

---

# Modulhandbuch

**Bachelorstudiengang Mathematik**

**Mathematisch-Naturwissenschaftlich-  
Technische Fakultät**

**Sommersemester 2024**

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) *	11
MTH-1020: Analysis I (8 ECTS/LP) *	13
MTH-1030: Analysis II (10 ECTS/LP) *	15
MTH-1040: Analysis III (9 ECTS/LP)	17
MTH-1060: Theoretische Mathematik (18 ECTS/LP) *	19
MTH-1120: Angewandte Mathematik (18 ECTS/LP) *	23
MTH-1350: Mathematisches Seminar (6 ECTS/LP) *	26
MTH-1460: Betriebspraktikum (10 ECTS/LP)	29
MTH-1470: Bachelorarbeit und Kolloquium (15 ECTS/LP)	30

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

Version 9 (seit SoSe21)

MTH-1250: Spezialisierungsmodul "Diskrete Finanzmathematik" (15 ECTS/LP) *	31
MTH-1372: Spezialisierung konvexe Mengen und konvexe Funktionen (15 ECTS/LP)	34
MTH-1375: Spezialisierung Partielle Differentialgleichungen (15 ECTS/LP) *	35
MTH-1430: Spezialisierung nichtlineare und kombinatorische Optimierung (15 ECTS/LP) *	36
MTH-1486: Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie (15 ECTS/LP)	38
MTH-1840: Spezialisierung Kombinatorik (15 ECTS/LP) *	39
MTH-2560: Spezialisierungsmodul Lie-Algebren (15 ECTS/LP)	40
MTH-1090: Spezialisierungsmodul "Funktionentheorie" (15 ECTS/LP)	41
MTH-1170: Spezialisierung Statistik (15 ECTS/LP) *	43
MTH-1190: Spezialisierungsmodul Kommutative Algebra (15 ECTS/LP) *	45
MTH-1230: Spezialisierung Topologie (15 ECTS/LP)	47
MTH-1260: Spezialisierungsmodul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (15 ECTS/LP) *	49
MTH-1330: Spezialisierung Differentialgleichungen (15 ECTS/LP) *	52

---

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

MTH-1370: Spezialisierung Nichtlineare Analysis (15 ECTS/LP).....	54
MTH-1390: Spezialisierungsmodul Riemannsche Flächen (15 ECTS/LP).....	55
MTH-1440: Spezialisierung Geometrie (15 ECTS/LP).....	57
MTH-2080: Spezialisierung Evolutionsgleichungen (15 ECTS/LP).....	59

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

Version 11 (seit SoSe24)

MTH-1050: Einführung in die Algebra (9 ECTS/LP).....	61
MTH-1070: Einführung in die Geometrie (9 ECTS/LP) * .....	63
MTH-1080: Funktionentheorie (9 ECTS/LP) * .....	65
MTH-1100: Funktionalanalysis (9 ECTS/LP) * .....	67
MTH-1110: Gewöhnliche Differentialgleichungen (9 ECTS/LP).....	68
MTH-1130: Einführung in die Numerik (9 ECTS/LP).....	70
MTH-1140: Einführung in die Optimierung (Optimierung I) (9 ECTS/LP) * .....	72
MTH-1150: Einführung in die Stochastik (Stochastik I) (9 ECTS/LP).....	74
MTH-1160: Statistik (Stochastik II) (9 ECTS/LP) * .....	76
MTH-1180: Kommutative Algebra (9 ECTS/LP) * .....	77
MTH-1200: Nichtlineare und kombinatorische Optimierung (Optimierung II) (9 ECTS/LP).....	79
MTH-1220: Topologie (9 ECTS/LP).....	81
MTH-1240: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (9 ECTS/LP) * .....	83
MTH-1270: Fragestellungen der Versicherungsmathematik (5 ECTS/LP).....	85
MTH-1291: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (6 ECTS/LP).....	87
MTH-1302: Diskrete Finanzmathematik (9 ECTS/LP).....	88
MTH-1310: Dynamische Systeme und Lineare Algebra (9 ECTS/LP).....	90
MTH-1483: Algebraische Zahlentheorie (6 ECTS/LP).....	91
MTH-1484: Einführung in die Lie-Algebren (9 ECTS/LP).....	92
MTH-1487: Darstellungstheorie (6 ECTS/LP).....	93
MTH-1800: Eine Einführung in die Axiomatische Mengenlehre (9 ECTS/LP).....	94
MTH-1880: Elementare Zahlentheorie (3 ECTS/LP).....	96
MTH-2120: Kombinatorik (9 ECTS/LP) * .....	97
MTH-2200: Algebraische Kurven (9 ECTS/LP).....	99
MTH-2290: Theorie partieller Differentialgleichungen (9 ECTS/LP).....	100

MTH-2310: Programmierung mathematischer Algorithmen (3 ECTS/LP).....	101
MTH-2360: Riemannsche Flächen (9 ECTS/LP).....	102
MTH-2370: Mathematik mit C++ (3 ECTS/LP).....	104
MTH-2390: Wahrscheinlichkeitstheorie mit Martingalen (9 ECTS/LP).....	105
MTH-2410: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen (9 ECTS/LP).....	106
MTH-2460: Diskrete Dynamik (9 ECTS/LP).....	107
MTH-2550: Elementare Algebraische Geometrie (9 ECTS/LP).....	108
MTH-2578: Medizinische Statistik (8 ECTS/LP) *.....	109
MTH-2580: Survival Analysis (8 ECTS/LP).....	111
MTH-2641: Grundlagen der Kategorientheorie (9 ECTS/LP) *.....	112
MTH-2660: Gruppen, Ringe, Körper (9 ECTS/LP) *.....	114
MTH-4020: Mathematische Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (6 ECTS/LP) *.....	115
MTH-4100: Anwendungen der Data Science (4 ECTS/LP).....	117

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

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

WIW-0001: Kostenrechnung (5 ECTS/LP) *.....	118
WIW-0002: Bilanzierung II (5 ECTS/LP) *.....	120
WIW-0004: Produktion und Logistik (5 ECTS/LP).....	122
WIW-0005: Marketing (5 ECTS/LP) *.....	124
WIW-0006: Organisation und Personalwesen (5 ECTS/LP).....	126
WIW-0007: Wirtschaftsinformatik (5 ECTS/LP).....	128
WIW-0012: Wirtschaftspolitik (5 ECTS/LP).....	129
WIW-0013: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5 ECTS/LP).....	131
WIW-0365: Cases in Decision Science (5 ECTS/LP) *.....	133
WIW-0366: Projektstudium Data Science (5 ECTS/LP) *.....	135
WIW-0014: Bilanzierung I (5 ECTS/LP).....	137
WIW-0003: Investition und Finanzierung (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	139
WIW-0008: Mikroökonomik I (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	141
WIW-0009: Mikroökonomik II (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	143
WIW-0010: Makroökonomik I (5 ECTS/LP, Wahlpflicht) *.....	145

WIW-0011: Makroökonomik II (5 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 147

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

Version 5 (seit WS21/22)

INF-0097: Informatik 1 (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 149

INF-0098: Informatik 2 (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) \* ..... 151

INF-0111: Informatik 3 (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 154

INF-0073: Datenbanksysteme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 156

INF-0155: Logik für Informatiker (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 158

INF-0138: Systemnahe Informatik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) \* ..... 160

INF-0081: Kommunikationssysteme (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 162

INF-0120: Softwaretechnik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 164

INF-0110: Einführung in die Theoretische Informatik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) \* ..... 166

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

Version 3 (seit SoSe22)

PHM-0011: Physikalisches Anfängerpraktikum (9 Versuche) (6 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 168

PHM-0001: Physik I (Mechanik, Thermodynamik) (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 171

PHM-0003: Physik II (Elektrodynamik, Optik) (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) \* ..... 173

PHM-0005: Physik III (Atom- und Molekülphysik) (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 175

PHM-0006: Physik IV (Festkörperphysik) (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) \* ..... 178

PHM-0008: Physik V (Kern- und Teilchenphysik) (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 181

PHM-0015: Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1) (8 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 183

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

Version 1 (seit WS15/16)

PHM-0015: Theoretische Physik I (Höhere Mechanik, Quantenmechanik Teil 1) (8 ECTS/LP, Pflicht)..... 186

PHM-0017: Theoretische Physik II (Quantenmechanik Teil 2) (8 ECTS/LP, Pflicht) \* ..... 189

PHM-0018: Theoretische Physik III (Thermodynamik, Statistische Physik) (8 ECTS/LP, Pflicht)..... 193

PHM-0020: Theoretische Physik IV (Feldtheorie) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) \* ..... 196

PHM-0002: Physik I (Mechanik, Thermodynamik) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht)..... 198

PHM-0004: Physik II (Elektrodynamik, Optik) (6 ECTS/LP, Wahlpflicht) \* ..... 200

---

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

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

Version 1 (seit WS15/16)

GEO-1017: Physische Geographie I (10 ECTS/LP, Pflicht).....	203
GEO-1020: Physische Geographie II (10 ECTS/LP, Pflicht) * .....	205
GEO-2059: Methoden der Geographie (= Methodenkurse (Kartographie I, Geoinformatik I und II sowie 2 Exkursionstage in Physischer Geographie)) (10 ECTS/LP, Pflicht) * .....	208

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

Version 1 (seit WS15/16)

GEO-1009: Humangeographie I (10 ECTS/LP, Pflicht).....	212
GEO-1012: Humangeographie II (10 ECTS/LP, Pflicht) * .....	214
GEO-2059: Methoden der Geographie (= Methodenkurse (Kartographie I, Geoinformatik I und II sowie 2 Exkursionstage in Humangeographie)) (10 ECTS/LP, Pflicht) * .....	217

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

Version 1 (seit WS15/16)

PHI-0002: Basismodul Methodik (10 ECTS/LP, Pflicht) * .....	221
PHI-0006: Text und Diskurs (12 ECTS/LP, Pflicht) * .....	223
PHI-0003: Basismodul Überblick (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	229
PHI-0004: Theoretische Philosophie (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	231
PHI-0012: Wahlpflichtmodul Philosophische Ethik (8 ECTS/LP, Wahlpflicht) * .....	234

<b>Modul MTH-2430: Programmierkurs</b> <i>Programmierkurs</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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Programmierkurs</b> <b>Dozenten:</b> Dr. rer. nat. Matthias Tinkl <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 5.0
<b>Lernziele:</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>Literatur:</b> <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>
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Programmierkurs (Sommer 2024)</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Der Kurs führt die Studierenden im Bachelor Mathematik in die für das Studium notwendigen Programmierkenntnisse ein. <b>Programmierpraktikum Mathematik und Informatik mit Agda</b> (Kurs)

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

**Prüfung**

**Programmierkurs**

Projektarbeit, unbenotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester



<b>Modul MTH-1000: Lineare Algebra I</b> <i>Linear Algebra I</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (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 Lehrveranstaltung ergebenden mathematischen Konzepten, Strukturen, Techniken, Verfahren und Theorien.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung dieser Erkenntnisse beim selbstständigen 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>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 150 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Lineare Algebra I</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 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)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Lineare Algebra I** (Vorlesung)

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

**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>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 300 Std. 150 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> 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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Lineare Algebra II</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 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)

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

Die Veranstaltung führt die Veranstaltung Lineare Algebra I fort.

**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 1.2.0 (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: <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> 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>		
<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Analysis I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 8.0		

**Inhalte:**

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.)

**Lehr-/Lernmethoden:**

Vorlesung und Übungen

**Literatur:**

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.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Analysis I** (Vorlesung)

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

Dieses Vorlesung behandelt die Grundlagen der reellen Analysis und Differentialrechnung in einer Variable.

Themen sind unter anderem: \* Mengenlehre und Aussagenlogik \* Grundeigenschaften der natürlichen, rationalen und reellen Zahlen \* komplexe Zahlen \* Konvergenz und Divergenz bei Folgen und Reihen \* Elementare Funktionen \* stetige reellwertige Funktionen \* Differentialrechnung einer Veränderlichen

**Prüfung**

**Analysis I**

Modulprüfung, Klausur / 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: <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> 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>		
<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> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Analysis II</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 10.0		

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

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.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Analysis II** (Vorlesung)

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

**Prüfung**

**Analysis II**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet



<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		
<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.		
<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)		
<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Moduleile</b>		
<b>Moduleil: Analysis III</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0		

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

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)

**Prüfung**

**Analysis III**

Modulprüfung, benotet

<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	<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 Sommersemester <b>SWS:</b> 6 <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

**Modulteile**

**Modulteil: Einführung in die Geometrie**

**Lehrformen:** Vorlesung, Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes 3. Semester

**Arbeitsaufwand:**

4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)

**SWS:** 6

**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.\**

**Übung zur Einführung in die Geometrie** (Übung)

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

**Übung zur Einführung in die Geometrie** (Übung)

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

<b>Prüfung</b> <b>Einführung in die Geometrie</b> Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet
<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Funktionentheorie</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 3. Semester <b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> 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. 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. 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 Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Linearer Algebra. Kenntnisse der reellen Analysis in einer Variablen. Kenntnisse der reellen Analysis in mehreren Variablen sind hilfreich.
<b>Literatur:</b> Jähnich, K.: Funktionentheorie.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Funktionentheorie</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Funktionentheorie</b> Modul-Teil-Prüfung, schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolioprüfung, benotet

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Funktionalanalysis</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 3. Semester <b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Normierte Vektorräume und Banachräume Funktionale lineare Operatoren und Grundprinzipien der Funktionalanalysis Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Funktionalanalysis</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Funktionalanalysis</b> Portfolioprüfung, benotet

<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	<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 <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  <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  <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  <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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Mathematisches Seminar</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2 <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>Ausgewählte Themen aus den Inversen Problemen und der Signalverarbeitung (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Bachelor-Seminar zur Geometrie und Topologie (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Blockseminar zur Algebra: Elliptic curves in cryptography (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i> <b>Maschinelles Lernen in Theorie und Praxis (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Mathematisches Seminar zum Satz von Atiyah-Jänich (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Mathematisches Seminar, Seminar zur Algebra (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i> <b>Semidefinite Programming (Seminar zur Optimierung) (Seminar)</b>		

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

Als Semidefinite Programme (SDP) bezeichnet man lineare Optimierungsaufgaben über einem Kegel von symmetrisch positiv semidefiniten Matrizen. Aufgaben dieser Art stellen eine Verallgemeinerung linearer Programme dar und bilden daher eine überaus wichtige Klasse konvexer Optimierungsprobleme. Im Seminar werden die theoretischen Grundlagen, Optimierungsverfahren sowie Anwendungen von semidefiniten Programmen vorgestellt. Literatur: - E. de Klerk, Aspects of semidefinite programming, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002 - A. Yurtsever et al., Scalable semidefinite programming, SIAM Journal on Mathematics of Data Science 3, 171-200, 2021; arXiv:1912.02949

#### **Seminar in Optimierung (Bachelor+Master) (Seminar)**

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

Im Seminar werden ausgewählte Bücher und Originalarbeiten zu numerischen Verfahren für lineare und nicht-lineare Optimierungsprobleme besprochen. Wir behandeln u.a. Pattern-Search-Verfahren, Trust-Region-Methoden, Innere-Punkte-Verfahren, Penalty-Barrier-Multiplier-Methoden sowie heuristische Verfahren und Verfahren für stochastische Optimierungsprobleme.

#### **Seminar zu Differentialgleichungen (Seminar)**

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

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

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

In this seminar we shall try to discuss the mathematical theory of integrable dynamical systems. Integrable systems are of central importance in many fields of mathematics and physics. After starting discussing some basics in finite dimensional integrable Hamiltonian systems, we shall discuss in more details infinite-dimensional integrable PDE's, with the integrability of the KdV hierarchy as a starting point. We shall discuss on how to distribute the talks at the first meeting of this seminar. The seminar will be in presence and possible also hybrid.

#### **Seminar zur Algebra (Seminar)**

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

#### **Seminar zur Analysis (Mathematisches Seminar) (Seminar)**

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

3. - 6. Bachelorsemester; 1. - 4. Mastersemester

#### **Seminar zur Geometrie: Topologische Datenanalyse (Seminar)**

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

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

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

Viele Fragestellungen in zahlreichen Bereichen der Wissenschaft und Technik führen auf Optimierungsprobleme auf Matrixmannigfaltigkeiten. Die Anwendungsbeispiele erstrecken sich von maschinellem Lernen über Computergrafik bis hin zu dynamischen Systemen und Quantenmechanik. Im Seminar sollen die Struktur und Eigenschaften verschiedener Matrixmannigfaltigkeiten beleuchtet und numerische Optimierungsverfahren besprochen werden.

#### **Seminar zur Optimierung: Bilevel Optimierung (Seminar)**

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

#### **Seminar zur Optimierung: Varianten des Kürzeste-Wege-Problems (Seminar)**

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

Aus der Optimierung 2 ist das Kürzeste-Wege-Problem bekannt, bei dem in einem gegebenen Graphen der kürzeste Weg zwischen zwei vorgegebenen Knoten gesucht ist. In diesem Seminar besprechen wir Varianten dieses Problems: zum Beispiel kann der Graph negative Kantengewichte enthalten, Kantengewichte können sich über die Zeit ändern, oder es kann eine Teilmenge der Knotenmenge vorgegeben sein, die unbedingt besucht werden müssen. Diese zusätzlichen Nebenbedingungen verändern das Problem fundamental und machen es zu einem NP-schweren kombinatorischen Optimierungsproblem. In vielen Fällen sind zwar Lösungsalgorithmen bekannt, diese haben aber keine polynomielle Laufzeit mehr.

#### **Seminar zur Stochastik (Bachelor) (Seminar)**

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

Schwerpunkt des Seminars, welches sich auf die Vertiefung und Anwendung statistischer Konzepte und Methoden konzentriert, die speziell in der Pharmabranche von Bedeutung sind unter anderem:

- Time-to-Event-Analysen: Eine kritische Betrachtung von Überlebenszeitdaten und deren Auswertung.
- Longitudinal Data Analysis: Methoden und Herausforderungen bei der Analyse von Daten, die über einen längeren Zeitraum erhoben werden.
- Sample Size Estimation: Techniken und Überlegungen zur Bestimmung der optimalen Stichprobengröße für klinische Studien.
- Binary Data Analysis: Ansätze zur Analyse und Interpretation binärer Daten in klinischen Versuchen.

Ein besonderes Highlight des Seminars ist der Gastvortrag von Dr. Thilo Welz, der bei Daiichi Sankyo tätig ist. Dr. Welz wird am Ende des Semesters über seine praktischen Erfahrungen als Statistiker in der Pharmaindustrie berichten und wertvolle Einblicke aus der realen Welt teilen. Dieses Seminar richtet sich an Studierende, die sich für die Anwen... (weiter siehe Digicampus)

**Seminar zur Stochastik (Bachelor) (Seminar)**

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

Aspekte der Extremwerttheorie; Anwendungen auf Klimadaten oder auf ähnliche Bereiche mit Extremereignissen; Kennenlernen und Nutzung entsprechender Bibliotheken in der Programmiersprache in R (ismev, evd, extRemes)

**Seminar zur Stochastik - Mathematisches Seminar (Seminar)**

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

**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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Betriebspraktikum</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>ECTS/LP:</b> 10.0
<b>Inhalte:</b> 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

<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	<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>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 Module "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>Bemerkung:</b> Das Modul MTH-1302 "Diskrete Finanzmathematik" ersetzt die Module MTH-1300 "Diskrete Finanzmathematik" und MTH-1301 "Ergänzungen zu Diskrete Finanzmathematik". Wer MTH-1300 oder MTH-1301 bereits bestanden hat, kann für dieses Modul nicht zugelassen werden: die Inhalte sind identisch.		
<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Diskrete Finanzmathematik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ralf Werner <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 6 <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.		

<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Diskrete Finanzmathematik</b></p> <p>Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet</p> <p><b>Prüfungshäufigkeit:</b></p> <p>wenn LV angeboten</p>
<p><b>Moduleile</b></p> <p><b>Moduleil: Seminar zur Optimierung</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 6.0</p>
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>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)</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Seminar über ein Thema der Optimierung</p> <p>(ohne Anspruch auf Vollständigkeit)</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>ausgewählte Artikel und Buchartikel im Bereich der Optimierung</p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Seminar zur Optimierung</b></p> <p>Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet</p> <p><b>Prüfungshäufigkeit:</b></p> <p>wenn LV angeboten</p>
<p><b>Moduleile</b></p> <p><b>Moduleil: Seminar zur Stochastik</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch</p> <p><b>SWS:</b> 2</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 6.0</p>
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>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)</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Seminar über ein Thema der Stochastik</p> <p>(ohne Anspruch auf Vollständigkeit)</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Literatur wird im Seminar bekannt gegeben</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Seminar zur Stochastik - Mathematisches Seminar</b> (Seminar)</p>



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

**Prüfung**

**Seminar zur Stochastik**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-1372: Spezialisierung konvexe Mengen und konvexe Funktionen</b>		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> keine		<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	<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>		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> keine		<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Theorie der partiellen Differentialgleichungen</b>		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Spezialisierungsmodul Partielle Differentialgleichungen</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>		
<b>Prüfung</b> <b>Spezialisierung Partielle Differentialgleichungen</b> Modul-Teil-Prüfung, benotet		

<b>Modul MTH-1430: Spezialisierung nichtlineare und kombinatorische Optimierung</b> <i>Spezialisierung nichtlineare und kombinatorische Optimierung</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>Moduleile</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> Modul-Teil-Prüfung, schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolioprüfung, benotet <b>Beschreibung:</b> Modulprüfung MTH-1200 (Nichtlineare und Kombinatorische Optimierung (Optimierung II))

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Modulteil 2 zur "Spezialisierung Optimierung"</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Semidefinite Programming (Seminar zur Optimierung) (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Als Semidefinite Programme (SDP) bezeichnet man lineare Optimierungsaufgaben über einem Kegel von symmetrisch positiv semidefiniten Matrizen. Aufgaben dieser Art stellen eine Verallgemeinerung linearer Programme dar und bilden daher eine überaus wichtige Klasse konvexer Optimierungsprobleme. Im Seminar werden die theoretischen Grundlagen, Optimierungsverfahren sowie Anwendungen von semidefiniten Programmen vorgestellt. Literatur: - E. de Klerk, Aspects of semidefinite programming, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002 - A. Yurtsever et al., Scalable semidefinite programming, SIAM Journal on Mathematics of Data Science 3, 171-200, 2021; arXiv:1912.02949 <b>Seminar zur Optimierung: Bilevel Optimierung (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> <b>Seminar zur Optimierung: Varianten des Kürzeste-Wege-Problems (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

Aus der Optimierung 2 ist das Kürzeste-Wege-Problem bekannt, bei dem in einem gegebenen Graphen der kürzeste Weg zwischen zwei vorgegebenen Knoten gesucht ist. In diesem Seminar besprechen wir Varianten dieses Problems: zum Beispiel kann der Graph negative Kantengewichte enthalten, Kantengewichte können sich über die Zeit ändern, oder es kann eine Teilmenge der Knotenmenge vorgegeben sein, die unbedingt besucht werden müssen. Diese zusätzlichen Nebenbedingungen verändern das Problem fundamental und machen es zu einem NP-schweren kombinatorischen Optimierungsproblem. In vielen Fällen sind zwar Lösungsalgorithmen bekannt, diese haben aber keine polynomielle Laufzeit mehr.

**Prüfung**

**Modulteilprüfung 2 zur "Spezialisierung Optimierung"**

Modul-Teil-Prüfung, schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung oder Portfolioprüfung, benotet

**Beschreibung:**

Seminar zur Optimierung

<b>Modul MTH-1486: Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie</b> <i>Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie</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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 8 <b>ECTS/LP:</b> 15.0		
<b>Prüfung</b> <b>Spezialisierungsmodul Algebraische Geometrie</b> Portfolioprüfung, benotet		

<b>Modul MTH-1840: Spezialisierung Kombinatorik</b> <i>Spezialisierung Kombinatorik</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>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kombinatorik (Vorlesung)</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Kombinatorik</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i> 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>Modulteil: Seminar zur Kombinatorik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2 <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>Modul MTH-2560: Spezialisierungsmodul Lie-Algebren</b> <i>Spezialisierungsmodul Lie-Algebren</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	<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 <b>ECTS/LP:</b> 15.0

<b>Prüfung</b> <b>Spezialisierungsmodul Lie-Algebren</b> Mündliche Prüfung, benotet
---



<b>Modul MTH-1090: Spezialisierungsmodul "Funktionentheorie"</b> <i>Specialization module Function Theory</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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Funktionentheorie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 3. Semester <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> <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:**

Jähnich, K.: Funktionentheorie.

**Modulteil: Seminar zur Algebra: Modulformen**

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** unregelmäßig

**SWS:** 2

**ECTS/LP:** 6.0

**Inhalte:**

Seminar zur Algebra: Modulformen

Im Seminar werden folgende Themen besprochen:

- Riemannsche Flächen
- elliptische Funktionen
- Modelkurven
- 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>Specialization in 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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Beschreibende Statistik, bedingte Erwartungen, Regressionsanalyse, Grenzwertsätze, asymptotische Methoden, Parameterschätzungen, nichtparametrische Methoden.
<b>Prüfung</b> <b>Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)</b> Klausur, benotet

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Seminar zur Stochastik</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2 <b>ECTS/LP:</b> 6.0
<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.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Seminar zur Stochastik - Mathematisches Seminar</b> (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
<b>Prüfung</b> <b>Seminar zur Stochastik</b> Referat, plus schriftliche Ausarbeitung, benotet

<b>Modul MTH-1190: Spezialisierungsmodul Kommutative Algebra</b> <i>Specialization module 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	<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 <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>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Gruppen, Ringe, Körper</b> (Vorlesung)		

*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*
<p><b>Prüfung</b>  <b>Kommutative Algebra</b>                  Portfolioprüfung, benotet</p>
<p><b>Moduleile</b></p> <p><b>Modulteil: Seminar zur Algebra</b>  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester  <b>SWS:</b> 2  <b>ECTS/LP:</b> 6.0</p> <p><b>Inhalte:</b>                  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.</p> <p><b>Literatur:</b>                  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.</p>
<p><b>Prüfung</b>  <b>Seminar zur Algebra</b>                  Portfolioprüfung, benotet</p>

<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Vorlesung: Topologie</b>  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>SWS:</b> 6  <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der mengentheoretischen Topologie:</li> <li>Metrische und topologische Räume</li> <li>Konvergenz</li> <li>Kompaktheit</li> <li>Existenz reeller Funktionen</li> <li>Simplizialkomplexe</li> <li>Homotopie</li> <li>-----</li> <li>Topologische Invarianten:</li> <li>Fundamentalgruppe</li> <li>Überlagerungstheorie</li> <li>Anwendungen</li> <li>-----</li> <li>Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra</li> </ul>
<p><b>Prüfung</b>  <b>Vorlesung: Topologie</b>  Modul-Teil-Prüfung, benotet</p>

<b>Moduleile</b>
<p><b>Moduleil: Seminar zur Topologie</b>  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 2  <b>ECTS/LP:</b> 6.0</p>
<p><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.</p>
<p><b>Moduleil: Hausarbeit zur Topologie</b>  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 2  <b>ECTS/LP:</b> 6.0</p>
<p><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</p>
<p><b>Literatur:</b>  K. Jaenich, Topologie, Springer</p>



<b>Modul MTH-1260: Spezialisierungsmodul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</b> <i>Specialisation module on 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	<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 <b>ECTS/LP:</b> 9.0

**Inhalte:**

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

**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:****Spezialisierungsmodul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (Vorlesung)**

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

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

**Lehrformen:** Seminar

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes 3. Semester

**Arbeitsaufwand:**

2 Std. Seminar (Präsenzstudium)

**SWS:** 2

**ECTS/LP:** 6.0

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

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.

**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>Spezialisierung Differentialgleichungen</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	<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 <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 <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

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Seminar zu Differentialgleichungen** (Seminar)

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

**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>Spezialisierung Nichtlineare 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> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 8	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Funktionalanalysis</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6		

<b>Modul MTH-1390: Spezialisierungsmodul Riemannsche Flächen</b> <i>Seminar on algebraic curves and 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	<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>SWS:</b> 2 <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>SWS:</b> 6 <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>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	<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 <b>ECTS/LP:</b> 6.0		
<b>Inhalte:</b> Einführung in Konzepte der Differentialtopologie: Glatte Mannigfaltigkeiten Tangentialraum 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		

**Modulteile**

**Modulteil:** Modulteil 2 zur "Spezialisierung Geometrie"

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 6

**ECTS/LP:** 9.0

**Prüfung**

**Vorlesung:** Einführung in die Geometrie

Modul-Teil-Prüfung, benotet

<b>Modul MTH-2080: Spezialisierung Evolutionsgleichungen</b> <i>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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Seminar zu Evolutionsgleichungen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 2 <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>SWS:</b> 2 <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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Einführung in die Algebra</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<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.
<b>Literatur:</b> 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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Einführung in die Geometrie</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Einführung in Konzepte der Differentialtopologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glatte Mannigfaltigkeiten</li> <li>Tangentialraum</li> <li>Reguläre Werte</li> <li>Vektorfelder</li> <li>Differentialformen und der Satz von Stokes</li> <li>---</li> </ul> <p>Weitere mögliche Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Theorie der eingebetteten Flächen</li> <li>Gaußkrümmung</li> <li>Theorema Egregium</li> <li>---</li> </ul> <p>Voraussetzungen: Solide Grundkenntnisse in Analysis und Linearer Algebra</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Einführung in die Geometrie</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>Übung zur Einführung in die Geometrie</b> (Übung)</p>

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

**Übung zur Einführung in die Geometrie (Übung)**

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

**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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Funktionentheorie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0		

**Literatur:**

Jähnich, K.: Funktionentheorie.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Funktionentheorie** (Vorlesung + Übung)

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

**Prüfung**

**Funktionentheorie**

Klausur, Klausur von 120 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1100: Funktionalanalysis</b> <i>Funktionalanalysis</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 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. 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (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	<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>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6</p> <p><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><b>Prüfung</b></p> <p><b>Funktionalanalysis</b> Portfolioprüfung, benotet</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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Gewöhnliche Differentialgleichungen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 6 <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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Einführung in die Numerik</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6 <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>
<p><b>Literatur:</b> 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>

**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 Optimization</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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Einführung in die Optimierung (Optimierung I)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 4 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Einführung in die Optimierung - Optimierung I (Vorlesung + Übung)</b> <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)

#### 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

SWS: 2

##### 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>Probability 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	<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>SWS:</b> 6 <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)**

Klausur, benotet

<b>Modul MTH-1160: Statistik (Stochastik II)</b> <i>Probability 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	<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>SWS:</b> 6 <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> 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>Prüfung</b> <b>Einführung in die mathematische Statistik (Stochastik II)</b> Klausur, benotet		

<b>Modul MTH-1180: Kommutative Algebra</b> <i>Elementary Algebraic Geometry</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 Beispiellklassen 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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kommutative Algebra</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <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>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Kommutative Algebra</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i>

**Prüfung**

**Kommutative Algebra**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet

<b>Modul MTH-1200: Nichtlineare und kombinatorische Optimierung (Optimierung II)</b> <i>Introduction to Nonlinear and Combinatorial Optimization</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	<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>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 4 <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: 180 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Modulteile**

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

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Topologie</b></p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 2 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p> <p><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</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>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> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<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>Arbeitsaufwand:</b> 2 Std. Übung (Präsenzstudium) 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p><b>SWS:</b> 6</p> <p><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</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> 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>

**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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Fragestellungen der Versicherungsmathematik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Arbeitsaufwand:</b> 4 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) <b>SWS:</b> 4 <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-1291: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</b> <i>Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Großkinsky		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen ein über den Stoff der Einführung in die Stochastik bzw. Stochastik I hinausgehendes Verständnis für die dort behandelten Themen erlangen. Sie sollen mit den Beweistechniken vertraut werden, sowie tiefer liegende und weiterführende Zusammenhänge in der Wahrscheinlichkeitstheorie erkennen und verstehen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 4 Std. Vorlesung und 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> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4 <b>ECTS/LP:</b> 6.0		
<b>Inhalte:</b> Wahrscheinlichkeitsrechnung und Physik, Prinzip von Cournot, Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz, einiges zu zeitstetigen Prozessen und/oder Maßtheorie, alles in mathematisch anspruchsvoller, aber gegenüber maßtheoretisch orientierten Stochastik-I-Vorlesungen ausgelichteter und der Entwicklung zentraler Ideen mehr Raum gebender Weise  Voraussetzungen: Analysis I und II Lineare Algebra I Mathematisches Grundwissen		
<b>Prüfung</b> <b>Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung</b> Portfolioprüfung, mündliche Prüfung; Bonus/Malus je nach regelmäßiger Übungsteilnahme / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet		

<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>Bemerkung:</b> Dieses Modul ersetzt die Module MTH-1300 "Diskrete Finanzmathematik" und MTH-1301 "Ergänzungen zu Diskrete Finanzmathematik". Wer MTH-1300 oder MTH-1301 bereits bestanden hat, kann für dieses Modul nicht zugelassen werden: die Inhalte sind identisch.		
<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> alle 2-4 Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<p><b>Modulteil: Diskrete Finanzmathematik</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ralf Werner</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 6</p> <p><b>ECTS/LP:</b> 9.0</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einperiodenmodelle</li> <li>Mehrperiodenmodelle</li> <li>Arbitrage</li> <li>Vollständigkeit</li> <li>Cox-Ross-Rubinstein Modell</li> <li>Bewertung von Derivaten</li> <li>Hedging von Derivaten</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Kremer, J.: Einführung in die Finanzmathematik. Springer, 2006.</p> <p>Irle, A.: Finanzmathematik. Teubner, 1998.</p> <p>S.R. Pliska: Introduction to Mathematical Finance: Discrete Time Models, Blackwell Publishers Inc., 2000.</p> <p>Shreve, S.E.: Stochastic calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model. Springer Finance, 2004.</p> <p>N.H. Bingham und R. Kiesel: Risk-Neutral Valuation: Pricing and Hedging Financial Derivatives, Springer Finance, 2004.</p>



**Prüfung**

**Diskrete Finanzmathematik**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-1310: Dynamische Systeme und Lineare Algebra</b> <i>Dynamische Systeme und Lineare 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	<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 <b>ECTS/LP:</b> 9.0</p> <p><b>Inhalte:</b> Konzepte und Methoden der topologischen und messbaren Theorie dynamischer Systeme werden an einfachen Beispiellassen 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> 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 wohlbekannteren 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, Klassengruppe, 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</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b></p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p>		
<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>		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>		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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Darstellungstheorie</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4 <b>ECTS/LP:</b> 6.0		
<b>Prüfung</b> <b>Darstellungstheorie</b> Portfolioprüfung, benotet		

<b>Modul MTH-1800: Eine Einführung in die Axiomatische Mengenlehre</b>		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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

---

**Modulteile**

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

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**SWS:** 6

**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) 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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: MTH-1880</b> <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Prüfung</b> <b>Elementare Zahlentheorie</b> Hausarbeit / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet		



<b>Modul MTH-2120: Kombinatorik</b> <i>Combinatorics</i>		9 ECTS/LP
Version 1.1.0 (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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kombinatorik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <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>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Kombinatorik</b> (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i> 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.

**Prüfung**

**Kombinatorik**

Hausarbeit, schriftliche Ausarbeitung eines Themas plus Kurzvortrag (ca. 30 Min), benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-2200: Algebraische Kurven</b> <i>Algebraische Kurven</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	<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 <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>Theorie partieller Differentialgleichungen</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>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<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 <b>ECTS/LP:</b> 9.0		
<b>Inhalte:</b> Allgemeines Dieses Modul führt in die klassische moderne 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> Portfolioprüfung, benotet		

<b>Modul MTH-2310: Programmierung mathematischer Algorithmen</b> <i>Programmierung mathematischer Algorithmen</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> unregelmäßig	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 2. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Programmierung mathematischer Algorithmen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> alle 4 Semester <b>SWS:</b> 2 <b>ECTS/LP:</b> 3.0		
<b>Inhalte:</b> 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. Der Inhalt der Vorlesung soll sich unter anderem mit den folgenden Fragen beschäftigen: <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> Dazu werden wir im Computerraum einige mathematische Algorithmen besprechen und dann anschließend <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>		
<b>Literatur:</b> wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.		
<b>Prüfung</b> <b>Programmierung mathematischer Algorithmen</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> wenn LV angeboten		

<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Riemannsche Flächen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <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>Mathematik mit 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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Mathematik mit C++</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2 <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-2390: Wahrscheinlichkeitstheorie mit Martingalen</b> <i>Probability theory with martingales</i>		9 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Großkinsky		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Erwerb umfassender Kenntnisse in der Wahrscheinlichkeitstheorie mit Martingalen		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 270 Std.		
<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Wahrscheinlichkeitstheorie mit Martingalen</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 9.0
<b>Inhalte:</b> Zuerst werden masstheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie besprochen. Danach wird das Konzept der bedingten Erwartung und bedingten Verteilungen eingefuehrt. Hauptteil der Vorlesung wird der Martingaltheorie mit diskretem Zeitparameter gewidmet. Voraussetzungen: Analysis I und II, Einfuehrung in die Stochastik
<b>Literatur:</b> A.N. Shiryaev, Probability D. Williams, Probality with Martingales

<b>Prüfung</b> <b>Wahrscheinlichkeitstheorie mit Martingalen</b> Modulprüfung, Die genaue Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben., benotet
---

<b>Modul MTH-2410: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen</b> <i>Konvexe Mengen und konvexe Funktionen</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> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

**Moduleile****Modulteil: Konvexe Mengen und konvexe Funktionen****Sprache:** Deutsch**SWS:** 6**ECTS/LP:** 9.0**Inhalte:**

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

**Literatur:**

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)

**Prüfung****Konvexe Mengen und konvexe Funktionen**

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	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteil</b>
<b>Modulteil: Diskrete Dynamik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 6 <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, Galoistheorie)		<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	<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>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 Reading Course: Die Studierenden erarbeiten selbstständig vertiefende Themen und wenden diese in Datenanalysen an.		
<b>Bemerkung:</b> Es kann nur entweder Modul MTH-2570 oder MTH-2578 in einen Studiengang eingebracht werden, da sich die Inhalte überschneiden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Stochastik I + II für Informatiker: Erfolgreich abgeschlossene Module "Mathematik für Informatiker 1 & 2" sowie Stochastik 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 und erfolgreicher Abschluss des Reading Course. Es kann nur entweder Modul MTH-2570 oder MTH-2578 in einen Studiengang eingebracht werden, da sich die Inhalte überschneiden.
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<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>SWS:</b> 6 <b>ECTS/LP:</b> 8.0		

**Lernziele:**

Anwendung der in der Vorlesung besprochenen Methoden an konkreten Problemstellungen mit Hilfe der Programmiersprache R. Darüber hinaus erarbeiten die Studierenden selbstständig vertiefende Themen und wenden diese in Datenanalysen an (Reading Course).

**Inhalte:**

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.

**Literatur:**

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 1.0.0 (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 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	<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>SWS:</b> 6 <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>Prüfung</b> <b>Survival Analysis</b> Modulprüfung, Die genauer Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben., benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> 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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kategorientheorie</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Kategorientheorie</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i>
<b>Modulteil: Übungen zur Kategorientheorie</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Kategorientheorie</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i>



**Prüfung**

**Modulprüfung**

Portfolioprüfung, benotet

**Beschreibung:**

Es sind schriftliche Übungsaufgaben zu bearbeiten, mündlich an der Tafel vorzurechnen und am Ende eine kurze mündliche Prüfung zu bestehen.

<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Gruppen, Ringe, Körper</b> <b>Sprache:</b> Deutsch
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Gruppen, Ringe, Körper</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i>

<b>Prüfung</b> <b>Gruppen, Ringe, Körper</b> Portfolioprüfung, benotet
--

<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	<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 <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 + Übung)</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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil:</b> *** LV-Gruppe neu*** <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Prüfung</b> <b>Modulprüfung</b> Modulprüfung, unbenotet		

<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Kostenrechnung (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 2		
<b>Literatur:</b>		
Coenenberg, A. G., Fischer, T. M. & Günther, T. (2016). Kostenrechnung und Kostenanalyse, 9. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.		
Ewert, R. & Wagenhofer, A. (2014). Interne Unternehmensrechnung, 8. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer.		
Schildbach, T. & Homburg, C. (2008). 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

**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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Bilanzierung (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2
<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Grundlagen der Jahresabschlusserstellung • Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung • Bilanzierung von Anlage- und Umlaufvermögen • Bilanzierung von Eigen- und Fremdkapital</li> <li>• Rechnungsabgrenzungsposten • Gewinn- und Verlustrechnung • Bilanzkennzahlen • Überblick über die Grundlagen der Ertragsteuern (Gewerbe-, Körperschaft- und Einkommensteuer) und der Umsatzsteuer</li> </ul>
<b>Modulteil: Bilanzierung II (Übung)</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>



**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		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <p>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.</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>28 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p> <p>20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>42 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Es sind keine Vorkenntnisse notwendig. Die Module "WIW-0013: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften" und "WIW-0015: Mathematik I" werden vorbereitend empfohlen.</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>4</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b></p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Produktion und Logistik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2
<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>SWS:</b> 2
<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Marketing</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2</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 Resource</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	<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>SWS:</b> 2</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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Management Information Systems (Wirtschaftsinformatik) (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Englisch <b>SWS:</b> 2
<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>SWS:</b> 2
<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</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>SWS:</b> 2</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		
<p><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...</p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen</b></p> <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> <p><b>Methodische Kompetenzen</b></p> <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> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b></p> <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> <p><b>Schlüsselqualifikationen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... engagiert und eigenverantwortlich in Lerngruppen oder selbstständig zu studieren.</li> </ul>		
<p><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)</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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2</p>		

**Literatur:**

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.

**Prüfung**

**Einführung in die Wirtschaftswissenschaften**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Beschreibung:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0365: Cases in Decision Science</b> <i>Cases in Decision Science</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Krapp		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden in wissenschaftlichen Publikationen veröffentlichte quantitative Modelle in ausgewählten Teilaspekten verstehen und kritisch hinterfragen. Sie sind in der Lage, Methoden der quantitativen Modellierung u. A. in den Bereichen der Data Science und der Decision Science eigenständig einzusetzen und auf dieser Basis zu fundierten Entscheidungen zu gelangen.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Teilnehmer werden befähigt, quantitative Methoden zu verstehen, zu hinterfragen und selbst empirisch auf ausgewählte Fragestellungen anzuwenden.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Teilnehmer erwerben solide Kenntnisse wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der kritischen Auseinandersetzung mit wissenschaftlicher Literatur und der Aufbereitung eigener Untersuchungsergebnisse, die sie nicht nur, aber insbesondere auch im weiteren Studium, etwa im Rahmen der Bachelorarbeit einsetzen können. Sie entwickeln die Fähigkeit, die spezifischen Herausforderungen der Arbeit im Team zu verstehen und zu strukturieren. Ferner sind sie in der Lage, eigene Ergebnisse überzeugend zu präsentieren und können diese Kompetenz auch im weiteren Studium und dem Berufsleben einsetzen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <p>Die Teilnehmer entwickeln die Fähigkeit, sich mit den Herausforderungen der datengetriebenen Arbeitswelt durch realitätsnahe Projektstudien im Team auseinanderzusetzen. Sie sind in der Lage, Methoden aus den Bereichen Data Science und Decision Science einzusetzen und ihre Ergebnisse schlüssig darzustellen, zu analysieren und zu bewerten. Zudem sind sie in der Lage, eigenständig wissenschaftliche Publikationen zu verstehen und in ausgewählten Aspekten nachzuvollziehen und einem kritischen Publikum verständlich zu präsentieren.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>29 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>32 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p> <p>49 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme sind je nach Thema mathematische und/oder statistische Kenntnisse, welche im ersten Studienabschnitt vermittelt werden, bzw. die Bereitschaft, sich in die einschlägigen Themengebiete einzuarbeiten.</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b></p> <p>4. - 6.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b></p> <p>1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b></p> <p>3</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b></p> <p>siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Cases in Decision Science</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 3</p>		

**Literatur:**

Themenabhängig einschlägige Aufsätze aus wissenschaftlichen Journals.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Cases in Decision Science** (Seminar)

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

**Prüfung**

**Cases in Decision Science**

Portfolioprüfung, benotet

**Beschreibung:**

jedes Semester

<b>Modul WIW-0366: Projektstudium Data Science</b> <i>Project Studies in Data Science</i>	5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Yarema Okhrin	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Die Veranstaltung hat zum Ziel, Studierende bestmöglich an die Herausforderungen der datengetriebenen Arbeitswelt durch realitätsnahe Projektstudien im Team heranzuführen. Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden in wissenschaftlichen Publikationen veröffentlichte quantitative Modelle in ausgewählten Teilaspekten verstehen und kritisch hinterfragen. Sie sind in der Lage, eigenständig Methoden der quantitativen Modellierung u. A. in den Bereichen der Data Science und des Risiko- und Portfoliomanagements auf speziell für Bachelorstudierende ausgewählte Fragestellungen einzusetzen. Zudem sind sie in der Lage, ausgewählte Teile von empirischen Forschungsfragestellungen inhaltlich zu verstehen, zu analysieren und ggf. selbst empirisch nachzuvollziehen. Zudem erlernen die Studierenden das Erstellen eines wissenschaftlichen Vortrags im Team und sind durch erfolgreiche Teilnahme am Projektstudium in der Lage, ausgewählte Aspekte wissenschaftlicher Publikationen zu verstehen und ihre Ergebnisse einem Publikum verständlich zu präsentieren.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Durch die Arbeit an den Projektstudien sind Studierende nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage, quantitative Methoden zu verstehen, zu hinterfragen und selbst empirisch auf Teilfragestellungen anzuwenden.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens durch die kritische Auseinandersetzung mit ausgewählter wissenschaftlicher Literatur. Durch das Verfassen der eigenen Präsentation im Team erlernen die Studierenden einerseits das eigenständige wissenschaftliche Arbeiten und wenden dieses Wissen bei der kritischen Reflektion der wissenschaftlichen Literatur sowie der Aufbereitung der eigenen Untersuchungsergebnisse erfolgreich an. Zudem stärken die Studierenden durch die Erstellung eines gemeinsamen Projekts Softskills im Bereich der Teamarbeit und sind anschließend in der Lage, die spezifischen Herausforderungen der Arbeit im Team zu verstehen und zu strukturieren.</p> <p><b>Schlüsselkompetenzen:</b></p> <p>Studierende sind in der Lage Methoden aus den Bereichen Data Science und des Risiko- und Portfoliomanagements einzusetzen und ihre Ergebnisse schlüssig darzustellen, zu analysieren und zu bewerten. Zudem sind sie in der Lage, eigenständig wissenschaftliche, Publikationen zu verstehen und in ausgewählten Teilaspekten nachzuvollziehen und einem kritischen Publikum verständlich zu präsentieren.</p>	
<p><b>Bemerkung:</b></p> <p>Die Auswahl zur Veranstaltung erfolgt nach Leistungskriterien. Nähere Informationen dazu und zu den Bewerbungsfristen werden im Internet auf der Website des Lehrstuhls bekannt gegeben.</p>	
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 150 Std.</p> <p>49 Std. Vorbereitung von Präsentationen (Selbststudium)</p> <p>29 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>32 Std. Seminar (Präsenzstudium)</p>	
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <p>Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme sind je nach Thema mathematische und/oder statistische Kenntnisse, welche im ersten Studienabschnitt vermittelt werden bzw. die Bereitschaft, sich in die einschlägigen Themengebiete einzuarbeiten.</p>	<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>

<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteil</b>
<b>Modulteil: Projektstudium Data Science</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2
<b>Literatur:</b> Themenabhängig einschlägige Aufsätze aus wissenschaftlichen Journals.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Projektstudium: Data Science and Decision Science (Bachelor)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Die Veranstaltung hat zum Ziel, Studierende bestmöglich an die Herausforderungen der datengetriebenen Arbeitswelt durch realitätsnahe Projektstudien im Team heranzuführen. Es werden jeweils aktuelle Themen aus verschiedenen Bereichen wie Data Science, Portfolio- und Risikomanagement sowie Decision Science angeboten, die von den Teilnehmern in Zweiergruppen bearbeitet werden.
<b>Prüfung</b> <b>Projektstudium Data Science</b> Mündliche Prüfung, benotet <b>Beschreibung:</b> jährlich



<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Bilanzierung I (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2</p>		

**Literatur:**

Coenenberg/Haller/Mattner/Schultze (2021): Einführung in das Rechnungswesen: Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung, 8. Aufl., Stuttgart 2021.

**Modulteil: Bilanzierung I (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Bilanzierung I**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Investition und Finanzierung (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 2		
<b>Literatur:</b> 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

**SWS:** 2

**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</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</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

**SWS:** 2

**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	<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>SWS:</b> 2</p>		

**Literatur:**

Varian, Hal (2016): Grundzüge der Mikroökonomik, 9. Auflage, Oldenbourg Verlag.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Mikroökonomik II** (Vorlesung + Übung)

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

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)

**Modulteil: Mikroökonomik II (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Mikroökonomik II** (Vorlesung + Übung)

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

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)

**Prüfung****Mikroökonomik II**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester



<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	<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>SWS:</b> 2
<b>Literatur:</b> Mankiw, N. Gregory, Makroökonomik, 7. Auflage.
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Makroökonomik I (Vorlesung)</b> (Vorlesung) <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

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Makroökonomik I (Übung) (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> <p>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 Einkommen, Produktion und Inflation abzuschätzen und können mit Hilfe des AS-AD-Modells einer kleinen offenen Volkswirtschaft aktuelle wirtschaftspolitische Debatten nachvollziehen und kritisch beurteilen.</p> <b>Methodische Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden beherrschen das AS-AD-Modell einer kleinen offenen Volkswirtschaft und können mit dessen Hilfe eigenständig die Folgen wirtschaftspolitischer Maßnahmen abschätzen.</p> <p>Fachübergreifende Kompetenz und Schlüsselqualifikation:  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.</p>		
<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	<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>SWS:</b> 2		
<b>Literatur:</b> Blanchard, Olivier, <i>Macroeconomics</i> , 7th ed., Pearson, 2017. Blanchard, Olivier und Gerhard Illing, <i>Makroökonomie</i> , 7. aktualis. u. erw. Aufl., Pearson Studium, München 2017. Burda, Michael und Charles Wyplosz, <i>Macroeconomics: A European Text</i> , 7th ed., Oxford University Press, 2017. Dornbusch, Rüdiger, Stanley Fischer und Richard Startz, <i>Macroeconomics</i> , 13th ed., McGraw-Hill Education, 2017. Mankiw, N. Gregory, <i>Macroeconomics</i> , 10th ed., Worth Publishers, 2018. Maußner, Alfred und Joachim Klaus, <i>Grundzüge der mikro- und makroökonomischen Theorie</i> , 2. Aufl., Franz Vahlen, München 1997.		

**Modulteil: Makroökonomik II (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Makroökonomik II**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<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>		
<p><b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse in imperativer Programmierung oder Vorkurs Informatik</p>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<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>SWS:</b> 4</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

**SWS:** 2

**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	<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>SWS:</b> 4</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

**SWS:** 2

**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: <https://digicampus.uni-augsburg.de/dispatch.php/course/details/index/56561d40e6e804870867cb6eb1c64992>



**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 1.0.0 (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>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Informatik 3 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4</p>		
<p><b>Inhalte:</b> Effizienzbetrachtungen, NP-Vollständigkeit, Komplexitätsklassen, Sortierverfahren, Hashtabellen, Union-Find-Strukturen, Greedy-Algorithmen, Matroide, Graphen</p>		
<p><b>Literatur:</b> Skript: T. Hagerup "Informatik III" (wird bereitgestellt) Buch: U. Schöning "Algorithmik"</p>		
<p><b>Modulteil: Informatik 3 (Übung)</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2</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	<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>SWS:</b> 4</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, Normalformtheorie.</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

**SWS:** 2

**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	<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>SWS:</b> 3</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

**SWS:** 2

**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>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Systemnahe Informatik (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 4		
<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

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Systemnahe Informatik (Übung)**

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

**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 grundlegenden 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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Kommunikationssysteme (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4
<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

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Kommunikationssysteme**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 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	<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>SWS:</b> 2</p> <p><b>Inhalte:</b> 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.</p> <p>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.</p>

**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

**SWS:** 4

**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 Theory of Computation</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Torben Hagerup Prof. Dr. Kirstin Peters		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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></p> <p>Gesamt: 240 Std.</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> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Einführung in die Theoretische Informatik (Vorlesung)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 4		
<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.		

**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

**SWS:** 2

**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" (TI). 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/5ebf2ecf982266967dd66bcf136a2b9f>

**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>Physikalisches Anfängerpraktikum (9 Versuche)</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	<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		
<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

**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. Ilberg, 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	<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>SWS:</b> 4
<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>SWS:</b> 2

<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		
<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Dozenten:</b> Andreas Hörner  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 4</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>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Übung zu Physik II</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 2</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Übung zu Physik II (Übung)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

<b>Modul PHM-0005: Physik III (Atom- und Molekülphysik)</b> <i>Physics III (Physics of Atoms and Molecules)</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	<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>SWS:</b> 4</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>SWS:</b> 2</p>
<p><b>Lernziele:</b>          siehe Modulbeschreibung</p>



**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	<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>SWS:</b> 4
<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>SWS:</b> 2
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Übung zu Physik IV</b> (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	<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>SWS:</b> 3		
<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

**SWS:** 1

**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	<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>SWS:</b> 4		
<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

**SWS:** 2

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung



**Prüfung**

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

Klausur / Prüfungsdauer: 150 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	<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>SWS:</b> 4		
<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

**SWS:** 2

**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	<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>SWS:</b> 4
<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.\**

Eine Anmeldung hier auf der Digicampus-Seite der Vorlesung wird empfohlen, damit Sie für Mitteilungen erreichbar sind. Eine Anmeldung zusätzlich auf der Übungsseite ist nicht nötig. Die Übungsgruppen beginnen am 22.4. und sind aktuell geplant für folgende Zeiten (kann sich noch ändern!): Mo 10:00-11:30 Mo 14:00-15:30 Di 8:15- 9:45 Di 12:15-13:45 Di 14:00-15:30

**Modulteil: Übung zu Theoretische Physik II**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

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

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

Bitte melden Sie sich auf der Digicampus-Vorlesungsseite an, eine Anmeldung hier auf der Übungsseite ist nicht nötig.

**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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

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

**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

**SWS:** 2

**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	<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>SWS:</b> 4
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung
<b>Inhalte:</b> Elektrodynamik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postulate, Maxwell-Gleichungen</li> <li>• Elektrostatik und Magnetostatik</li> <li>• Die elektromagnetischen Potentiale, Eichtransformationen</li> <li>• Die Elektrodynamik als relativistische Theorie bewegter Ladungen</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> <li>• Allgemeine Lösung der Maxwell-Gleichungen</li> <li>• Elektromagnetische Strahlung</li> <li>• Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie</li> <li>• Elektromagnetische Wellen in Materie</li> </ul> Elementare Feldtheorie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingende Saite und Membrane</li> <li>• Lagrange-Dichte, Noether-Theorem</li> <li>• Konzepte der Hydrodynamik</li> </ul>

**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.\**

**Modulteil: Übung zu Theoretische Physik IV**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

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

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

**Prüfung**

**Theoretische Physik IV (Feldtheorie)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0002: Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b> <i>Physics I (Mechanics, Thermodynamics)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Achim Wixforth		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik von Massenpunkten und Systeme von Massenpunkten</li> <li>• Mechanik und Dynamik ausgedehnter starrer Körper</li> <li>• Relativistische Mechanik</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>• Mechanik und Dynamik von Gasen und Flüssigkeiten</li> <li>• Wärmelehre</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierende wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung),</li> <li>• besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und</li> <li>• 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> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: 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: 180 Std.		
<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung

**Literatur:**

- Marcelo Alonso, Edward J. Finn: Physik (3., durchgesehene Aufl. - München [u.a.], Oldenbourg, 2000)
- Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik II, Elektrizität und Optik (6., überarb. und aktualisierte Aufl. - Berlin [u.a.], Springer, 2013)
- David Halliday, Jearl Walker, Robert Resnick: Physik (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage - Weinheim, Wiley-VCH, 2018)
- Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (8., korrigierte und erweiterte Auflage - Berlin, Springer Spektrum, 2019)
- Dieter Meschede: Gerthsen Physik (25. Aufl. - Berlin [u.a.], Springer Spektrum, 2015)

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.

**Modulteil: Übung zu Physik I**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Prüfung**

**Physik I (Mechanik, Thermodynamik)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet

<b>Modul PHM-0004: Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> <i>Physics II (Electrodynamics, Optics)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Andreas Hörner		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrizitätslehre</li> <li>2. Magnetismus</li> <li>3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen</li> <li>4. Elektromagnetische Wellen</li> <li>5. Optik</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <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> <li>• besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und</li> <li>• 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> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: 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: 180 Std.		
<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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		



**Inhalte:**

1. Elektrizitätslehre
  - Elektrische Wechselwirkung
  - Elektrische Leitung
2. Magnetismus
  - Magnetische Kraftwirkung auf bewegte Ladungen
  - Das Magnetfeld bewegter elektrischer Ladungen
  - Magnetische Wechselwirkung zwischen bewegten Ladungen
  - Materie im statischen elektrischen und magnetischen Feld
3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen
  - Elektromagnetische Induktion: Faraday-Henry-Satz
  - Ampere-Maxwell-Satz
  - Maxwell-Gleichungen
4. Elektromagnetische Wellen
  - Grundlagen
  - Das Huygens'sche Prinzip
  - Reflexion und Brechung
  - Beugung und Interferenz
  - Überlagerung mehrerer ebener Wellen
  - Beugung am Gitter
  - Wellenausbreitung in dispersiven Medien
  - EM Wellen im Vakuum
  - EM Wellen in homogenen, isotropen, neutralen Medien
  - Reflexion und Brechung ebener harmonischer EM Wellen
  - Entstehung und Erzeugung von EM Wellen
5. Optik
  - Spiegelung und Brechung
  - Abbildungseigenschaften und Abbildungsfehler
  - Optische Instrumente
  - Interferenz, Beugung und Holographie

**Literatur:**

- Alonso-Finn: Fundamental University Physics II
- Demtröder: Experimentalphysik
- Halliday, Resnick & Walker: Physik
- Tipler & Mosca: Physik
- Meschede: Gerthsen Physik

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Physik II (Elektrodynamik, Optik) (Vorlesung)**

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

**Modulteil: Übung zu Physik II**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Physik II (Übung)**

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

**Prüfung**

**Physik II (Elektrodynamik, Optik)**

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		
<p><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.</p>		
<p><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.</p> <p>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.</p> <p>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) 30 Std. Seminar (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)</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. 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>

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

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Physische Geographie I (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4
<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.
<b>Literatur:</b> Weischet, W. & W.Endlicher (2012): Einführung in die Klimatologie. 8. Aufl. Borntraeger. Berlin-Stuttgart. Zepp, H. (2014): Geomorphologie. 6. Aufl. UTB. Paderborn. Fohrer, N. et al. (2016): Hydrologie. UTB basics, Stuttgart. Gebhardt H., Glaser R., Radtke U., Reuber P. (Hg.)(2016): Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. 2. Aufl. Heidelberg.
<b>Modulteil: Physische Geographie I (Proseminar)</b> <b>Lehrformen:</b> Proseminar <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2
<b>Lernziele:</b> 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.
<b>Inhalte:</b> Es werden Inhalte aus der Pflichtvorlesung aufgegriffen und ergänzend behandelt.
<b>Prüfung</b> <b>PGI 10 Physische Geographie I (10LP)</b> Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

<p><b>Modul GEO-1020: Physische Geographie II</b> <i>Physical Geography II</i></p>	<p>10 ECTS/LP</p>
<p>Version 2.2.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Andreas Philipp</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	<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>SWS:</b> 4</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>SWS:</b> 2</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> <p><b>01. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>02. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>03. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>04. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>06. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>07. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>08. Proseminar zur Vorlesung: Physische Geographie 2 (Proseminar)</b>  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

**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 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	<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  <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</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Vorlesung Geoinformatik</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 2  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Literatur:</b>  Heywood et al: Introduction to Geographic Information Systems</p>
<p><b>Modulteil: Geoinformatik II</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 2  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Übung zu GIS/Kartographie</b> (Übung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Übung zu GIS/Kartographie</b> (Übung)  <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> 0,5</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>3-Tagesexkursion Rhön, Steigerwald, Würzburg - Tag 1</b> (Exkursion)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>3-tägige Exkursion Bayerns Städte - Tag 3</b> (Exkursion)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Kleine Exkursion HG</b> (Exkursion)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Nachhaltige Regionalvermarktung am Beispiel Biomichl Weilheim/Peißenberg</b> (Exkursion)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

**Modulteil: 1 Tag Kleine Exkursion**

**Lehrformen:** Exkursion

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 0,5

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**3-Tagesexkursion Rhön, Steigerwald, Würzburg - Tag 1** (Exkursion)

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

**3-Tagesexkursion Rhön, Steigerwald, Würzburg - Tag 2** (Exkursion)

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

**3-Tagesexkursion Rhön, Steigerwald, Würzburg - Tag 3** (Exkursion)

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

**3-tägige Exkursion Bayerns Städte - Tag 3** (Exkursion)

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

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

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

**Exkursionstag zum 1. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 2. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 3. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 4. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 6. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 7. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 8. Proseminar** (Exkursion)

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

**Kleine Exkursion PG** (Exkursion)

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

**Landschaftsentwicklung der Staudenplatte (Fahradexkursion)** (Exkursion)

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

**Nachhaltige Regionalvermarktung am Beispiel Biomichl Weilheim/Peißenberg** (Exkursion)

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

**Renaturierung und Hochwasserschutz an den Flüssen des Augsburgers Umlands (Fahradexkursion)**  
(Exkursion)

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

**Stadtklima und Lufthygiene in 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</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	

<p><b>Modulteil</b></p>	
<p><b>Modulteil: Humangeographie I (Vorlesung)</b></p> <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>SWS:</b> 4</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>	
<p><b>Modulteil: Humangeographie I (Proseminar)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Proseminar</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>SWS:</b> 2</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>	
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>HGI 10 Humangeographie I (10 LP)</b></p> <p>Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet</p> <p><b>Prüfungshäufigkeit:</b> jedes Semester</p>	

<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	<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>SWS:</b> 4	
<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, Ressourcen-geographie, 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>SWS:</b> 2	
<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>	
<b>01. Proseminar zur Vorlesung: Humangeographie 2 (Proseminar)</b>	
<i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**07. 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	<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  <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</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Modulteil: Vorlesung Geoinformatik</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 2  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Literatur:</b>  Heywood et al: Introduction to Geographic Information Systems</p>
<p><b>Modulteil: Geoinformatik II</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>SWS:</b> 2  <b>ECTS/LP:</b> 3.0</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Übung zu GIS/Kartographie</b> (Übung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Übung zu GIS/Kartographie</b> (Übung)  <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> 0,5</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>3-Tagesexkursion Rhön, Steigerwald, Würzburg - Tag 1</b> (Exkursion)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>3-tägige Exkursion Bayerns Städte - Tag 3</b> (Exkursion)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Kleine Exkursion HG</b> (Exkursion)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>  <b>Nachhaltige Regionalvermarktung am Beispiel Biomichl Weilheim/Peißenberg</b> (Exkursion)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>

**Modulteil: 1 Tag Kleine Exkursion**

**Lehrformen:** Exkursion

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 0,5

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**3-Tagesexkursion Rhön, Steigerwald, Würzburg - Tag 1** (Exkursion)

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

**3-Tagesexkursion Rhön, Steigerwald, Würzburg - Tag 2** (Exkursion)

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

**3-Tagesexkursion Rhön, Steigerwald, Würzburg - Tag 3** (Exkursion)

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

**3-tägige Exkursion Bayerns Städte - Tag 3** (Exkursion)

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

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

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

**Exkursionstag zum 1. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 2. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 3. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 4. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 6. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 7. Proseminar** (Exkursion)

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

**Exkursionstag zum 8. Proseminar** (Exkursion)

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

**Kleine Exkursion PG** (Exkursion)

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

**Landschaftsentwicklung der Staudenplatte (Fahradexkursion)** (Exkursion)

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

**Nachhaltige Regionalvermarktung am Beispiel Biomichl Weilheim/Peißenberg** (Exkursion)

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

**Renaturierung und Hochwasserschutz an den Flüssen des Augsburgers Umlands (Fahradexkursion)**  
(Exkursion)

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

**Stadtklima und Lufthygiene in 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	<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>SWS:</b> 2 <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 dem Denken in 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 des wissenschaftlichen Arbeitens (d.h. in die Literaturrecherche, das richtige Zitieren von Primär- und Sekundärliteratur		

und das Erstellen einer Seminararbeit) eingeführt. Im zweiten Teil sollen die erlernten Arbeitstechniken an der Auseinandersetzung mit einigen Klassikern der Philosophiegeschichte vertieft und so durch die Praxis des Philosophierens selbst eingeübt werden.

**Prüfung**

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

Modulprüfung, kleine Hausarbeit, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Modulteile**

**Modulteil: Einführung in die formale Logik**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**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	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Geschichte der Philosophie</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>"Happy Birthday" - Zum 300. Geburtstag von Immanuel Kant (Hauptseminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Am 22. April 2024 jährt sich Kants Geburtstag zum dreihundertsten Mal. Das ist ein willkommener Anlass, aber nicht der einzige Grund, sich mit Kant zu befassen. Denn er hat uns auch heute noch viel zu sagen: "Kant (...) begründete eine neue Form von Metaphysik und formulierte den kategorischen Imperativ. Kant war Wegbereiter des Kosmopolitismus und der Idee der Menschenwürde. Sein Denken hat nicht nur Philosophie und Wissenschaft, sondern auch das deutsche Grundgesetz und die Vereinten Nationen geprägt." Prägnanter als es der Klappentext des zum Geburtstag erschienenen Buches von Marcus Willaschek formuliert lässt sich die gegenwärtige		

Bedeutung des zu Ehrenden nicht verdeutlichen. Die Lektüre ausgewählter Kapitel bietet die Gelegenheit die von Kant initiierte "Revolution des Denkens" besser kennenzulernen und miteinander zu besprechen.

**Moritz Schlick: Ausgewählte Texte** (Seminar)

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

Moritz Schlick (1882–1936) war Begründer und Moderator des Wiener Kreises, mit dem philosophiegeschichtlich die Stichworte Logischer Empirismus und Neopositivismus verbunden sind. Hierbei gerät oft aus dem Blick, dass die Philosophie Schlicks insgesamt weniger szientistisch geprägt war als oft vermutet und dieser insbesondere in seiner frühen Phase mit sehr ‚kontinentalen‘ Denktraditionen wie der Lebensphilosophie und dem Neukantianismus eine kritisch-konstruktive Auseinandersetzung führte. Zudem veröffentlichte er eine ‚Glückseligkeitslehre‘ (1907) und widmete später ‚Fragen der Ethik‘ (1930) eine umfassende Studie. Im Seminar werden ausgewählte Texte Schlicks diskutiert, die ein möglichst weites Spektrum seines Philosophietreibens greifbar machen, welches jäh durch seine tragische Ermordung in der Universität Wien 1936 einen Abbruch finden musste. Neben Auszügen aus den bereits genannten Schriften sind dies u.a. die Aufsätze ‚Gibt es intuitive Erkenntnis?‘ (1913), ‚Erleben, Erkennen,...‘ (weiter siehe Digicampus)

**Modulteil: Theoretische Philosophie**

**Lehrformen:** Seminar

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Einführung in die Philosophie der Kosmologie** (Seminar)

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

Wengleich der Wandel vom Geozentrismus zum Heliozentrismus Anlass zur Annahme gibt, den Anthropozentrismus im Bereich der Kosmologie überwunden zu haben, können wir auf die Entwicklungsgeschichte kosmologischer Weltmodelle blickend sagen, dass es nicht lange her ist, dass der Mensch versuchte, seine Stellung im Kosmos weiterhin als eine besondere hervorzuheben. Erst im Jahr 1923 – vor ca. 100 Jahren – gelang es Edwin Hubble, den Andromeda-Nebel als unsere Nachbargalaxie zu identifizieren und infolgedessen die Annahme, dass die Milchstraße den ganzen Kosmos umfasse, zu widerlegen. Durch diese Entdeckung Hubbles war der Mensch dazu veranlasst, sich in beträchtliche Entfernung eines vermeintlichen Zentrums zu stellen. Mithilfe von Weltraumteleskopen, wie etwa „Hubble“, „Gaia“ oder „James Webb“, sind wir heute in der Lage, die Entfernung zu den Galaxien und Sternen mit einer verblüffenden Genauigkeit zu bestimmen. Die gelieferten Datensätze dienen jedoch nicht nur zur Beantwortung bereits... (weiter siehe Digicampus)

**Ethik der künstlichen Intelligenz** (Seminar)

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

Im Seminar werden u.a. folgende Dimensionen der gegenwärtigen Debatte um Künstliche Intelligenz (KI) in Wissenschaft und Gesellschaft thematisiert und diskutiert: (1) Wie ist KI entstanden? (2) Welches sind die herausragenden Merkmale gegenwärtiger KI? (3) Wie wird sich KI in absehbarer Zukunft entwickeln? (4) Gibt es ein einheitliches Rahmensystem an ethischen Prinzipien der KI? (5) Welche unethischen Szenarien der Realisierung von KI drohen? (6) Wie kann KI als soziales Gut genutzt werden? (7) Welche Bedeutung kommt KI im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals) zu?

**Forschungsseminar Philosophie**

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

Dieses Seminar bietet Studierenden die Gelegenheit, zentrale Inhalte ihrer Qualifikationsarbeiten vorzustellen und mit "critical friends" zu diskutieren. Daher richtet sich dieses Seminar primär an Studierende der Philosophie, die im BA, MA oder Promotionsstudium an ihren Qualifikationsarbeiten sitzen und Entwürfe dazu bzw. einzelne Kapitel daraus präsentieren wollen. Je nach Anzahl der Präsentationen können die Zeitfenster flexibel zugeteilt werden.

**Grundlagen der Modallogik** (Seminar)

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



Blockseminar (Zeiten werden nicht bekanntgegeben) Die Modallogik ist sowohl Forschungsgegenstand der Philosophie als auch unverzichtbares Hilfsmittel in etlichen Gebieten der Philosophie. Sie ist eine Erweiterung der klassischen Aussagen- und Prädikatenlogik und nimmt anders als diese auch intensionale Satzoperatoren in den Blick – im Falle der alethischen Modallogik, die als „Grundform“ der Modallogik gelten kann und die in diesem Seminar im Fokus steht, die Satzoperatoren „es ist möglich, dass“ und „es ist notwendig, dass“. Der Schwerpunkt des Seminars liegt auf den Grundlagen der alethischen Modallogik, die systematisch erarbeitet werden: Dazu gehört insbesondere eine eingehende Auseinandersetzung mit der Semantik möglicher Welten. In diesem Zuge werden u.a. die klassischen modallogischen Systeme T, S4 und S5 genau beleuchtet. Darüber hinaus finden beispielsweise auch die modale Prädikatenlogik und philosophische Anwendungen der Modallogik Beachtung. Wichtig: Grundkenntnisse in der k... (weiter siehe Digicampus)

#### **Kant, ChatBots und die Positionierung des Menschen (Seminar)**

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

ChatGPT zeige erste Anzeichen von Bewusstsein, ChatGPT halluziniere, eine Künstliche Intelligenz sei bald der menschlichen Intelligenz überlegen, KI bedrohe die menschliche Spezies. Eine schwerfällige Maschine zur Mustererkennung sei ChatGPT, meint Noam Chomsky. Reines Manipulieren von Symbolen erzeuge kein echtes Verständnis, darin waren sich auch John Searle und Thomas Nagel einig. Wieder andere sprechen von emergenten Phänomenen der künstlichen neuronalen Netzwerke: Nicht einmal die Programmierer der Algorithmen wüssten, wie ein Programm, dass immer nur die nächsten Buchstaben in ihrer Auftretenswahrscheinlichkeit kalkuliert, sinnvoll erscheinende, sogar poetische, kreative und philosophische Texte generieren kann, niemand scheint zu verstehen, wie sich ein Chatbot so überzeugend mit Menschen unterhalten kann. ChatGPT sei ein Kulturgut, mit Bildung könne verhindert werden, dass die Technik den Menschen überholt. Und doch wirkt es so, als ob die Philosophie bezüglich der rasant forts... (weiter siehe Digicampus)

#### **Karl Popper: Logik der Forschung (Seminar)**

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

Das Buch „Logik der Forschung“ (1934) gilt als wissenschaftstheoretisches Hauptwerk Karl Raimund Poppers (1902-1994), der als Begründer des sogenannten kritischen Rationalismus bekannt ist. Popper betrachtet als zentrales Problem der Erkenntnislehre das Problem des Wachstums des Wissens und hält für den besten Weg zur Lösung dieses Problems ein Studium des Wachstums der Wissenschaft: Die Betrachtung der wissenschaftlichen Erkenntnis soll „ein vergrößertes Bild der Alltagserkenntnis“ liefern. Im Buch vertritt Popper die Ansicht, dass die Antwort auf die erkenntnistheoretische Grundfrage, ob wir überhaupt etwas wissen können, nicht pessimistisch sein muss. Obwohl unser Wissen kein sicheres Wissen sei, sei eine Annäherung an die Wahrheit möglich. Im Seminar diskutieren wir die im Buch dargelegte Theorie.

#### **Klassiker der Naturphilosophie: Von Thales und Anaximander zu Planck und Einstein (Seminar)**

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

Die Naturphilosophie ist als (u.a.) Suche nach und Deutung von naturstrukturierenden Ordnungsprinzipien die älteste philosophische Fachdisziplin und markiert mit ihren Anfängen in der Geschichte der Menschheit einen entscheidenden Schritt in Richtung einer rationalen Weltklärung. Das dem Zwecke des Aufzeigens von Entwicklungslinien dienende Seminar ist philosophie- und wissenschaftshistorisch angelegt und beginnt bei den Vorsokratikern (z.B. Thales, Anaximander, Pythagoras, Empedokles, Anaxagoras, Leukipp und Demokrit). Ausgewählte Beispiele der weiteren Behandlung sind unter anderem die beiden überaus wirkmächtigen Klassiker der griechischen Antike, Platon und Aristoteles. Über das christliche und islamische Mittelalter (z.B. Alhazen, Thomas von Aquin, Roger Bacon, Buridan, Oresme) wird der Bogen zur Renaissance (z.B. Cusanus, Leonardo da Vinci, Bruno) gespannt, bevor die Entstehung der neuzeitlichen Naturwissenschaft vor dem Hintergrund einer neuen (mathematisierten) Naturphilosophie... (weiter siehe Digicampus)

#### **Logik der Fehlschlüsse - Fehlschlüsse der Logik (online vhb-Kurs)**

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

Kursanmeldung: Kursabmeldung: Kursbearbeitung / Kurslaufzeit: Der Link zur Anmeldung bei der vhb lautet: <https://www.vhb.org/startseite/> und danach geht es weiter unter "Schlüsselqualifikationen", "Methodenkompetenz". Königin Necessitas wird Sie demnächst empfangen. Denn Sie sind bei diesem Seminar die Hauptperson, die sich mit folgenden Fragen beschäftigt: Was ist ein logisch gültiger Schluss? Was sind Fehlschlüsse und in welchen Arten kommen sie vor? Wie bewähren sich Schlüsse und (tatsächliche oder scheinbare) Fehlschlüsse beim

Argumentieren? Lassen sich gute Gründe dafür anführen, am Stellenwert logisch gültiger Schlüsse zu zweifeln? Was soll das sein und gibt es das überhaupt – eine Logik der Fehlschlüsse und die Fehlschlüsse der Logik? Diese Fragen stellen sich Ihnen während eines virtuellen Praktikums, das Sie für den philosophischen Sicherheitsdienst PHILOSECURE auf dem Planeten Sicut-Nonia absolvieren. Dort herrscht ein Konflikt zwischen dem Königreich von Logopolis, das die I... (weiter siehe Digicampus)

**Moralischer Realismus und Antirealismus. Zur Debatte über den Wahrheitsanspruch moralischer Sätze**  
(Seminar)

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

Während die normative Ethik begründete Aussagen über das konkrete Handeln trifft (wie etwa „Du sollst nicht lügen“), untersucht die Metaethik die Begründungsmethoden und die Bedeutung der dabei verwendeten Moralsprache. Die Metaethik untersucht insbesondere die Wahrheitsfähigkeit der Aussagen der normativen Ethik. Sind unsere moralischen Normen nur Ausdruck emotionaler oder gar evolutionärer Gegebenheiten, sind sie reine Konventionen oder beruhen sie auf objektiven Werten und Strukturen in der Welt? Dieses Seminar geht der Debatte über den moralischen Realismus und moralischen Antirealismus (Kognitivismus und Nonkognitivismus) nach und soll auch einen Blick auf die klassische Naturrechtslehre werfen.

**Philosophische Herausforderungen in der Physik der Raum-Zeit** (Seminar)

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

Im Fokus dieses Blockseminars steht der Dialog zwischen Philosophie und Physik am Beispiel der Raum-Zeit-Diskussion. Wir möchten gemeinsam untersuchen, wie naturphilosophische Konzepte von Raum und Zeit manchmal zu spekulativ, manchmal zu eng waren, um Beobachtungen und Experimente zu erklären. Es sollen hierbei einige Stationen aus der Entwicklung der Raum-Zeit-Auffassung von der Antike bis zur Speziellen Relativitätstheorie Albert Einsteins skizziert werden, um im darauffolgenden zu überprüfen, inwiefern das naturphilosophische Konzept eine maßgebende erkenntnisleitende Funktion haben kann.

**Modulteil: Philosophische Ethik**

**Lehrformen:** Seminar

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**"Happy Birthday" - Zum 300. Geburtstag von Immanuel Kant** (Hauptseminar)

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

Am 22. April 2024 jährt sich Kants Geburtstag zum dreihundertsten Mal. Das ist ein willkommener Anlass, aber nicht der einzige Grund, sich mit Kant zu befassen. Denn er hat uns auch heute noch viel zu sagen: "Kant (...) begründete eine neue Form von Metaphysik und formulierte den kategorischen Imperativ. Kant war Wegbereiter des Kosmopolitismus und der Idee der Menschenwürde. Sein Denken hat nicht nur Philosophie und Wissenschaft, sondern auch das deutsche Grundgesetz und die Vereinten Nationen geprägt." Prägnanter als es der Klappentext des zum Geburtstag erschienenen Buches von Marcus Willaschek formuliert lässt sich die gegenwärtige Bedeutung des zu Ehrenden nicht verdeutlichen. Die Lektüre ausgewählter Kapitel bietet die Gelegenheit die von Kant initiierte "Revolution des Denkens" besser kennenzulernen und miteinander zu besprechen.

**"Let's Talk About Sex" - oder: Zur Philosophie der Zustimmung** (Seminar)

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

Die Frage der sexuellen Gewalt steht im Zentrum der Debatten um Geschlechtergerechtigkeit. Sexuelle Zustimmung gilt in diesem Zusammenhang als Zauberformel für die Gleichberechtigung von Männern und Frauen. Die feministische Philosophin Manon Garcia hat dazu ein viel beachtetes Buch veröffentlicht. Fast zeitgleich erschien die Studie von Johannes Kleinbeck zur „Geschichte der Zärtlichkeit“. Im Gespräch mit führenden Philosophen der Aufklärung (Rousseau, Kant, Hegel) wird nachgezeichnet wie das bürgerliche Ideal der Freiheit in der Beziehung der Geschlechter verwirklicht werden kann und soll. Der pointierte Songtitel der US-amerikanischen Hip-Hop-Band Salt'n'Pepa fungiert als musikalischer Auftakt für die systematisch-philosophische Beschäftigung mit dieser Thematik.

**Einführung in die Umweltethik** (Seminar)

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

Durch die ökologische(n) Krise(n) des 20. und 21. Jahrhunderts ist auch die Umwelt zum Gegenstand ethischer Reflexion geworden. Das Seminar diskutiert verschiedene Formen von Mensch-Natur-Interaktion und problematisiert sie u.a. mit Blick auf folgende Themen: Klimawandel, Rechte der Natur, Tierschutz, Umweltästhetik, Zukunftsethik.

#### **Ethics of Technology (Seminar)**

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

The seminar deals with central forms and problems of human-technology interaction. It consists of two parts. The first part deals with important forms and objects of technology, from medicine to genetics, from (new) media, robotics and artificial intelligence to the environment and climate. The second part focuses on the relationship between humans and technology based on the topics of "human-machine interaction", "human enhancement", "transhumanism", and technology assessment. The relationship between humans, technology and technology critique will be discussed on the basis of classical positions in cultural history and philosophy (Prometheus, the Hippocratic Oath, Heidegger, Hans Jonas).

#### **Ethik der künstlichen Intelligenz (Seminar)**

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

Im Seminar werden u.a. folgende Dimensionen der gegenwärtigen Debatte um Künstliche Intelligenz (KI) in Wissenschaft und Gesellschaft thematisiert und diskutiert: (1) Wie ist KI entstanden? (2) Welches sind die herausragenden Merkmale gegenwärtiger KI? (3) Wie wird sich KI in absehbarer Zukunft entwickeln? (4) Gibt es ein einheitliches Rahmensystem an ethischen Prinzipien der KI? (5) Welche unethischen Szenarien der Realisierung von KI drohen? (6) Wie kann KI als soziales Gut genutzt werden? (7) Welche Bedeutung kommt KI im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals) zu?

#### **Hannah Arendt: Eichmann in Jerusalem. Ein Bericht von der Banalität des Bösen (Auszüge) (Seminar)**

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

Als der Bericht Hannah Arendts zum Eichmann Prozess im Mai 1963 in den USA und schließlich 1964 in deutscher Übersetzung erschien, spiegelte er nicht nur ein weltweites Interesse an einem Prozess eines am Holocaust maßgeblich verantwortlichen Kriegsverbrechers wider, sondern konfrontierte neben der breiten Öffentlichkeit insbesondere auch Freunde und politische Institutionen mit provokanten Analysen und Thesen anlässlich der grauenhaften Verbrechen des Naziregimes. Die Veröffentlichung löste infolge vielfältige kontroverse Reaktionen aus, die neben den kritischen politischen Inhalten ihrer Publikation auch den Untertitel „Banalität des Bösen“ betraf. Die im Bericht u.a. dokumentierte Struktur der Funktionen des totalitären Regimes, offengelegt durch Eichmann im Prozess, ließ zumindest eine (bisher beliebte) Reaktion der Abwehr einer Auseinandersetzung nicht mehr zu: die Dämonisierung des Bösen in Form der Projektion lediglich auf die Person Hitler und seine Nazi-Klicke. Die bestialisch... (weiter siehe Digicampus)

#### **Kant, ChatBots und die Positionierung des Menschen (Seminar)**

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

ChatGPT zeige erste Anzeichen von Bewusstsein, ChatGPT halluziniere, eine Künstliche Intelligenz sei bald der menschlichen Intelligenz überlegen, KI bedrohe die menschliche Spezies. Eine schwerfällige Maschine zur Mustererkennung sei ChatGPT, meint Noam Chomsky. Reines Manipulieren von Symbolen erzeuge kein echtes Verständnis, darin waren sich auch John Searle und Thomas Nagel einig. Wieder andere sprechen von emergenten Phänomenen der künstlichen neuronalen Netzwerke: Nicht einmal die Programmierer der Algorithmen wüssten, wie ein Programm, dass immer nur die nächsten Buchstaben in ihrer Auftretenswahrscheinlichkeit kalkuliert, sinnvoll erscheinende, sogar poetische, kreative und philosophische Texte generieren kann, niemand scheint zu verstehen, wie sich ein Chatbot so überzeugend mit Menschen unterhalten kann. ChatGPT sei ein Kulturgut, mit Bildung könne verhindert werden, dass die Technik den Menschen überholt. Und doch wirkt es so, als ob die Philosophie bezüglich der rasant forts... (weiter siehe Digicampus)

#### **Moralischer Realismus und Antirealismus. Zur Debatte über den Wahrheitsanspruch moralischer Sätze (Seminar)**

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

Während die normative Ethik begründete Aussagen über das konkrete Handeln trifft (wie etwa „Du sollst nicht lügen“), untersucht die Metaethik die Begründungsmethoden und die Bedeutung der dabei verwendeten Moralsprache. Die Metaethik untersucht insbesondere die Wahrheitsfähigkeit der Aussagen der normativen Ethik.

Sind unsere moralischen Normen nur Ausdruck emotionaler oder gar evolutionärer Gegebenheiten, sind sie reine Konventionen oder beruhen sie auf objektiven Werten und Strukturen in der Welt? Dieses Seminar geht der Debatte über den moralischen Realismus und moralischen Antirealismus (Kognitivismus und Nonkognitivismus) nach und soll auch einen Blick auf die klassische Naturrechtslehre werfen.

**Philosophie des Verzeihens und Vergebens (Seminar)**

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

Die Bereitschaft zu verzeihen und anderen ihre Schuld zu vergeben, wird in allen Kulturen als ein erstrebenswertes Ziel angesehen. So heißt es etwa im christlichen Gebet "Vater Unser", dass wir unseren Schuldigern vergeben sollen. Wir bewundern Menschen, denen großes Leid angetan wurde, und die dennoch ihren Peinigern verzeihen können und nicht nach Rache sinnern. Aber was genau bedeutet es eigentlich, jemandem zu verzeihen und was bewirkt Vergebung? Es ist nicht klar, warum verzeihen immer ein Ausdruck von menschlicher Größe und Tugend sein soll, da es auch Situationen geben könnte, in denen verzeihen unangemessen oder sogar moralisch bedenklich erscheint: Haben wir manchmal vielleicht die Pflicht, nicht zu verzeihen, weil wir für Gerechtigkeit sorgen, eine Strafe einfordern oder uns selbst achten sollten? Wie sollen wir uns verhalten, wenn jemand keinerlei Einsicht und Reue zeigt? Zudem stellt sich die Frage, ob wir nur anderen verzeihen können oder ob es auch einen selbstbezügliche... (weiter siehe Digicampus)

**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	<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>SWS:</b> 2
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Philosophie der Gegenwart</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Eine philosophiegeschichtliche Vorlesung zur Philosophie der Gegenwart scheint die Historisierung unseres Faches auf die Spitze zu treiben. Können wir sogar die Philosophie, wie sie hier und jetzt betrieben wird, nur noch aus der Perspektive des Rückblicks zur Kenntnis nehmen? Beabsichtigt ist mit dieser Vorlesung jedoch etwas anderes: nämlich die Frage zu beantworten, was Philosophie heute ist und, damit verbunden, wie sie dazu geworden ist. Den Ausgangspunkt dafür stellt die Auseinandersetzung mit einem zumindest vermeintlichen absoluten Standpunkt dar, wie sie für die Philosophie der Gegenwart charakteristisch ist. Diese Auseinandersetzung hat um zwei Jahrhundertwenden herum in zwei Formen angefangen: als Ruf nach einer „positiven“ Philosophie nach 1800 und als Entwicklung der später als „analytisch“ bezeichneten Philosophie um 1900. Damit einher geht auch der zumindest vermeintliche Zerfall der Philosophie in verschiedene Strömungen, für die heute die Etiketten der „kontinentalen“... (weiter siehe Digicampus) <b>Philosophiegeschichte des Mittelalters</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

Grob gesprochen umfasst die Philosophie des Mittelalters im Abendland 1000 Jahre. Da es sinnvoll ist, in der Philosophie Geschichte und Systematik zusammen zu betrachten, richtet sich in dieser Lehrveranstaltung der Blick im Rahmen der geschichtlichen Darstellung immer auch auf die philosophischen Probleme selbst. Da das Mittelalter wesentlich vom Dialog zwischen dem christlichen und dem antiken philosophischen Denken geprägt ist, wird dieser fruchtbare und spannungsreiche Austausch im Vordergrund stehen. Bedeutende Philosophen der mittelalterlichen islamischen und jüdischen Philosophie werden im Kontext der Frage nach der Verhältnisbestimmung von Glaube und Vernunft ebenfalls berücksichtigt. Anhand wichtiger Vertreter soll in der Lehrveranstaltung ein Überblick gegeben werden, wie sich die Philosophie im Mittelalter entwickelt hat und wie sich der Weg in die Neuzeit anbahnt.... (weiter siehe Digicampus)

### Modulteil: Geschichte der Philosophie Epoche II

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

#### Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

##### Philosophie der Gegenwart (Vorlesung)

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

Eine philosophiegeschichtliche Vorlesung zur Philosophie der Gegenwart scheint die Historisierung unseres Faches auf die Spitze zu treiben. Können wir sogar die Philosophie, wie sie hier und jetzt betrieben wird, nur noch aus der Perspektive des Rückblicks zur Kenntnis nehmen? Beabsichtigt ist mit dieser Vorlesung jedoch etwas anderes: nämlich die Frage zu beantworten, was Philosophie heute ist und, damit verbunden, wie sie dazu geworden ist. Den Ausgangspunkt dafür stellt die Auseinandersetzung mit einem zumindest vermeintlichen absoluten Standpunkt dar, wie sie für die Philosophie der Gegenwart charakteristisch ist. Diese Auseinandersetzung hat um zwei Jahrhundertwenden herum in zwei Formen angefangen: als Ruf nach einer „positiven“ Philosophie nach 1800 und als Entwicklung der später als „analytisch“ bezeichneten Philosophie um 1900. Damit einher geht auch der zumindest vermeintliche Zerfall der Philosophie in verschiedene Strömungen, für die heute die Etiketten der „kontinentalen“... (weiter siehe Digicampus)

##### Philosophiegeschichte des Mittelalters (Vorlesung)

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

Grob gesprochen umfasst die Philosophie des Mittelalters im Abendland 1000 Jahre. Da es sinnvoll ist, in der Philosophie Geschichte und Systematik zusammen zu betrachten, richtet sich in dieser Lehrveranstaltung der Blick im Rahmen der geschichtlichen Darstellung immer auch auf die philosophischen Probleme selbst. Da das Mittelalter wesentlich vom Dialog zwischen dem christlichen und dem antiken philosophischen Denken geprägt ist, wird dieser fruchtbare und spannungsreiche Austausch im Vordergrund stehen. Bedeutende Philosophen der mittelalterlichen islamischen und jüdischen Philosophie werden im Kontext der Frage nach der Verhältnisbestimmung von Glaube und Vernunft ebenfalls berücksichtigt. Anhand wichtiger Vertreter soll in der Lehrveranstaltung ein Überblick gegeben werden, wie sich die Philosophie im Mittelalter entwickelt hat und wie sich der Weg in die Neuzeit anbahnt.... (weiter siehe Digicampus)

#### 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>Theoretic 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	<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>SWS:</b> 2		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Einführung in die Wissenschaftstheorie</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Einer weit verbreiteten Überzeugung zufolge können wir wissen, was Wissen ist, indem wir die Wissenschaft betrachten. Dies stellt vor folgende Fragen: Was ist Wissenschaft? Wie unterscheidet sie sich von Pseudowissenschaft? Worauf gründet die Gültigkeit wissenschaftlicher Beweise? Erschließt Wissenschaft die Wirklichkeit oder ist sie nur ein nützliches Werkzeug zum Ordnen unserer Erfahrungen? Wie verhält sich „die Wissenschaft“ zu den vielen verschiedenen Wissenschaften? Mit diesen und verwandten Fragen beschäftigt sich die Wissenschaftstheorie („philosophy of science“). Diese Vorlesung dient zur Einführung in die Wissenschaftstheorie und fragt daher auch danach, was Wissenschaftstheorie überhaupt ist und welchen Status sie innerhalb der Philosophie sowie gegenüber anderen Disziplinen besitzt. Methode: Präsentation und kritische Diskussion historischer Gestaltungsweisen und systematischer Positionen der Wissenschaftstheorie Zielsetzung: Kenntnis grundlegender Themen, Probleme und Persp... (weiter siehe Digicampus)		

**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 wir mehr als die Summe unserer materiellen Teile? Gibt es objektive Werte? Abschließend wird auch auf metaphysikkritische Einwände aus Geschichte und Gegenwart eingegangen.... (weiter siehe Digicampus)

**Philosophie des Wassers** (Vorlesung)

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

Wasser ist an der Oberfläche durchsichtig und licht; in der Tiefe wird es rasch dunkel. Über keine andere Substanz wissen wir so viel und so wenig zugleich. In alchemistischen Texten wird das Wasser als ‚Mutter‘, manchmal auch als ‚Hermaphrodit‘ verrätselt. Beide Sinnbilder werden in dieser Vorlesung erläutert – auf der Grundlage der Ergebnisse der modernen naturwissenschaftlichen Wasserforschung. Die Vorlesung verbindet Imagination und Fakten, integriert altes und neues Wasserdenken und gelangt so zu einem neuen Verständnis des Phänomens Wasser. Exkursionen zu Wasser-Orten im Augsburger Welterbe, gemeinsame Betrachtung alchemistischer Werke in der Universitätsbibliothek, ev. auch Co-Vorträge von Wasserexpertinnen und Wasserdenkerinnen aus anderen Disziplinen bringen andere Perspektiven herein. Ein Ausblick auf das Element Feuer rundet die Veranstaltung ab.

**Religionsphilosophie** (Vorlesung)

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

Hört man den Ausdruck "Religionsphilosophie", so lässt sich zuerst einmal fragen: Was hat Religion mit Philosophie zu tun? Ist Religionsphilosophie nicht ein "hölzernes Eisen"? In dieser Vorlesung soll deutlich werden, dass Religionsphilosophie eine philosophische Subdisziplin ist, die sich mit dem komplexen Phänomen "Religion" befasst: Sind religiöse Überzeugungen vernünftig? Kann es wahre religiöse Überzeugungen geben? Welche Argumente gegen die Rationalität von Religion lassen sich anführen? Was bezeichnen wir eigentlich mit dem Ausdruck "Gott"? Sprechen die vielen verschiedenen religiösen Traditionen gegen die Wahrheit einer Religion? Hängt Moral von Religion ab? In dieser Vorlesung soll diesen und ähnlichen Fragen nachgegangen werden, wobei neben westlich-abendländischen Ansätzen auch Ausflüge in andere religiöse Traditionen unternommen werden.

**Modulteil: Theoretische Philosophie Disziplin II**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Einführung in die Wissenschaftstheorie** (Vorlesung)

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

Einer weit verbreiteten Überzeugung zufolge können wir wissen, was Wissen ist, indem wir die Wissenschaft betrachten. Dies stellt vor folgende Fragen: Was ist Wissenschaft? Wie unterscheidet sie sich von Pseudowissenschaft? Worauf gründet die Gültigkeit wissenschaftlicher Beweise? Erschließt Wissenschaft die Wirklichkeit oder ist sie nur ein nützliches Werkzeug zum Ordnen unserer Erfahrungen? Wie verhält sich „die Wissenschaft“ zu den vielen verschiedenen Wissenschaften? Mit diesen und verwandten Fragen beschäftigt sich die Wissenschaftstheorie („philosophy of science“). Diese Vorlesung dient zur Einführung in die Wissenschaftstheorie und fragt daher auch danach, was Wissenschaftstheorie überhaupt ist und welchen Status sie innerhalb der Philosophie sowie gegenüber anderen Disziplinen besitzt. Methode: Präsentation und kritische Diskussion historischer Gestaltungsweisen und systematischer Positionen der Wissenschaftstheorie Zielsetzung: Kenntnis grundlegender Themen, Probleme und Persp... (weiter siehe Digicampus)

**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 wir mehr als die Summe unserer materiellen Teile? Gibt es objektive Werte? Abschließend wird auch auf metaphysikkritische Einwände aus Geschichte und Gegenwart eingegangen.... (weiter siehe Digicampus)

**Philosophie des Wassers** (Vorlesung)

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

Wasser ist an der Oberfläche durchsichtig und licht; in der Tiefe wird es rasch dunkel. Über keine andere Substanz wissen wir so viel und so wenig zugleich. In alchemistischen Texten wird das Wasser als ‚Mutter‘, manchmal auch als ‚Hermaphrodit‘ verrätselt. Beide Sinnbilder werden in dieser Vorlesung erläutert – auf der Grundlage der Ergebnisse der modernen naturwissenschaftlichen Wasserforschung. Die Vorlesung verbindet Imagination und Fakten, integriert altes und neues Wasserdenken und gelangt so zu einem neuen Verständnis des Phänomens Wasser. Exkursionen zu Wasser-Orten im Augsburger Welterbe, gemeinsame Betrachtung alchemistischer Werke in der Universitätsbibliothek, ev. auch Co-Vorträge von Wasserexpertinnen und Wasserdenkerinnen aus anderen Disziplinen bringen andere Perspektiven herein. Ein Ausblick auf das Element Feuer rundet die Veranstaltung ab.

**Religionsphilosophie** (Vorlesung)

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

Hört man den Ausdruck "Religionsphilosophie", so lässt sich zuerst einmal fragen: Was hat Religion mit Philosophie zu tun? Ist Religionsphilosophie nicht ein "hölzernes Eisen"? In dieser Vorlesung soll deutlich werden, dass Religionsphilosophie eine philosophische Subdisziplin ist, die sich mit dem komplexen Phänomen "Religion" befasst: Sind religiöse Überzeugungen vernünftig? Kann es wahre religiöse Überzeugungen geben? Welche Argumente gegen die Rationalität von Religion lassen sich anführen? Was bezeichnen wir eigentlich mit dem Ausdruck "Gott"? Sprechen die vielen verschiedenen religiösen Traditionen gegen die Wahrheit einer Religion? Hängt Moral von Religion ab? In dieser Vorlesung sollen diesen und ähnlichen Fragen nachgegangen werden, wobei neben westlich-abendländischen Ansätzen auch Ausflüge in andere religiöse Traditionen unternommen werden.

**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	<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
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b>  <b>"Happy Birthday" - Zum 300. Geburtstag von Immanuel Kant (Hauptseminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Am 22. April 2024 jährt sich Kants Geburtstag zum dreihundertsten Mal. Das ist ein willkommener Anlass, aber nicht der einzige Grund, sich mit Kant zu befassen. Denn er hat uns auch heute noch viel zu sagen: "Kant (...) begründete eine neue Form von Metaphysik und formulierte den kategorischen Imperativ. Kant war Wegbereiter des Kosmopolitismus und der Idee der Menschenwürde. Sein Denken hat nicht nur Philosophie und Wissenschaft, sondern auch das deutsche Grundgesetz und die Vereinten Nationen geprägt." Prägnanter als es der Klappentext des zum Geburtstag erschienenen Buches von Marcus Willaschek formuliert lässt sich die gegenwärtige Bedeutung des zu Ehrenden nicht verdeutlichen. Die Lektüre ausgewählter Kapitel bietet die Gelegenheit die von Kant initiierte "Revolution des Denkens" besser kennenzulernen und miteinander zu besprechen.  <b>"Let's Talk About Sex" - oder: Zur Philosophie der Zustimmung (Seminar)</b> <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Die Frage der sexuellen Gewalt steht im Zentrum der Debatten um Geschlechtergerechtigkeit. Sexuelle Zustimmung gilt in diesem Zusammenhang als Zauberformel für die Gleichberechtigung von Männern und Frauen.

Die feministische Philosophin Manon Garcia hat dazu ein viel beachtetes Buch veröffentlicht. Fast zeitgleich erschien die Studie von Johannes Kleinbeck zur „Geschichte der Zärtlichkeit“. Im Gespräch mit führenden Philosophen der Aufklärung (Rousseau, Kant, Hegel) wird nachgezeichnet wie das bürgerliche Ideal der Freiheit in der Beziehung der Geschlechter verwirklicht werden kann und soll. Der pointierte Songtitel der US-amerikanischen Hip-Hop-Band Salt'n'Pepa fungiert als musikalischer Auftakt für die systematisch-philosophische Beschäftigung mit dieser Thematik.

**Bioethische Problemfelder am Lebensende** (Vorlesung)

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

**Einführung in die Ethik** (Vorlesung)

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

Im Rahmen der Vorlesung werden verschiedene Grundprobleme der Ethik präsentiert und diskutiert. Im Zentrum steht dabei die Frage, wodurch Handlungen einen moralischen Wert erhalten, welchen Status er besitzt und wie wir diesen begründen und erkennen können. Wir diskutieren diese Frage anhand der systematischen Positionen von Tugendethik (Aristoteles), Pflichtethik (Kant), Utilitarismus (Mill) und Vertragsethik (Rawls). Abschließend diskutieren wir aktuelle Probleme der Ethik am Beispiel der Natur- und Technikethik. Die Veranstaltung wird digital durch Quizze und (Video-)Dokumentationen begleitet.

**Modulteil: Philosophische Ethik IV**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**"Happy Birthday" - Zum 300. Geburtstag von Immanuel Kant** (Hauptseminar)

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

Am 22. April 2024 jährt sich Kants Geburtstag zum dreihundertsten Mal. Das ist ein willkommener Anlass, aber nicht der einzige Grund, sich mit Kant zu befassen. Denn er hat uns auch heute noch viel zu sagen: "Kant (...) begründete eine neue Form von Metaphysik und formulierte den kategorischen Imperativ. Kant war Wegbereiter des Kosmopolitismus und der Idee der Menschenwürde. Sein Denken hat nicht nur Philosophie und Wissenschaft, sondern auch das deutsche Grundgesetz und die Vereinten Nationen geprägt." Prägnanter als es der Klappentext des zum Geburtstag erschienenen Buches von Marcus Willaschek formuliert lässt sich die gegenwärtige Bedeutung des zu Ehrenden nicht verdeutlichen. Die Lektüre ausgewählter Kapitel bietet die Gelegenheit die von Kant initiierte "Revolution des Denkens" besser kennenzulernen und miteinander zu besprechen.

**"Let's Talk About Sex" - oder: Zur Philosophie der Zustimmung** (Seminar)

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

Die Frage der sexuellen Gewalt steht im Zentrum der Debatten um Geschlechtergerechtigkeit. Sexuelle Zustimmung gilt in diesem Zusammenhang als Zauberformel für die Gleichberechtigung von Männern und Frauen. Die feministische Philosophin Manon Garcia hat dazu ein viel beachtetes Buch veröffentlicht. Fast zeitgleich erschien die Studie von Johannes Kleinbeck zur „Geschichte der Zärtlichkeit“. Im Gespräch mit führenden Philosophen der Aufklärung (Rousseau, Kant, Hegel) wird nachgezeichnet wie das bürgerliche Ideal der Freiheit in der Beziehung der Geschlechter verwirklicht werden kann und soll. Der pointierte Songtitel der US-amerikanischen Hip-Hop-Band Salt'n'Pepa fungiert als musikalischer Auftakt für die systematisch-philosophische Beschäftigung mit dieser Thematik.

**Bioethische Problemfelder am Lebensende** (Vorlesung)

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

**Einführung in die Ethik** (Vorlesung)

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

Im Rahmen der Vorlesung werden verschiedene Grundprobleme der Ethik präsentiert und diskutiert. Im Zentrum steht dabei die Frage, wodurch Handlungen einen moralischen Wert erhalten, welchen Status er besitzt und wie wir diesen begründen und erkennen können. Wir diskutieren diese Frage anhand der systematischen Positionen

von Tugendethik (Aristoteles), Pflichtethik (Kant), Utilitarismus (Mill) und Vertragsethik (Rawls). Abschließend diskutieren wir aktuelle Probleme der Ethik am Beispiel der Natur- und Technikethik. Die Veranstaltung wird digital durch Quizze und (Video-)Dokumentationen begleitet.

**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)