündigungen mit der entsprechenden Signatur gekennzeichnet sind.  Für Moduldetails beachten Sie bitte auch den Leitfaden für alle Studiengänge: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/</a>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 360 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> ACHTUNG: Die Studierenden, die bereits in ihrem Bachelorstudium das Modul "PHI-0005 Text und Diskurs" im Ergänzungsbereich gewählt haben, können dieses Modul im Master nicht noch einmal belegen.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Geschichte der Philosophie</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00		
<b>Modulteil: Theoretische Philosophie</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Freiheit und Determinismus</b> (Seminar)		

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Wenn die physikalische Welt determiniert ist, dann legen die Anfangsbedingungen des Universums und die fundamentalen Naturgesetze den Lauf dieser Welt in alle Zeit fest. Dann ist mit dem Urknall bereits jeder Atemzug, den Sie heute nehmen, festgeschrieben. Ist die Welt indeterminiert, dann bestimmt der Zufall, ob Sie heute A tun, oder B. Für Freiheit, Ihr Selbst-Tun, scheint da kein Raum zu sein. Das Seminar nähert sich dem Freiheitsproblem aus der Perspektive der Wissenschaftstheorie. Wir beschäftigen uns mit dem Determinismus, dem theoretischen Status von Naturgesetzen und diversen Lösungsvorschlägen für dieses uralte Problem. Was Sie lernen werden: Sie entwickeln ein tieferes Verständnis für das Freiheitsproblem und für die Spannung von wissenschaftlicher und psychologischer Referenz auf die Welt. Sie setzen sich mit ihren eigenen Intuitionen in Bezug auf Determinismus & Freiheit auseinander und lernen philosophische Grundlagenfragen systematisch zu bearbeiten. Voraussetzung für das... (weiter siehe Digicampus)

#### **Gegenwärtige Debatten in der Philosophie des Geistes (Blockseminar) (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Philosophie des Geistes beschäftigt sich mit der Natur mentaler Zustände und dem Verhältnis zwischen Physischem und Mentalem. Innerhalb der Philosophie gibt es beispielsweise Berührungspunkte mit der Metaphysik, der Erkenntnistheorie, der Sprachphilosophie und der Wissenschaftstheorie, außerhalb mit den Kognitionswissenschaften, den Neurowissenschaften, der Informatik, der Physik und der Psychologie. Typische Fragen der Philosophie des Geistes lauten (Auswahl): Welchen ontologischen Status haben mentale Zustände? Wie ist das Verhältnis zwischen materieller und geistiger Welt? Gibt es einen freien Willen? Wie können Qualia und Intentionalität erklärt werden? Welche Kriterien müssen erfüllt sein, um von Bewusstsein sprechen zu können? Die Philosophie des Geistes ist zur Zeit die wohl florierendste Subdisziplin der Philosophie. In diesem Seminar wollen wir versuchen, uns diesbezüglich einen Überblick über den derzeitigen Forschungsstand und offene Fragen zu verschaffen. Dabei wird dem... (weiter siehe Digicampus)

#### **Hans-Georg Gadamer: Wahrheit und Methode (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Hans-Georg Gadamer (1900-2002) veröffentlicht sein richtungsweisendes Hauptwerk „Wahrheit und Methode“ 1960. Sein Ziel ist es, das geisteswissenschaftliche Erkennen zu charakterisieren. Das Besondere dieses Erkennens sieht er darin, dass es durch eine hermeneutische Erfahrung zustande kommt, die sich als Geschehen auffassen lässt. Um den Begriff dieser Erfahrung zu klären, wendet sich Gadamer zunächst der Frage nach der Wahrheit der Kunst. Seine Auseinandersetzung mit dieser Frage mündet in einer Kritik des ästhetischen und historischen Bewusstseins. Er analysiert die Problematik des letzteren und des Verstehens einer Überlieferung und bestimmt die Funktionen, die die Sprache als Medium der hermeneutischen Erfahrung erfüllt. Im Seminar diskutieren wir ausgewählte Abschnitte des Werkes, in denen Gadamer auf diese Fragen eingeht.

#### **Kant und dann? Deontologische Ethik im Zeitalter utilitaristischer KI (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Immanuel Kants kategorischer Imperativ fordert uns auf, stets so zu handeln, dass unsere Maximen als allgemeines Gesetz für alle gelten könnten. Doch wie lassen sich solche rigiden moralischen Prinzipien in einer Zeit behaupten, in der Entscheidungen mehr und mehr durch Algorithmen und Künstliche Intelligenz getroffen werden, deren Handlungen scheinbar konsequentialistisch, also utilitaristisch motiviert sind? Das Seminar widmet sich der Frage, inwieweit Kants deontologische Ethik im Zeitalter der KI, in dem utilitaristische Entscheidungen zur Norm zu werden scheinen, noch tragfähig ist. Die utilitaristische Maxime „Handle so, dass das größtmögliche Glück für die größtmögliche Zahl entsteht“ wird in der Programmierung von autonomen Systemen vielfach stillschweigend vorausgesetzt. Die Frage, wie Maschinen – durch Algorithmen gesteuert – handeln sollen, führt uns unweigerlich zu tiefgreifenden philosophischen Problemen, die in die klassische Debatte zwischen Deontologie und Utilitarismus... (weiter siehe Digicampus)

#### **Philosophie der Spiritualität (Seminar)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Nicht wenige Menschen unserer Tage bezeichnen sich als spirituell, doch nicht als religiös. Andererseits dürfte es vor allem eine Frage der Definition sein, ob der Begriff der Spiritualität oder der Religion der jeweils umfassendere ist (Bucher 2014). Ohne hierbei einen Streit um Worte zu führen, sollen im Seminar verschiedenen spirituell-religiöse Grundhaltungen näher betrachtet werden, insoweit diese bestimmte philosophische Weltanschauungen

wiedergeben oder letztere wiederum selbst prägen. Als Textgrundlage dienen ausgewählte Beiträge der Sammelbände ‚Erleuchtung‘ (Renger 2016), ‚Spirituelle Erfahrung in philosophischer Perspektive‘ (Frick & Maidl 2019) und ‚Philosophie der Spiritualität‘ (Gáb & Reisinger 2024). Es können aber auch – je nach Interesse vonseiten der Teilnehmenden – spirituelle Zugänge aus weiteren geistig-kulturellen Provenienzen vorgestellt werden: altorientalische, jüdische (z.B. Kabbala), christliche (Ps.-Dionysius, Hildegard v. Bingen, Franz v. Baader), muslimisc... (weiter siehe Digicampus)

**Realismus und Antirealismus. Zur Wissenschaftsphilosophie von Nancy Cartwright und Bas van Fraassen** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Beschreibt die Naturwissenschaft die Welt, wie sie ist? Gibt es theoretische Entitäten wie Quarks wirklich? Und folgt die Welt strikten Gesetzen? Oder sind Gesetze und Quarks nur theoretische Annahmen, die die Wissenschaft in die Natur hineinträgt? Diesen und anderen Fragen, die wir grob unter den Stichwörtern „Realismus-Antirealismus“ subsumieren können, werden wir uns in dem Seminar nähern. Dazu lesen wir (neben etwas Einführungsliteratur) vor allem Texte von Nancy Cartwright und Bas van Fraassen, die beide stark empiristische Intuitionen haben, einen klassischen Wissenschaftsrealismus ablehnen und Vorschläge geben, wie wir die Wissenschaft dennoch auf ein solides Fundament stellen können. Was Sie lernen werden: Sie entwickeln ein tieferes Verständnis für die Methodik und Grenzen der Naturwissenschaft, sowie für die Spannung aus realistischem Naturverständnis und antirealistischem Skeptizismus, mit der sich jede Wissenschaftstheorie auseinandersetzen muss. Voraussetzung für das Semina... (weiter siehe Digicampus)

**Wie wissenschaftliche Revolutionen zustande kommen - Über Theoriegenese in der Kosmologie** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Der Ausdruck „Revolution“ zieht sich nicht nur durch viele Bereiche der Naturwissenschaften - wie etwa der Astronomie, Evolutionsbiologie oder den Geowissenschaften - hindurch, sondern findet auch Verwendung in der Sozialgeschichte. Jener Ausdruck kommt ursprünglich aus dem Bereich der Kosmologie, welchem wir uns in diesem Seminar widmen möchten. Unsere Leitfrage lautet: „Was sind wissenschaftliche Revolution und wie kommen sie zustande?“ Mit dieser Frage wenden wir uns innerhalb der Wissenschaftstheorie der Dynamik von wissenschaftlichen Theorien zu. Zentral wird die Untersuchung von Immunisierungsstrategien, sogenannten Ad-Hoc-Hypothesen, sein. Dass Theorien bei widersprechenden Beobachtungsdaten modifiziert werden, ist in der Wissenschaftspraxis ein altbekanntes Phänomen. Aber wie viele Rettungsversuche durch Modifikationen sind sinnvoll? Wie lange sollte man an einem Theorien-Komplex festhalten und wann ist es besser, gewisse Theorien aufzugeben? Ein Blick auf die Wissenschaftsgesc... (weiter siehe Digicampus)

**Modulteil: Philosophische Ethik**

**Lehrformen:** Seminar

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Gegenwärtige Debatten in der Philosophie des Geistes (Blockseminar)** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Philosophie des Geistes beschäftigt sich mit der Natur mentaler Zustände und dem Verhältnis zwischen Physischem und Mentalem. Innerhalb der Philosophie gibt es beispielsweise Berührungspunkte mit der Metaphysik, der Erkenntnistheorie, der Sprachphilosophie und der Wissenschaftstheorie, außerhalb mit den Kognitionswissenschaften, den Neurowissenschaften, der Informatik, der Physik und der Psychologie. Typische Fragen der Philosophie des Geistes lauten (Auswahl): Welchen ontologischen Status haben mentale Zustände? Wie ist das Verhältnis zwischen materieller und geistiger Welt? Gibt es einen freien Willen? Wie können Qualia und Intentionalität erklärt werden? Welche Kriterien müssen erfüllt sein, um von Bewusstsein sprechen zu können? Die Philosophie des Geistes ist zur Zeit die wohl florierendste Subdisziplin der Philosophie. In diesem Seminar wollen wir versuchen, uns diesbezüglich einen Überblick über den derzeitigen Forschungsstand und offene Fragen zu verschaffen. Dabei wird dem... (weiter siehe Digicampus)

**Kant und dann? Deontologische Ethik im Zeitalter utilitaristischer KI** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Immanuel Kants kategorischer Imperativ fordert uns auf, stets so zu handeln, dass unsere Maximen als allgemeines Gesetz für alle gelten könnten. Doch wie lassen sich solche rigiden moralischen Prinzipien in einer Zeit behaupten, in der Entscheidungen mehr und mehr durch Algorithmen und Künstliche Intelligenz getroffen werden, deren Handlungen scheinbar konsequentialistisch, also utilitaristisch motiviert sind? Das Seminar widmet sich der Frage, inwieweit Kants deontologische Ethik im Zeitalter der KI, in dem utilitaristische Entscheidungen zur Norm zu werden scheinen, noch tragfähig ist. Die utilitaristische Maxime „Handle so, dass das größtmögliche Glück für die größtmögliche Zahl entsteht“ wird in der Programmierung von autonomen Systemen vielfach stillschweigend vorausgesetzt. Die Frage, wie Maschinen – durch Algorithmen gesteuert – handeln sollen, führt uns unweigerlich zu tiefgreifenden philosophischen Problemen, die in die klassische Debatte zwischen Deontologie und Utilitarismus... (weiter siehe Digicampus)

#### **Klimagerechtigkeit** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Verschiedene Regionen und Bevölkerungsgruppen der Erde sind unterschiedlich stark von den Konsequenzen des Klimawandels betroffen. In diesem Seminar untersuchen wir, wie die negativen Folgen des Klimawandels global ungleich verteilt sind und welche Verantwortung verschiedene Akteure – Industrieländer, Unternehmen und Einzelpersonen – für die Bewältigung dieser Herausforderungen tragen. Ziel des Seminars ist es, ein ganzheitliches Verständnis für Klimagerechtigkeit zu entwickeln und Handlungsmöglichkeiten auf individueller, nationaler und globaler Ebene zu kennenzulernen. Nur wenn Klimaschutzmaßnahmen auch soziale gerecht sind und vor allem auch die zukünftigen Generationen im Blick haben, kann die sozial-ökologische Transformation gelingen.

#### **Mensch – Maschine: Von Maschinen, Automaten und Menschen;** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Maschinen und Automaten dominieren unsere aktuelle(n) Lebenswelt(en): seien es klassisch mechanistische Maschinen und Automaten oder die seit der Kybernetik Mitte des 20. Jdt. konzipierten Algorithmenmaschinen in Form von Computern. Das Seminar beabsichtigt nicht nur einen ideengeschichtlichen Überblick zur Entwicklung unterschiedlicher Maschinenmodelle bis zur Gegenwart zu vermitteln, sondern deren Einfluss auf unser Welt- und Selbstverständnis offen zu legen („Denken sub specie machinae“). Damit verbunden sind nicht nur Diskurse z.B. hinsichtlich mechanistischer vs. vitalistischer Deutungen des Lebens, sondern auch aktuelle Kontroversen zur KI, zu funktionalistischen Deutungen des Geistes (Cognitive Science) und den normativen, mithin ethischen Herausforderungen. Von den TeilnehmerInnen werden keine philosophischen Vorkenntnisse erwartet, hingegen Interesse und Bereitschaft sich mit ideengeschichtlichen und normativen Fragen systematisch auseinanderzusetzen. Voraussetzungen für die T... (weiter siehe Digicampus)

#### **Moralbegründung** (Seminar)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Von Arthur Schopenhauer stammt der Satz „Moral predigen ist leicht, Moral begründen schwer.“ Das Seminar will sich dieser schweren Aufgabe anhand von klassischen und neueren ethischen Theorien annehmen. Im Zentrum stehen verschiedene Ansätze von Moralbegründung, u.a. deontologische, utilitaristische und transzendental-pragmatische. Dabei soll im Seminar immer auch auf die jeweiligen anthropologischen Grundannahmen reflektiert werden.

#### **Prüfung**

##### **PHI-0006 Aufbaumodul: Text und Diskurs**

Hausarbeit/Seminararbeit, benotet

##### **Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

##### **Beschreibung:**

Modulgesamtprüfung: 1 Hausarbeit zu einem Thema aus einem der Seminare

<b>Modul PHI-0003: Basismodul Überblick</b> <i>Basic Module Overview</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Uwe Voigt		
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesungen zu den Hauptepochen der Philosophiegeschichte geben einen ersten allgemeinen Überblick über maßgebliche Werke, Themen und Positionen der abendländischen Philosophie. Sie führen an die eigene vertiefende Lektüre der Texte, an die fachliche Auseinandersetzung mit den behandelten Themen und an eine sachgerechte Anwendung klassischer Lehrstücke auf aktuelle Debatten heran.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Modul vermittelt exemplarische Grundkenntnisse über charakteristische Fragestellungen und Entwicklungen zweier Epochen der Philosophiegeschichte sowie über die Besonderheiten der Quellenlage, typischer Textgattungen und des Forschungsstandes		
<b>Bemerkung:</b> Für Moduldetails beachten Sie bitte auch den Leitfaden für alle Studiengänge: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/</a>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1. - 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Geschichte der Philosophie Epoche I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Philosophie der Gegenwart</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Eine Vorlesung „Philosophie der Gegenwart“ hat – wenig überraschend – dem Namen nach die Philosophie der Gegenwart als Gegenstand. Was für diejenigen, die mit der Materie nicht vertraut sind, allerdings durchaus überraschend sein kann: Es gibt keinen Konsens darüber, was genau Inhalt einer solchen Vorlesung sein sollte. Dies gilt sowohl mit Blick auf die Frage, was „an sich“ den Kern oder wenigstens die wichtigsten Aspekte der Philosophie der Gegenwart ausmacht, als auch mit Blick auf die Frage, wann die Gegenwart als philosophische Epoche überhaupt beginnt. Eine Antwort auf die Frage, warum es diese Schwierigkeiten der Bestimmung gibt, wird einen Teil der Vorlesung ausmachen. Darüber hinaus widmen wir uns u.a. bedeutenden Entwicklungen seit ca. 1900 in Sprachphilosophie, Metaphysik, Wissenschaftstheorie, Anthropologie, Technikphilosophie, Ethik, Politischer Philosophie und Philosophie des Geistes. Ein wesentliches Ziel wird dabei sein, Querverbindungen offenzulegen und – soweit möglich... (weiter siehe Digicampus) <b>Philosophiegeschichte des Mittelalters</b> (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Grob gesprochen umfasst das Mittelalter 1000 Jahre. Da diese Epoche wesentlich vom Dialog zwischen dem christlichen Glauben und dem antiken philosophischen Denken geprägt ist, wird dieser fruchtbare und spannungsreiche Austausch im Vordergrund stehen. Hierzu werden auch bedeutende Philosophen der mittelalterlichen islamischen und jüdischen Philosophie berücksichtigt. Es soll deutlich werden, dass die Philosophie des Mittelalters keineswegs Ausdruck einer "dunklen und unaufgeklärten Epoche" ist, sondern den Weg in die Moderne ebnet.

**Modulteil: Geschichte der Philosophie Epoche II**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Philosophie der Gegenwart** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Eine Vorlesung „Philosophie der Gegenwart“ hat – wenig überraschend – dem Namen nach die Philosophie der Gegenwart als Gegenstand. Was für diejenigen, die mit der Materie nicht vertraut sind, allerdings durchaus überraschend sein kann: Es gibt keinen Konsens darüber, was genau Inhalt einer solchen Vorlesung sein sollte. Dies gilt sowohl mit Blick auf die Frage, was „an sich“ den Kern oder wenigstens die wichtigsten Aspekte der Philosophie der Gegenwart ausmacht, als auch mit Blick auf die Frage, wann die Gegenwart als philosophische Epoche überhaupt beginnt. Eine Antwort auf die Frage, warum es diese Schwierigkeiten der Bestimmung gibt, wird einen Teil der Vorlesung ausmachen. Darüber hinaus widmen wir uns u.a. bedeutenden Entwicklungen seit ca. 1900 in Sprachphilosophie, Metaphysik, Wissenschaftstheorie, Anthropologie, Technikphilosophie, Ethik, Politischer Philosophie und Philosophie des Geistes. Ein wesentliches Ziel wird dabei sein, Querverbindungen offenzulegen und – soweit möglich... (weiter siehe Digicampus)

**Philosophiegeschichte des Mittelalters** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Grob gesprochen umfasst das Mittelalter 1000 Jahre. Da diese Epoche wesentlich vom Dialog zwischen dem christlichen Glauben und dem antiken philosophischen Denken geprägt ist, wird dieser fruchtbare und spannungsreiche Austausch im Vordergrund stehen. Hierzu werden auch bedeutende Philosophen der mittelalterlichen islamischen und jüdischen Philosophie berücksichtigt. Es soll deutlich werden, dass die Philosophie des Mittelalters keineswegs Ausdruck einer "dunklen und unaufgeklärten Epoche" ist, sondern den Weg in die Moderne ebnet.

**Prüfung**

**PHI-0003 Basismodul Überblick**

Modulprüfung, Modulgesamtprüfung über zwei Epochen der Philosophie: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (2 h), benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul PHI-0004: Theoretische Philosophie</b> <i>Theoretical Philosophy</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Uwe Voigt		
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesungen zu den Hauptdisziplinen der Theoretischen Philosophie (Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, Sprachphilosophie, Philosophie des Geistes, Metaphysik, Naturphilosophie, Religionsphilosophie, u.a.m.) geben einen ersten allgemeinen Überblick über maßgebliche Autoren, Fragestellungen und Positionen der jeweiligen fachlichen Diskussion. Sie führen heran an die eigene Auseinandersetzung mit einschlägigen Beiträgen und an eine sachgerechte Anwendung systematischer Einsichten auf klassische Lehrstücke der Philosophie und auf interdisziplinäre Debatten.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Modul vermittelt exemplarische Grundkenntnisse über maßgebliche Methoden, Themen und Positionen zweier Hauptdisziplinen der theoretischen Philosophie und leitet an zum sach- und methodengerechten Umgang mit typischen Fragestellungen der einschlägigen Diskurse.		
<b>Bemerkung:</b> Für Moduldetails beachten Sie bitte auch den Leitfaden für alle Studiengänge: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/</a>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Theoretische Philosophie Disziplin I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Grundfragen der Metaphysik</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Der Begriff „Metaphysik“ wird oft mit abstrakten und realitätsfernen Gedankengängen in Verbindung gebracht. Metaphysik als Frage nach dem „Seienden als Seiendem“ (Aristoteles) oder als Frage nach dem höchsten Seienden dürften diese Meinung auf den ersten Blick bestärken. Aber viele alltägliche Auseinandersetzungen und Probleme betreffen letzte Grundannahmen, die jeder/jede von uns über sich selbst und die Wirklichkeit macht. Diese Annahmen bestimmen – häufig ohne dass wir uns dessen bewusst wären – unsere Einstellungen, Entscheidungen und Lebensorientierung. Sie betreffen u. a. folgende Fragen: Was gibt es eigentlich? Aus welcher Art von Dingen (Entitäten) setzt sich die Welt zusammen? Was ist real und was ist Fiktion? Sind menschliche Personen mehr als die Summe ihrer materiellen Teile? Gibt es objektive moralische Werte? Abschließend werden auch metaphysikkritische Einwände behandelt.... (weiter siehe Digicampus)		

**Philosophie der Luft** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Luft zwischen uns und um uns ist im Alltag meist 'nichts'; wir haben kaum Anlass, sie zu beachten. Man kann sie nicht greifen, und doch ist sie seit rund dreihundert Jahren Gegenstand umfangreicher Forschung. Luft, so lernen wir in der Schule, ist ein Gasgemisch, das überwiegend aus den zwei Gasen Stickstoff und Sauerstoff besteht. Diese Vorstellung steht quer zum Luft-Denken der Antike, das davon ausging, dass die Luft ein ganz einheitliches Gebilde, ein 'Element' sei. Die Vorlesung wird zunächst wissenschaftshistorisch nachzeichnen, wie unsere moderne Vorstellung von der Luft sich ab dem 17. Jahrhundert herausgebildet hat. Sie zeigt aber auch, dass diese Vorstellung recht einseitig ist. Anknüpfend sowohl an moderne verhaltensbiologische und neurobiologische Forschung wie auch an phänomenologische Beschreibungen soll gezeigt werden, dass die Luft zugleich als universelles ökologisches Beziehungsmedium dient, das die Landlebewesen miteinander in eine spürbare Verbindung bringt. Ein... (weiter siehe Digicampus)

**Philosophische Gotteslehre** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Frage nach Gott bzw. des Göttlichen ist nicht nur eine Angelegenheit des religiösen Glaubens, sondern auch des philosophischen Nachdenkens. Im Rahmen dieser Vorlesungen beschäftigen wir uns u. a. mit: - dem sinnvollen menschlichen Sprechen über Gott - der traditionell Gott zugesprochenen Attribute und damit zusammenhängende Probleme - den sogenannten "Gottesbeweisen" - dem Problem der Erkennbarkeit Gottes - dem Sinn von Argumenten in religiös-weltanschaulichen Fragen

**Modulteil: Theoretische Philosophie Disziplin II**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Grundfragen der Metaphysik** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Der Begriff „Metaphysik“ wird oft mit abstrakten und realitätsfernen Gedankengängen in Verbindung gebracht. Metaphysik als Frage nach dem „Seienden als Seiendem“ (Aristoteles) oder als Frage nach dem höchsten Seienden dürften diese Meinung auf den ersten Blick bestärken. Aber viele alltägliche Auseinandersetzungen und Probleme betreffen letzte Grundannahmen, die jeder/jede von uns über sich selbst und die Wirklichkeit macht. Diese Annahmen bestimmen – häufig ohne dass wir uns dessen bewusst wären – unsere Einstellungen, Entscheidungen und Lebensorientierung. Sie betreffen u. a. folgende Fragen: Was gibt es eigentlich? Aus welcher Art von Dingen (Entitäten) setzt sich die Welt zusammen? Was ist real und was ist Fiktion? Sind menschliche Personen mehr als die Summe ihrer materiellen Teile? Gibt es objektive moralische Werte? Abschließend werden auch metaphysikkritische Einwände behandelt.... (weiter siehe Digicampus)

**Philosophie der Luft** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Luft zwischen uns und um uns ist im Alltag meist 'nichts'; wir haben kaum Anlass, sie zu beachten. Man kann sie nicht greifen, und doch ist sie seit rund dreihundert Jahren Gegenstand umfangreicher Forschung. Luft, so lernen wir in der Schule, ist ein Gasgemisch, das überwiegend aus den zwei Gasen Stickstoff und Sauerstoff besteht. Diese Vorstellung steht quer zum Luft-Denken der Antike, das davon ausging, dass die Luft ein ganz einheitliches Gebilde, ein 'Element' sei. Die Vorlesung wird zunächst wissenschaftshistorisch nachzeichnen, wie unsere moderne Vorstellung von der Luft sich ab dem 17. Jahrhundert herausgebildet hat. Sie zeigt aber auch, dass diese Vorstellung recht einseitig ist. Anknüpfend sowohl an moderne verhaltensbiologische und neurobiologische Forschung wie auch an phänomenologische Beschreibungen soll gezeigt werden, dass die Luft zugleich als universelles ökologisches Beziehungsmedium dient, das die Landlebewesen miteinander in eine spürbare Verbindung bringt. Ein... (weiter siehe Digicampus)

**Philosophische Gotteslehre** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Die Frage nach Gott bzw. des Göttlichen ist nicht nur eine Angelegenheit des religiösen Glaubens, sondern auch des philosophischen Nachdenkens. Im Rahmen dieser Vorlesungen beschäftigen wir uns u. a. mit: - dem sinnvollen menschlichen Sprechen über Gott - der traditionell Gott zugesprochenen Attribute und damit zusammenhängende Probleme - den sogenannten "Gottesbeweisen" - dem Problem der Erkennbarkeit Gottes - dem Sinn von Argumenten in religiös-weltanschaulichen Fragen

**Prüfung**

**PHI-0004 Aufbaumodul: Theoretische Philosophie**

Modulprüfung, Modulgesamtprüfung: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (2 h), benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Beschreibung:**

Modulgesamtprüfung über zwei Hauptdisziplinen der theoretischen Philosophie:  
mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (2 h)

<b>Modul PHI-0012: Wahlpflichtmodul Philosophische Ethik</b> <i>Mandatory Elective Module Philosophical Ethics</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Klaus Arntz		
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesungen dieses Moduls ergänzen die Grundkenntnisse über die Hauptthemen der philosophischen Ethik und Anthropologie um zwei weitere Bereiche, die noch nicht Gegenstand des Aufbaumoduls Philosophische Ethik (12-E) gewesen sind.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Modul erweitert die im Aufbaumodul Philosophische Ethik erworbenen Grundkenntnisse einschlägiger Themen, Methoden und Position um zwei weitere Hauptgebiete der philosophischen Ethik.		
<b>Bemerkung:</b> BA Philosophie im Wahlbereich (30 LP): nur für Studierende, die zugleich Philosophie im Nebenfach studieren.  Für Moduldetails beachten Sie bitte auch den Leitfaden für alle Studiengänge: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/philosophie/leitfaden/</a>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Abschluss des Aufbaumoduls Philosophische Ethik		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Philosophische Ethik III</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Ethik der Digitalität</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> In dieser Vorlesung werden zentrale digitale Technologien wie Künstliche Intelligenz, Virtuelle Realität, Internet/ Metaversum und Computerspiele aus ethischer Perspektive diskutiert. Im Zentrum stehen folgende Fragen: Inwiefern kann Künstliche Intelligenz selbst (un)moralisch handeln? Wie muss die Mensch-Maschine-Interaktion gestaltet werden, um verantwortungsvolle Künstliche Intelligenz zu realisieren? Inwiefern ist Handeln in Virtueller Realität real, und welche neuartigen ethischen Probleme stellen sich im virtuellen Raum? Inwiefern ist das Metaversum ein virtueller Handlungsraum, und welche Regeln sollten darin gelten? Inwiefern handeln wir beim Computerspielen, und wie sind diese Handlungen zu bewerten? Die Vorlesung diskutiert diese Fragen, indem sie diese neuen Medien konkret einbezieht und den Studierenden die Möglichkeit von Praxis-Erfahrung bietet.  <b>Was ist der Mensch? Einführung in die Philosophische Anthropologie</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> In dieser Vorlesung werden zentrale philosophische Theorien des Menschen präsentiert und diskutiert. Folgende Fragen stehen dabei im Zentrum: Worin besteht das ‚Wesen‘ bzw. die ‚Natur‘ des Menschen? Worin

unterscheiden sich, falls überhaupt, Mensch und Tier? Besteht zwischen Mensch und Tier eine bloß graduelle oder gar qualitative Differenz? Inwiefern sind alle Menschen Personen? Gibt es auch nichtmenschliche Personen? Behandelte Philosophen sind aus historischer Perspektive Aristoteles, Boethius, Thomas von Aquin, Immanuel Kant, Arnold Gehlen, Helmuth Plessner und Max Scheler. Aus gegenwärtiger analytischer Perspektive widmen wir uns den Anthropologien von Eric T. Olson, Lynne Rudder Baker und Marya Schechtman.

#### Modulteil: Philosophische Ethik IV

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2,00

#### Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

##### **Ethik der Digitalität** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

In dieser Vorlesung werden zentrale digitale Technologien wie Künstliche Intelligenz, Virtuelle Realität, Internet/Metaversum und Computerspiele aus ethischer Perspektive diskutiert. Im Zentrum stehen folgende Fragen: Inwiefern kann Künstliche Intelligenz selbst (un)moralisch handeln? Wie muss die Mensch-Maschine-Interaktion gestaltet werden, um verantwortungsvolle Künstliche Intelligenz zu realisieren? Inwiefern ist Handeln in Virtueller Realität real, und welche neuartigen ethischen Probleme stellen sich im virtuellen Raum? Inwiefern ist das Metaversum ein virtueller Handlungsraum, und welche Regeln sollten darin gelten? Inwiefern handeln wir beim Computerspielen, und wie sind diese Handlungen zu bewerten? Die Vorlesung diskutiert diese Fragen, indem sie diese neuen Medien konkret einbezieht und den Studierenden die Möglichkeit von Praxis-Erfahrung bietet.

##### **Was ist der Mensch? Einführung in die Philosophische Anthropologie** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

In dieser Vorlesung werden zentrale philosophische Theorien des Menschen präsentiert und diskutiert. Folgende Fragen stehen dabei im Zentrum: Worin besteht das ‚Wesen‘ bzw. die ‚Natur‘ des Menschen? Worin unterscheiden sich, falls überhaupt, Mensch und Tier? Besteht zwischen Mensch und Tier eine bloß graduelle oder gar qualitative Differenz? Inwiefern sind alle Menschen Personen? Gibt es auch nichtmenschliche Personen? Behandelte Philosophen sind aus historischer Perspektive Aristoteles, Boethius, Thomas von Aquin, Immanuel Kant, Arnold Gehlen, Helmuth Plessner und Max Scheler. Aus gegenwärtiger analytischer Perspektive widmen wir uns den Anthropologien von Eric T. Olson, Lynne Rudder Baker und Marya Schechtman.

#### Prüfung

##### **PHI-0012 Wahlpflichtmodul Philosophische Ethik**

Modulprüfung, Modulgesamtprüfung: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (2 h), benotet

##### **Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

##### **Beschreibung:**

Modulgesamtprüfung über zwei Hauptgebiete der philosophischen Ethik, die noch nicht Gegenstand des Aufbaumoduls Philosophische Ethik waren: mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (2 h)