

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Mathematik**  
Prüfungsordnung: 105-2011  
Hauptfach

Sommersemester 2018  
Stand: 09. April 2018

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Uwe Semmelmann Institut für Geometrie und Topologie E-Mail: uwe.semmelmann@mathematik.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Friederike Stoll Institut für Algebra und Zahlentheorie E-Mail: friederike.stoll@mathematik.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Christian Hesse Institut für Stochastik und Anwendungen E-Mail: christian.hesse@mathematik.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Friederike Stoll Institut für Algebra und Zahlentheorie E-Mail: friederike.stoll@mathematik.uni-stuttgart.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b> .....	<b>7</b>
<b>Qualifikationsziele</b> .....	<b>8</b>
<b>100 Pflichtmodule</b> .....	<b>9</b>
10070 Analysis 3 .....	10
11760 Analysis 1 .....	11
11770 Analysis 2 .....	13
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 .....	15
11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 .....	16
11800 Grundlagen der Computermathematik .....	17
<b>200 Basismodule</b> .....	<b>19</b>
11810 Topologie .....	20
11820 Numerische Mathematik 1 .....	22
11830 Wahrscheinlichkeitstheorie .....	23
<b>300 Aufbaumodule</b> .....	<b>24</b>
11840 Geometrie .....	25
11850 Numerische Mathematik 2 .....	26
11860 Höhere Analysis .....	27
11870 Mathematische Statistik .....	29
11880 Mathematisches Seminar .....	30
14620 Algebra .....	31
<b>400 Vertiefungsmodule</b> .....	<b>33</b>
14630 Gruppentheorie .....	35
14640 Algebraische Zahlentheorie .....	36
14650 Darstellung endlichdimensionaler Algebren .....	37
14660 Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen .....	38
14670 Lie-Gruppen .....	39
14680 Algebraische Topologie 1 .....	40
14710 Funktionalanalysis .....	42
14720 Dynamische Systeme .....	43
14730 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik .....	44
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) .....	45
14750 Einführung in die Optimierung .....	47
14760 Finite Elemente .....	48
14770 Approximation und Geometrische Modellierung .....	49
14780 Stochastische Prozesse .....	50
14790 Nichtparametrische Statistik .....	51
14800 Finanzmathematik 1 .....	52
14820 Zahlentheorie .....	54
18570 Differentialoperatoren auf Mannigfaltigkeiten .....	55
28570 Differentialgeometrie .....	56
29290 Konvexe Geometrie .....	57
34460 Homologische Algebra .....	58
34480 Algebraische Geometrie .....	59
34550 Arithmetik und Darstellungstheorie .....	60
34580 Geometrische Topologie .....	61

34600 Riemannsche Geometrie 1 .....	62
34610 Riemannsche Geometrie 2 .....	63
34780 Spektraltheorie .....	64
34810 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen .....	65
34820 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme .....	66
34980 Zeitreihenanalyse .....	67
39780 Zahlentheorie II .....	68
45720 Funktionenräume .....	69
45900 Lineare Kontrolltheorie .....	70
48660 Funktionalanalysis 2 .....	72
48990 Elementare algebraische Geometrie .....	73
50390 Geometrische Strukturen auf Mannigfaltigkeiten .....	74
55870 Dynamische Systeme .....	75
56140 Schulmathematik vom höheren Standpunkt .....	76
56780 Moderne Methoden der Optimierung .....	77
56860 Kommutative Algebra .....	78
56960 Stochastische Prozesse II .....	79
57220 Symmetrische Räume .....	81
57640 Diffusive und Dispersive Dynamik .....	82
59900 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen .....	83
61280 Partielle Differentialgleichungen I (klassische Theorie) .....	84
67010 Spiegelungsgruppen .....	86
67700 Lie-Algebren und Chevalley-Gruppen .....	88
68140 Algebraische Geometrie 1 .....	89
68150 Riemannsche Flächen .....	90
68160 Algebraische Geometrie 2 .....	91
68320 Modulationsgleichungen .....	92
68730 Asymptotische Analysis .....	93
69370 Numerische Fluidodynamik .....	94
69990 Darstellungstheorie und homologische Algebra I .....	95
70000 Darstellungstheorie und homologische Algebra II .....	96
71770 Grundlagen inverser Probleme .....	97
71810 Komplexe Geometrie A .....	98
71820 Komplexe Geometrie B .....	99
71840 Geometrische Analysis A .....	100
71850 Geometrische Analysis B .....	101
73390 Computational Methods for Quantitative Finance .....	102
73550 Darstellungstheorie von Algebren und Koringen .....	104
79120 Triangulierte Kategorien .....	105
<b>500 Ergänzungsmodule .....</b>	<b>106</b>
14810 Computeralgebra .....	107
14840 Diskrete Geometrie .....	108
14850 Sobolevräume .....	109
14880 Modellierung mit Differentialgleichungen .....	110
14890 Angewandte Statistik .....	111
37330 Kristallographische Gruppen .....	112
48990 Elementare algebraische Geometrie .....	113
510 Ergänzungsmodule anerkannt (6.0 LP) .....	114
67010 Spiegelungsgruppen .....	115
68730 Asymptotische Analysis .....	117
69370 Numerische Fluidodynamik .....	118
<b>600 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....</b>	<b>119</b>
10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz .....	120
11910 Computerpraktikum Mathematik .....	121

11920 Computertutorium Mathematik .....	122
11930 Präsentation und Vermittlung von Mathematik .....	123
14910 Berechenbarkeit und Komplexität .....	124
17210 Einführung in die Softwaretechnik .....	126
26260 Einführung in die Chemie für NwT Studenten .....	128
27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III .....	130
29460 Algorithmen für die Kryptographie .....	131
29550 Algorithmische Geometrie .....	132
29760 Algorithmische Gruppentheorie .....	133
45690 Logik und Diskrete Strukturen .....	135
700 Spezialisierungsmodul Nebenfach .....	136
37560 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4) .....	137
47870 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4, Teil 2) .....	139
78640 Grundlagen der Informationssicherheit .....	142
<b>800 Nebenfach .....</b>	<b>144</b>
810 Nebenfach Physik .....	145
10200 Physikalisches Praktikum 1 .....	146
39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II .....	147
820 Nebenfach Technische Mechanik .....	149
10540 Technische Mechanik I .....	150
11950 Technische Mechanik II + III .....	151
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker .....	153
830 Nebenfach Technische Biologie .....	155
12010 Bioinformatik und Biostatistik I .....	156
41900 Technische Biologie I für Nebenfach .....	158
41910 Technische Biologie II für Nebenfach .....	160
41920 Technische Biologie III für Nebenfach .....	161
840 Nebenfach Technische Kybernetik .....	163
12020 Projektarbeit Technische Kybernetik .....	164
38780 Systemdynamik .....	165
39210 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker .....	166
39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II .....	167
850 Nebenfach Informatik .....	169
10280 Programmierung und Software-Entwicklung .....	170
12060 Datenstrukturen und Algorithmen .....	172
12070 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker) .....	174
860 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften .....	175
12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung .....	176
38790 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften .....	178
39160 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre .....	180
60980 BWL III: Wirtschaftsinformatik und Operations .....	182
870 Nebenfach Chemie .....	185
10230 Einführung in die Chemie .....	186
10340 Praktische Einführung in die Chemie .....	189
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....	191
880 Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik .....	193
12120 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT .....	194
12130 Strömungslehre I .....	196
38800 Einführung in die Luftfahrttechnik .....	198
39930 Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik .....	200
45460 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure .....	202
56820 Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung .....	203
61110 Physik und Grundlagen der Elektrotechnik für LRT .....	205
61160 Technische Mechanik II .....	208
61170 Technische Mechanik I .....	209
890 Nebenfach Philosophie .....	210

20040 Grundlagen der Philosophie .....	211
20050 Einführung in die Theoretische Philosophie - Nebenfach .....	213
21570 Einführung in die Praktische Philosophie - Nebenfach .....	214
<b>8000 Note Mathematik .....</b>	<b>215</b>
<b>80000 Abschlussarbeit .....</b>	<b>216</b>
80190 Bachelorarbeit Mathematik .....	

## Präambel

Die mathematischen Institute der Universität Stuttgart decken ein breites Fächerspektrum ab. Neben den anwendungsorientierten Gebieten Modellierung, Mathematische Physik, Numerische Mathematik und Stochastik sind als theoretisches Fundament die grundlagenorientierten Gebiete Algebra, Analysis und Geometrie vertreten.

Auf dieser Basis ist der Bachelor of Science (BSc)-Studiengang Mathematik geplant worden. Er verbindet eine breite und zeitgemäße Grundausbildung mit der Möglichkeit einer ersten Vertiefung in eines der oben genannten Gebiete.

In Hinblick auf einen berufsbefähigenden Abschluss werden die erforderlichen fachwissenschaftlichen Grundlagen der Mathematik den Studierenden vermittelt.

Die Lehrveranstaltungen sind so gestaltet, dass eine Anwendung der vermittelten Kenntnisse auf wissenschaftlicher Basis gesichert ist und diese kritisch eingeordnet werden können. Besonderer Wert wird auf die selbständige Arbeitsweise sowie die Vermittlung und Präsentation mathematischer Inhalte gelegt.

Den Beginn des Studiums bilden die klassischen Veranstaltungen zur Analysis und Linearen Algebra und Geometrie sowie Vorlesungen aus den Bereichen Topologie, Numerische Mathematik und Stochastik, die durch eine Einführung in die computerunterstützte Mathematik begleitet werden.

Mathematik als eine der ältesten Wissenschaften ist heute ein weitverzweigtes Fach. Dementsprechend sieht das Fachstudium im BSc-Studiengang individuelle Wahlmöglichkeiten vor. Ausgehend von drei Aufbauvorlesungen, die aus einem Angebot von fünf Veranstaltungen gewählt werden müssen, ist eine Vertiefungs- und Ergänzungsvorlesung aus dem Lehrangebot des Fachbereichs obligatorisch. Diese sind jeweils den Bereichen Algebra, Geometrie, Analysis, Numerische Mathematik und Stochastik zugeordnet. Im Zusammenspiel mit dem für die Mathematik wesentlichen Seminarmodul bereiten sie auf die Bachelorarbeit vor.

Obligatorisch ist auch die Wahl eines Nebenfaches im Umfang von 24 Leistungspunkten. Den Abschluss bildet die Bachelorarbeit, für die 12 Leistungspunkte angesetzt sind. Fachübergreifende und affine Schlüsselqualifikationen sind durch Module im Umfang von 18 Leistungspunkten abzudecken.

Die Sprache der Modulveranstaltungen kann von Deutsch abweichen, näheres wird in der Prüfungsordnung geregelt.

Die Liste der Dozenten in den einzelnen Modulbeschreibungen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und dient lediglich der Orientierung.

Der angegebene Zeitaufwand für einzelne Module ist als Schätzung des Aufwandes für die Studierenden zu verstehen. Der tatsächliche Arbeitsaufwand für den einzelnen Studierenden kann erheblich davon abweichen.

## Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Mathematik

- verfügen über grundlegende Kenntnisse der zentralen mathematischen Fachgebiete. Sie erlernen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens in der Mathematik und vertiefen sich in anwendungsorientierten Gebieten, wie Modellierung, Mathematische Physik, Numerische Mathematik und Stochastik oder in grundlagenorientierten Gebieten wie Algebra, Analysis und Geometrie,
- sind Generalisten im kreativ-problemlösenden Denken,
- erkennen und modellieren Probleme, um sie mit mathematischen Methoden zu analysieren und zu lösen,
- sind durch eine mathematische Arbeitsweise geprägt, welche sich durch hohe Präzision, Ausdauer und Selbstständigkeit auszeichnet. Sie strukturieren Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten klar und kommunizieren mit anderen darüber. Als Werkzeuge dienen sowohl Theoriebildung als auch Anwendungen, etwa die Nutzung und Entwicklung geeigneter Software. Die hierzu nötigen quantitativen und qualitativen Methoden haben Mathematiker im Studium erlernt und erprobt, um im Beruf den Transfer auf neue Problemfelder zu leisten,
- sind befähigt zum Masterstudium in Mathematik,
- übertragen ihr Wissen durch das Studium eines Nebenfachs im ingenieur-, natur- oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich und durch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen auf andere wissenschaftliche Bereiche,
- besitzen die Grundlagen, um sich in Fragestellungen verschiedener Bereiche einzuarbeiten wie in Wirtschaft, Industrie und Versicherungen, und erarbeiten sich neue Konzepte eigenständig.

## 100 Pflichtmodule

---

Zugeordnete Module:    10070 Analysis 3  
                              11760 Analysis 1  
                              11770 Analysis 2  
                              11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1  
                              11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2  
                              11800 Grundlagen der Computermathematik

---

## Modul: 10070 Analysis 3

2. Modulkürzel:	080200003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	Peter Lesky, Marcel Griesemer, Guido Schneider, Timo Weidl, Jürgen Pöschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis2 Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1 und LAAG2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)		
12. Lernziele:	Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie. Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. Abstraktion und mathematische Argumentation. Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.		
13. Inhalt:	Fortsetzung der Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher: Untermannigfaltigkeiten des $\mathbb{R}^n$ ; Satz über implizite Funktionen; Extrema unter Nebenbedingungen; mehrdimensionale Integration über Normalbereiche Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten; Differentialformen; Kurven- und Oberflächenintegrale; Integralsätze von Gauss und Stokes (in $\mathbb{R}^2$ , $\mathbb{R}^3$ und $\mathbb{R}^n$ ) Differentialgleichungen: Grundbegriffe; elementar lösbare Differentialgleichungen; Sätze von Peano und Picard-Lindelöf; Systeme von Differentialgleichungen; Fundamentalsysteme; Anwendungen		
14. Literatur:	Walter Rudin, Analysis G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 1 G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2 G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100701 Vorlesung Analysis 3</li> <li>• 100702 Übung Analysis 3</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10071 Analysis 3 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :	Numerische Mathematik 1 Wahrscheinlichkeitstheorie Geometrie Höhere Analysis		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis		

**Modul: 11760 Analysis 1**

2. Modulkürzel:	080200001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	Marcel Griesemer Peter Lesky Jürgen Pöschel Guido Schneider Timo Weidl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Zahlenbereiche und der elementaren Funktionen reeller und komplexer Veränderlicher. Kenntnis und sicherer Umgang mit der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen: Aussagenlogik und Mengenlehre, die Zahlenbereiche der natürlichen, ganzen, rationalen, reellen und komplexen Zahlen. Induktion und Rekursion.</p> <p>Konvergenz: Konvergenz von Folgen, Cauchy-Kriterium, Vollständigkeit von <math>\mathbb{R}^n</math> und <math>\mathbb{C}^n</math>. Satz von Bolzano und Weierstraß, Konvergenz von Reihen</p> <p>Stetige Funktionen: Offene, abgeschlossene und kompakte Intervalle. Stetige Funktionen auf Intervallen, der Zwischenwertsatz, und der Satz vom Maximum.</p> <p>Ableitung: Der Begriff der Ableitung und die geometrische Interpretation, Ableitungsregeln. Satz von Rolle, der Mittelwertsatz und die Regel von de l'Hospital. Ableitungen höherer Ordnung und Leibnizsche Regel. Taylorsche Formel mit Lagrange Restglied.</p> <p>Elementare Funktionen: Polynome und rationale Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, trigonometrische und hyperbolische Funktionen.</p> <p><i>Weitere, ebenfalls prüfungsrelevante Themen sind abhängig vom Dozenten.</i></p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1</li> <li>• 117601 Vorlesung Analysis 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt verteilen: Präsenzstunden: 75 h Selbststudium: 195 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> <li>• 11761 Analysis 1 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :	Analysis 2		

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Analysis

---

## Modul: 11770 Analysis 2

2. Modulkürzel:	080200002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	Marcel Griesemer Peter Lesky Jürgen Pöschel Guido Schneider Timo Weidl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1, Lineare Algebra 1		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichere Kenntnis und kritischer sowie kreativer Umgang mit den theoretischen Grundlagen und den Methoden der Differential- und Integralgleichung in einer und mehreren Variablen.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis.</li> <li>• Verständnis für die Anwendung der Analysis in Modellen der Ingenieur- und Naturwissenschaften.</li> <li>• Selbständiges Erarbeiten von mathematischen Sachverhalten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Integralrechnung: Definition des Integrals, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integration durch Substitution und partielle Integration, Integration rationaler Funktionen.</p> <p>Funktionenfolgen: Gleichmäßige Konvergenz, Vertauschungssätze, Potenzreihen, Integrale mit Parametern.</p> <p>Topologie des <math>\mathbb{R}^n</math>: <math>\mathbb{R}^n</math> als Euklidischer Vektorraum, offene, abgeschlossene und kompakte Teilmengen. Abschluss, Inneres und Rand einer Menge. Satz von Heine-Borel.</p> <p>Differentialrechnung in <math>\mathbb{R}^n</math>: Stetige Funktionen in <math>\mathbb{R}^n</math>, Kurven in <math>\mathbb{R}^n</math>, partielle Ableitungen, differenzierbare Abbildungen, Jacobi Matrix, Ableitungsregeln, Gradient und geometrische Interpretation, Satz von Schwarz, Hessesche Matrix, Taylorsche Formel und lokale Extrema.</p> <p><i>Weitere, ebenfalls prüfungsrelevante Themen sind abhängig vom Dozenten.</i></p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117701 Vorlesung Analysis 2</li> <li>• 117702 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt zusammensetzen: Präsenzstunden: 60 h Selbststudium: 210 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11771 Analysis 2 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Analysis

---

## Modul: 11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1

2. Modulkürzel:	080100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Steffen König	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme</li> <li>• Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation, präzises Formulieren und Aufschreiben</li> <li>• Sicherer Umgang mit Vektorraumstrukturen, linearen Abbildungen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen, sowie selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagenlogik, Beweismethoden, Mengen, Relationen und Abbildungen</li> <li>• Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Gauss Algorithmus</li> <li>• algebraische Grundstrukturen, Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensysteme, Basen, lineare Abbildungen, Dimensionsformeln</li> <li>• Geometrische Beispiele in Ebene und Raum</li> <li>• Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117801 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (LAAG 1)</li> <li>• 117802 Übungen zur Vorlesung (LAAG 1)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 196,5 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11781 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Vorleistung: Übungsschein und Scheinklausur</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2

2. Modulkürzel:	080100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	7	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Steffen König	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	LAAG 1		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme</li> <li>• Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation, präzises Formulieren und Aufschreiben</li> <li>• Sicherer Umgang mit elementaren und vertieften Konzepten und Methoden der linearen Algebra und analytischen Geometrie</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinante, Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Normalformen von Endomorphismen, Hauptraumzerlegung</li> <li>• Dualräume</li> <li>• Skalarprodukte, Gram-Schmidt Orthogonalisierung, euklidische/unitäre Räume</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117902 Übungen zur Vorlesung LAAG 2</li> <li>• 117901 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (LAAG 2)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 196,5 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11791 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein und Scheinklausur</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 11800 Grundlagen der Computermathematik

2. Modulkürzel:	080300001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Dominik Götdeke		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Kenntnisse im Umgang mit fachspezifischer Software und einer Programmiersprache.</li> <li>• Lösung von Anwendungsproblemen mit Mathematik als Werkzeug.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Lehrveranstaltung Programmierkurs</b> : Einführung in eine Programmiersprache (z.B. Python, Octave/Matlab,...) und in LaTeX:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleitkomma-Arithmetik</li> <li>• Grundlegende Sprachkonstrukte</li> <li>• Algorithmenentwurf</li> <li>• Grafische Ausgabe</li> </ul> <p><b>Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normen und Skalarprodukte im <math>K^n</math> und <math>K^{n \times n}</math></li> <li>• Konditionsbegriff, Störungstheorie für lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Direkte Verfahren: Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung, Pivotierung, Anwendungen auf Determinanten- und Inversenberechnung</li> <li>• Interpolation in der Monombasis</li> <li>• least-squares Approximation mit Gauß-Normalengleichung</li> <li>• Lineare Optimierung, Simplex-Verfahren ohne Pivot</li> <li>• Fixpunktverfahren für lineare Gleichungssysteme, Konvergenzkriterien, Jacobi-, Gauß-Seidel-, SOR-Verfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118001 Mathematik am Computer, Vorlesung im Wintersemester</li> <li>• 118002 Mathematik am Computer, Übungen zur Vorlesung im Wintersemester</li> <li>• 118003 Programmierkurs, Tutorium als Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit</li> <li>• 118004 Numerische Lineare Algebra, Vorlesung im Sommersemester</li> <li>• 118005 Numerische Lineare Algebra, Übungen zur Vorlesung im Sommersemester</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 117h <b>Gesamt: 180h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11801 Numerische Lineare Algebra (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> </ul>		

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich  
Die Vorleistung setzt sich zusammen aus der erfolgreichen Teilnahme am Programmierkurs und dem Erwerb des Übungsscheins zur Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra. Kriterien werden jeweils zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.

Der Programmierkurs ist vor der Vorlesung Numerische Lineare Algebra zu absolvieren, da in den Übungen zu dieser Vorlesung grundlegende Programmierfähigkeiten erwartet werden. Ab dem Wintersemester 2017/18 wird der Programmierkurs für BSc-Studiengänge semesterbegleitend jeden Winter angeboten.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Angewandte Mathematik

---

## 200 Basismodule

---

Zugeordnete Module:   11810 Topologie  
                          11820 Numerische Mathematik 1  
                          11830 Wahrscheinlichkeitstheorie

---

## Modul: 11810 Topologie

2. Modulkürzel:	080400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Eisermann		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts für Geometrie und Topologie Dozenten des Instituts für Algebra und Zahlentheorie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Inhaltliche Voraussetzung ist die sichere Beherrschung des Stoffes der Grundvorlesungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis 1 und 2</li> <li>• Lineare Algebra und analytische Geometrie 1 und 2</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Topologie und ihrer Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können sicher mit topologischen Begriffen und Konstruktionen umgehen.</li> <li>• Sie können die behandelten Methoden selbstständig, sicher, korrekt, kritisch und kreativ anwenden.</li> <li>• Sie können mathematische Probleme korrekt formulieren und selbstständig lösen.</li> <li>• Sie können Problemstellungen abstrahieren und mathematisch argumentieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Grundlager der allgemeinen Topologie: Metrische Räume, topologische Räume, Konvergenz und Stetigkeit, Unterräume und Quotientenräume, Summenräume und Produkträume, Abzählbarkeit, Trennungssaxiome, Metrisierbarkeit, Kompaktheit, Zusammenhang, Homotopie, Anwendungen. Grundlagen der geometrischen Topologie: Simpliciale Komplexe, Euler-Charakteristik, Umlaufzahl / Abbildungsgrad, Topologie des euklidischen Raumes, Klassifikation der geschlossenen Flächen, Fundamentalgruppen und Überlagerungen, Anwendungen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben, zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Munkres: Topology, Prentice Hall 2000.</li> <li>• H. Schubert: Topologie, Teubner 1971.</li> <li>• M.A. Armstrong: Basic Topology, Springer 1983.</li> <li>• G. Laures, M. Szymik: Grundkurs Topologie, Springer 2009. [ebook]</li> <li>• K. Jänich: Topologie, Springer 2005. [ebook]</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118101 Vorlesung Topologie</li> <li>• 118102 Übungen zur Vorlesung Topologie</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Vorlesung (4SWS)ca 90h. und Übung (2SWS): Wöchentliche Nachbereitung, ca 180h. Übungsaufgaben, Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: <b>Gesamt: 270h.</b>
	Das Verhältnis 1:2 ist realistisch: Sechs Präsenzstunden pro Woche erfordern zwölf Stunden eigene Arbeit. Das ist keine Übertreibung sondern regelmäßige Erfahrung.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 11811 Topologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein</li></ul>
18. Grundlage für ... :	Topologie Geometrie Algebra Algebraische Topologie 1 Typologie Differentialgeometrie Differentialtopologie Algebraische Topologie 2 Geometrische Topologie Riemannsche Geometrie 1 Riemannsche Geometrie 2 Tanz unbenotet Theater und Oper
19. Medienform:	Vorlesung: Stimme, Tafel und Kreide, evtl. weitere Medien
20. Angeboten von:	Geometrie und Topologie

---

## Modul: 11820 Numerische Mathematik 1

2. Modulkürzel:	080300002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG2, Computermathematik</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse, Implementierung und Anwendung numerischer Algorithmen.</li> <li>• Potenzial und Grenzen numerischer Simulationstechniken.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen mathematischer Probleme.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approximation: Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation.</li> <li>• Integration: Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren).</li> <li>• Nichtlineare Gleichungen: Fixpunkt- und Newtonverfahren.</li> <li>• Optimierung: Optimierung unter Nebenbedingungen, Ausgleichsprobleme, Abstiegsverfahren.</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118201 Vorlesung Numerische Mathematik I</li> <li>• 118202 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11821 Numerische Mathematik 1 (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik		

## Modul: 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie

2. Modulkürzel:	080600001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ph.D. Christian Hesse		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Basismodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Module zum Abwählen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG 2</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte und Fähigkeit, diese in den Anwendungen einzusetzen.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Entwicklung und Untersuchung mathematischer Modelle für zufallsabhängige Vorgänge: Maßtheoretische Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Wahrscheinlichkeitsräume, Kombinatorik, Zufallsvariablen, Erwartungswerte, Verteilungen, Dichten, Charakteristische Funktionen, Unabhängigkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeiten/Erwartungen, Martingale, Stochastische Konvergenzbegriffe, Gesetz der großen Zahlen, Zentrale Grenzwertsätze.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118302 Übungen zur Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• 118301 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11831 Wahrscheinlichkeitstheorie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Stochastik		

## 300 Aufbaumodule

---

Zugeordnete Module:    11840 Geometrie  
                              11850 Numerische Mathematik 2  
                              11860 Höhere Analysis  
                              11870 Mathematische Statistik  
                              11880 Mathematisches Seminar  
                              14620 Algebra

---

## Modul: 11840 Geometrie

2. Modulkürzel:	080400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Uwe Semmelmann Priv.-Doz. Dr. Andreas Kollross Priv.-Doz. Dr. Anda Degeratu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG I und II, Analysis I und II</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Differentialgeometrie.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einführung grundlegender Begriffe der Differentialgeometrie: Tangentialraum, Vektorfelder, Differentialformen, Lie-Gruppen. Kurz behandelt werden auch: symplektische Mannigfaltigkeiten, Orientierung, Integration auf Mannigfaltigkeiten und deRham Kohomologie.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118401 Vorlesung Geometrie</li> <li>• 118402 Übungen zur Vorlesung Geometrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11841 Geometrie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

## Modul: 11850 Numerische Mathematik 2

2. Modulkürzel:	080300003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Numerische Mathematik 1</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis numerischer Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungsproblemen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulationstechniken.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Numerik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Gewöhnliche Anfangswertprobleme (Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konsistenz und Stabilität, adaptive Verfahren, Langzeitverhalten diskreter Evolution), Gewöhnliche Randwertprobleme (Klassische Lösungstheorie und Finite-Differenzen Verfahren, effiziente Lösung, evt. schwache Lösungstheorie und Finite Elemente).		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118501 Vorlesung Numerische Mathematik II</li> <li>• 118502 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11851 Numerische Mathematik 2 (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik		

## Modul: 11860 Höhere Analysis

2. Modulkürzel:	080200004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Module zum Abwählen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Grundlagen der Integrationstheorie, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analysis.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Integrationstheorie: Maß, Konstruktion des Lebesgue-Maßes, das Lebesgue-Integral und dessen Eigenschaften, Vertauschen von Grenzwert und Integral, der Satz von Fubini, der Zusammenhang verschiedener wichtiger Konvergenzbegriffe, $L_p$ -Räume und deren Eigenschaften, der Satz von Radon-Nikodym. Fourier-Analysis: Fourier-Integrale und -Transformationen, Hilbert-Räume und $L_2$ -Eigenschaften der Fourier-Transformation, Konvergenz von Fourier-Reihen, der Satz von Fejer, die Schwartzsche Funktionenklasse. Distributionen: Testfunktionen, Eigenschaften von Distributionen, Ableitungen und Stammfunktionen, Tensorprodukte Faltungen, Temperierte Distributionen, Fundamentallösungen für PDE und deren Berechnung mittels Fourier-Transformationen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118601 Vorlesung Höhere Analysis</li> <li>• 118602 Übungen zur Vorlesung Höhere Analysis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11861 Höhere Analysis (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Übungsschein</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Analysis

---

## Modul: 11870 Mathematische Statistik

2. Modulkürzel:	080600002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ph.D. Christian Hesse		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Module zum Abwählen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Analysis 3</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis statistischer Test- und Schätzverfahren, Fähigkeit zur statistischen Datenanalyse.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Stochastik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Entwicklung und Beurteilung von Methoden, mit denen aus Beobachtungsdaten auf zugrunde liegende stochastische Vorgänge geschlossen werden kann: Grundbegriffe der Statistik, parametrische und nichtparametrische Hypothesentests, Punkt- und Bereichsschätzungen, Dichte- und Regressionsschätzungen, datenanalytische Verfahren.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118701 Vorlesung Mathematische Statistik</li> <li>• 118702 Übungen zur Vorlesung Mathematische Statistik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11871 Mathematische Statistik (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul> <i>Übungsschein</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Stochastik		

## Modul: 11880 Mathematisches Seminar

2. Modulkürzel:	080300004	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung für die Lehrveranstaltung Hauptseminar: Analysis 3, 2 Basismodule</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Erarbeitung der Inhalte eines mathematischen Textes.</li> <li>• Fähigkeit zum freien Vortrag über den Inhalt.</li> <li>• Stärkung der Diskussionsfähigkeit zu mathematischen Themen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die Themen der Lehrveranstaltungen Proseminar und Hauptseminar werden zu allen am Fachbereich vertretenen Themenbereichen vergeben.		
14. Literatur:	Wird zu jeder Lehrveranstaltung einzeln bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118801 Hauptseminar</li> <li>• 118802 Proseminar</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11881 Proseminar (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> <li>• 11882 Hauptseminar (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik		

## Modul: 14620 Algebra

2. Modulkürzel:	080100003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Anne Elisabeth Henke		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Basismodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 und 2</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb grundlegender Techniken der modernen Algebra.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Algebra.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Gruppen, Beispiele von Gruppen, Untergruppen, Nebenklassen, Satz von Lagrange, Normalteiler, Quotientengruppe. Homomorphismen von Gruppen, Isomorphiesätze. Einfache Gruppen, Kompositionsreihen, Satz von Jordan-Hölder. Direktes und semidirektes Produkt. Operationen von Gruppen auf Mengen und ihre Anwendungen. Sylowsätze. Gruppen kleiner Ordnung, endliche abelsche Gruppen. Ringe, Beispiele von Ringen, Nullteiler, Einheiten, Charakteristik, Quotientenkörper. Homomorphismen von Ringen, Ideale, Quotientenringe, Isomorphiesätze und Anwendungen. Chinesischer Restsatz. Primideale, maximale Ideale. Teilbarkeitslehre in Integritätsbereichen. Hauptidealringe, Euklidische Ringe, faktorielle Ringe und ihre Anwendungen. Körpererweiterungen, Endliche Körper. Lösen von polynomialen Gleichungen. Konstruktionen mit Zirkel und Lineal.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146201 Vorlesung Algebra</li> <li>• 146202 Übungen zur Vorlesung Algebra</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14621 Algebra (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Darstellungstheorie

---

## 400 Vertiefungsmodule

---

Zugeordnete Module:	14630	Gruppentheorie
	14640	Algebraische Zahlentheorie
	14650	Darstellung endlichdimensionaler Algebren
	14660	Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen
	14670	Lie-Gruppen
	14680	Algebraische Topologie 1
	14710	Funktionalanalysis
	14720	Dynamische Systeme
	14730	Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik
	14740	Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)
	14750	Einführung in die Optimierung
	14760	Finite Elemente
	14770	Approximation und Geometrische Modellierung
	14780	Stochastische Prozesse
	14790	Nichtparametrische Statistik
	14800	Finanzmathematik 1
	14820	Zahlentheorie
	18570	Differentialoperatoren auf Mannigfaltigkeiten
	28570	Differentialgeometrie
	29290	Konvexe Geometrie
	34460	Homologische Algebra
	34480	Algebraische Geometrie
	34550	Arithmetik und Darstellungstheorie
	34580	Geometrische Topologie
	34600	Riemannsche Geometrie 1
	34610	Riemannsche Geometrie 2
	34780	Spektraltheorie
	34810	Nichtlineare partielle Differentialgleichungen
	34820	Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme
	34980	Zeitreihenanalyse
	39780	Zahlentheorie II
	45720	Funktionsräume
	45900	Lineare Kontrolltheorie
	48660	Funktionalanalysis 2
	48990	Elementare algebraische Geometrie
	50390	Geometrische Strukturen auf Mannigfaltigkeiten
	55870	Dynamische Systeme
	56140	Schulmathematik vom höheren Standpunkt
	56780	Moderne Methoden der Optimierung
	56860	Kommutative Algebra
	56960	Stochastische Prozesse II
	57220	Symmetrische Räume
	57640	Diffusive und Dispersive Dynamik
	59900	Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen
	61280	Partielle Differentialgleichungen I (klassische Theorie)
	67010	Spiegelungsgruppen
	67700	Lie-Algebren und Chevalley-Gruppen
	68140	Algebraische Geometrie 1
	68150	Riemannsche Flächen
	68160	Algebraische Geometrie 2
	68320	Modulationsgleichungen
	68730	Asymptotische Analysis
	69370	Numerische Fluidynamik
	69990	Darstellungstheorie und homologische Algebra I

70000 Darstellungstheorie und homologische Algebra II  
71770 Grundlagen inverser Probleme  
71810 Komplexe Geometrie A  
71820 Komplexe Geometrie B  
71840 Geometrische Analysis A  
71850 Geometrische Analysis B  
73390 Computational Methods for Quantitative Finance  
73550 Darstellungstheorie von Algebren und Koringen  
79120 Triangulierte Kategorien

---

## Modul: 14630 Gruppentheorie

2. Modulkürzel:	080400004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolfgang Kimmerle		
9. Dozenten:	N. N. Hermann Hähl Wolfgang Kühnel Wolfgang Kimmerle Wolfgang Rump		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen der Strukturtheorie von Gruppen und ihrer Umsetzung zur Lösung konkreter Fragestellungen.</li> <li>• Verständnis einer Gruppe als zentraler Begriff der Symmetrie.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Permutationsgruppen, Lineare Gruppen, Erweiterungstheorie, Kohomologie von Gruppen, Satz von Zassenhaus, Auflösbarkeitskriterien, Kristallographische Gruppen		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146301 Vorlesung Gruppentheorie</li> <li>• 146302 Übungen zur Vorlesung Gruppentheorie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14631 Gruppentheorie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 14640 Algebraische Zahlentheorie

2. Modulkürzel:	080100004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolfgang Rump		
9. Dozenten:	Wolfgang Kimmerle Wolfgang Rump		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Kenntnisse über den Aufbau des Zahlensystems und seiner Erweiterung.</li> <li>• Verständnis globaler und lokaler Methoden der Arithmetik.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teil-gebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Arithmetik Algebraischer Zahlkörper, Reziprozitätsgesetz, Primstellen und ihre Verzweigung, Lokale Theorie		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146401 Vorlesung Algebraische Zahlentheorie</li> <li>• 146402 Übungen zur Vorlesung Algebraische Zahlentheorie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14641 Algebraische Zahlentheorie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 14650 Darstellung endlichdimensionaler Algebren

2. Modulkürzel:	080100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Richard Dipper		
9. Dozenten:	Richard Dipper Wolfgang Kimmerle Wolfgang Rump		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Strukturtheorie halbeinfacher Algebren und ihrer Darstellungen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Algebren mit Kettenbedingungen, Darstellungen von Algebren, Satz von Jordan-Hölder, Jacobsonradikal, Sätze von Wedderburn, Satz von Krull-Azumaya-Schmidt, Projektiv unzerlegbare Moduln, Cartanmatrix, Zerlegungsmatrizen endlicher Gruppen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146501 Vorlesung Darstellung endlichdimensionaler Algebren</li> <li>• 146502 Übungen zur Vorlesung Darstellung endlichdimensionaler Algebren</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14651 Darstellung endlichdimensionaler Algebren (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra		

## Modul: 14660 Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen

2. Modulkürzel:	080100006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Richard Dipper		
9. Dozenten:	Richard Dipper Wolfgang Kimmerle Wolfgang Rump Meinolf Geck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung Inhaltliche Voraussetzung: Algebra		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Strukturtheorie linearer Darstellungen endlicher Gruppen und deren Anwendungen in den Naturwissenschaften.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Operationen von Gruppen auf Mengen und Permutationsdarstellungen, Wedderburn Theorie halbeinfacher Algebren, Satz von Maschke, Lineare Darstellungen endlicher Gruppen über Körpern der Charakteristik Null, Charakter und Charaktertafeln von endlichen Gruppen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146602 Übungen zur Vorlesung Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen</li> <li>• 146601 Vorlesung Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14661 Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra		

**Modul: 14670 Lie-Gruppen**

2. Modulkürzel:	080400005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:	Uwe Semmelmann Hermann Hähl Wolfgang Kühnel Wolfgang Kimmerle Wolfgang Kühnel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Lie-Gruppen in Zusammenhang mit Anwendungen in Geometrie, Algebra und Analysis.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra bzw. Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Lineare Gruppen, Abstrakte Lie-Gruppen, zugehörige Lie- Algebra, adjungierte Darstellung, Exponentialabbildung, Untergruppen und Quotienten, Überlagerungen, Killing-Form, kompakte, einfache und halbeinfache Lie-Gruppen und -Algebren.		
14. Literatur:	zum Beispiel: • W.Kühnel, Matrizen und Lie-Gruppen, Vieweg 2011		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146702 Übungen zur Vorlesung Lie-Gruppen</li> <li>• 146701 Vorlesung Lie-Gruppen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14671 Lie-Gruppen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

## Modul: 14680 Algebraische Topologie 1

2. Modulkürzel:	080400006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Eisermann		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts für Geometrie und Topologie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Voraussetzung sind die Grundlagen der Topologie: Metrische und topologische Räume, Konstruktionen (Produkte, Quotienten, etc.) und Grundbegriffe (Kompaktheit, Zusammenhang, Homotopie, etc.), Simplicialkomplexe und Klassifikation der Flächen, Fundamentalgruppe und Überlagerungen. Benötigt werden zudem die Grundlagen der Algebra: Gruppen, Ringe, Moduln und ihre Homomorphismen.		
12. Lernziele:	Die Studenten erlernen die Grundlagen der algebraischen Topologie. Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, korrekt, kritisch und kreativ anzuwenden. Sie können Problemstellungen abstrahieren, mathematisch korrekt formulieren und selbstständig lösen.		
13. Inhalt:	Grundkonzepte der algebraischen Topologie: Homotopie und Homologie, Beziehung zwischen Homotopie- und Homologiegruppen, Berechnung und Anwendung topologischer Invarianten.		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A.Hatcher, Algebraic Topology (online verfügbar).</li> <li>• R.Stöcker, H.Zieschang, Algebraische Topologie, Teubner.</li> <li>• W.S.Massey, A Basic Course in Algebraic Topology, Springer.</li> <li>• G.E.Bredon, Topology and Geometry, Springer.</li> <li>• E.H.Spanier, Algebraic Topology, McGraw-Hill.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146801 Vorlesung Algebraische Topologie</li> <li>• 146802 Übungen zur Vorlesung Algebraische Topologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Vorlesung (4SWS)ca 90h. und Übung (2SWS): Wöchentliche Nachbereitung, ca 180h. Übungsaufgaben, Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: <b>Gesamt: 270h.</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14681 Algebraische Topologie 1 (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :	Algebraische Topologie 2		

19. Medienform: Vorlesung: Stimme, Tafel und Kreide, evtl. weitere Medien

---

20. Angeboten von: Geometrie und Topologie

---

## Modul: 14710 Funktionalanalysis

2. Modulkürzel:	080200005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Timo Weidl		
9. Dozenten:	Jürgen Pöschel Peter Lesky Timo Weidl Marcel Griesemer Jens Wirth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis3, Höhere Analysis, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Topologische und metrische Räume, Konvergenz, Kompaktheit, Separabilität, Vollständigkeit, stetige Funktionen, Lemma von Arzela-Ascoli, Satz von Baire und das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, normierte Räume, Hilberträume, Satz von Hahn und Banach, Fortsetzungs- und Trennungssätze, duale Räume, Reflexivität, Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abgeschlossenen Graphen, schwache Topologien, Eigenschaften der Lebesgue-Räume, verschiedene Arten der Konvergenz von Funktionenfolgen, Dualräume von Funktionenräumen, Spektrum linearer Operatoren, Spektrum und Resolvente, kompakte Operatoren.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147101 Vorlesung Funktionalanalysis</li> <li>• 147102 Übung Funktionalanalysis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14711 Funktionalanalysis (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Mathematische Physik		

## Modul: 14720 Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080200006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	Peter Lesky Timo Weidl Marcel Griesemer Guido Schneider Jürgen Pöschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Basismodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Orientierungsprüfung</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit dynamischen Systemen und ihren Strukturen.</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse eines modernen Teilgebiets der Analysis, die dem Verständnis aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Lineare Differentialgleichungen, Exponentiale linearer Operatoren, Fundamentalsatz und "well posedness", Gleichgewichtspunkte, Stabilität, Stabilitätssätze von Lyapunov, periodische Lösungen, Floquettheorie, lokale Bifurkationen, Hopf-Bifurkation.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147202 Übung Dynamische Systeme</li> <li>• 147201 Vorlesung Dynamische Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14721 Dynamische Systeme (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis		

## Modul: 14730 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik

2. Modulkürzel:	080300005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Anna-Margarete Sändig		
9. Dozenten:	Barbara Wohlmuth Anna-Margarete Sändig Christian Rohde		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung von Grundgleichungen der Festkörper- und Strömungsmechanik.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einige Elemente der Vektor- und Tensoranalysis, Beschreibung der Deformation eines Körpers und der Bewegung eines Systems, Euler- und Lagrange-Koordinaten, Transporttheorem, Erhaltungsgleichungen, Konstitutive Gleichungen, Strömungen, Elastizität.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147301 Vorlesung Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik</li> <li>• 147302 Übungen zur Vorlesung Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14731 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik		

## Modul: 14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)

2. Modulkürzel:	080300006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Christian Rohde Kunibert Gregor Siebert Bernard Haasdonk Dominik Göddeke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Höhere Analysis, Numerische Mathematik 2</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Behandlung von partiellen Differentialgleichungen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Modellierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung elementarer Typen aus Anwendungen.</li> </ul> <p><b>Analysis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung linearer partieller Differentialgleichungen, elementare Lösungstechniken (Fundamentallösungen, Wellen,...), klassische Existenztheorie in Hölderräumen, schwache Existenztheorie in Sobolevräumen, Asymptotik und qualitatives Verhalten.</li> </ul> <p><b>Numerik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite-Differenzen Verfahren, Finite-Elemente Verfahren, effiziente Gleichungslöser. Datenstrukturen, Gittererzeugung.</li> </ul>		
14. Literatur:	<i>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</i>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147401 Vorlesung Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• 147402 Übungen zur Vorlesung Partielle Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14741 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Angewandte Mathematik

---

## Modul: 14750 Einführung in die Optimierung

2. Modulkürzel:	080600003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Module zum Abwählen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Numerische Mathematik 1		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse der Theorie und der numerischen Behandlung von Optimierungsproblemen.		
13. Inhalt:	- Modellierung praktischer Fragestellungen als Optimierungsprobleme - Behandlung unrestringierter nichtlinearer Optimierungsprobleme (z. B. Optimalitätsbedingungen, Abstiegsverfahren, Newton-Verfahren, Newton-artige und Quasi-Newton-Verfahren, Globalisierung lokal konvergenter Verfahren, Ausgleichsprobleme) - Ausblick auf die restringierte Optimierung (z. B. Lineare Optimierung, Optimalitätsbedingungen und ausgewählte numerische Verfahren für nichtlineare restringierte Probleme) und globale Optimierung		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147502 Übungen zur Vorlesung Einführung in die Optimierung</li> <li>• 147501 Vorlesung Einführung in die Optimierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 63 h Selbststudium 207 h <b>Gesamt: 270 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14751 Einführung in die Optimierung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 schriftlich 120 min oder mündlich 30 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Systemtheorie		

## Modul: 14760 Finite Elemente

2. Modulkürzel:	080500001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Klaus Höllig		
9. Dozenten:	Klaus Höllig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Numerischer Mathematik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in der Approximation elliptischer Randwertprobleme mit Finiten Elementen, Theorie und Implementierung numerischer Verfahren.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Theoretische Grundlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobolev-Räume, elliptische Probleme, Ritz-Galerkin-Verfahren, Satz von Lax-Milgram, Fehlerabschätzungen.</li> </ul> <p><b>Basis-Funktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzgenerierung, Typen Finiter Elemente, Approximationseigenschaften, Datenstrukturen.</li> </ul> <p><b>Anwendungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poisson-Problem mit verschiedenen Randbedingungen, lineare Elastizität, Platten und Schalen.</li> </ul> <p><b>Mehrgitterverfahren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hierarchische Basen, Implementierung, Konvergenz.</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147602 Übung Finite Elemente</li> <li>• 147601 Vorlesung Finite Elemente</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14761 Finite Elemente (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Numerik und geometrische Modellierung		

## Modul: 14770 Approximation und Geometrische Modellierung

2. Modulkürzel:	080500002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Klaus Höllig		
9. Dozenten:	Klaus Höllig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Kenntnisse in Numerischer Mathematik, Geometrie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnergestützte Darstellung von Kurven und Flächen mit Hilfe der Bezier-Form und des B-Spline-Kalküls.</li> <li>• Kenntnis und Anwendung grundlegender Approximationsmethoden und geometrischer Algorithmen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Numerik bzw. Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Bezier-Form:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernstein-Basis, polynomiale und rationale Bezier-Kurven.</li> </ul> <p><b>B-Splines:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen, Spline-Funktionen, Interpolation und Fehlerabschätzungen,</li> </ul> <p><b>Spline-Kurven:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroll-Polygone, geometrische Approximations-methoden,</li> </ul> <p><b>Multivariate Splines:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typen multivariater B-Splines, Flächenmo-delle, Modellierungstechniken.</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147701 Vorlesung Approximation und geometrische Modellierung</li> <li>• 147702 Übung Approximation und geometrische Modellierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14771 Approximation und Geometrische Modellierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Numerik und geometrische Modellierung		

## Modul: 14780 Stochastische Prozesse

2. Modulkürzel:	080600004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ph.D. Christian Hesse		
9. Dozenten:	Ingo Steinwart Jürgen Dippon Christian Hesse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in Theorie und Anwendung stochastischer Prozesse.</li> <li>• Fähigkeit zur Modellierung zeitabhängiger zufälliger Vorgänge.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Markov-Ketten mit Anwendungen, Irrfahrten, Erneuerungstheorie, Warteschlangen, Markov-Prozesse (Diffusions-, Wiener-, Markovsche Sprung-, Poisson-, Verzweigungs-, Geburts- und Todesprozesse), Stationäre Prozesse, Gauß-Prozesse.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147801 Vorlesung Stochastische Prozesse</li> <li>• 147802 Übung Stochastische Prozesse</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14781 Stochastische Prozesse (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Stochastik		

## Modul: 14790 Nichtparametrische Statistik

2. Modulkürzel:	080600005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ph.D. Christian Hesse		
9. Dozenten:	Jürgen Dippon Christian Hesse Ingo Steinwart		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilung und Klassifikation hochdimensionaler statistischer Schätzprobleme.</li> <li>• Wahl geeigneter Schätzverfahren.</li> <li>• Beherrschung von Methoden zur theoretischen Untersuchung asymptotischer Fragestellungen und zur optimalen Wahl von Designparametern.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Mathematik der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Verschiedene Verfahren zur Dichteschätzung, Dekonvolution, Mustererkennung und Regression, Konsistenz, universelle Konsistenz, Konvergenzgeschwindigkeit, asymptotische Verteilungen, Anwendungsbeispiele.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147901 Vorlesung Nichtparametrische Statistik</li> <li>• 147902 Übung Nichtparametrische Statistik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14791 Nichtparametrische Statistik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Stochastik		

## Modul: 14800 Finanzmathematik 1

2. Modulkürzel:	080600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jürgen Dippon		
9. Dozenten:	Jürgen Dippon Christian Hesse Uta Renata Freiberg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis grundlegender Vorgehensweisen der Finanzmathematik, insbesondere bei der Bewertung verschiedener Finanzprodukte.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte auf Praxisbeispielen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Finanzmärkte, derivate Instrumente, Arbitrage, vollständige Märkte. Risikoneutrale Bewertung, äquivalente Martingalmaße. Zeitdiskrete Modelle, Cox-Ross-Rubinstein-Modell, Amerikanische Optionen. Zeitstetige Modelle, stochastische Integrale, Ito-Formel, stochastische Differentialgleichungen. Black-Scholes-Modell, Bewertung verschiedener Optionen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148001 Vorlesung Finanzmathematik 1</li> <li>• 148002 Übung Finanzmathematik 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14801 Finanzmathematik 1 (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Mündlich, 30 Min.</li> </ul> Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Stochastik

---

## Modul: 14820 Zahlentheorie

2. Modulkürzel:	080100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Steffen König		
9. Dozenten:	Wolfgang Kimmerle Dozenten des Instituts für Algebra Zahlentheorie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltlich empfohlen: Algebra 1</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwickeln eines Grundverständnisses für Primzahlverteilung und diophantische Gleichungen.</li> <li>• Kenntnis von historischen Leistungen des 19. Jahrhunderts (Gauss, Dirichlet).</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Algebra und Zahlentheorie.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Teilbarkeit, Kongruenzen, quadratische Reziprozität, Primzahltests, Kryptographie, Primzahlverteilung.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148201 Vorlesung Zahlentheorie</li> <li>• 148202 Übung Zahlentheorie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14821 Zahlentheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 18570 Differentialoperatoren auf Mannigfaltigkeiten

2. Modulkürzel:	080400012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltliche Voraussetzung: Geometrie (Schwerpunkt Differentialgeometrie)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Riemannschen Geometrie, insbesondere der Spektralgeometrie des Laplace-Operators</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Geodätische, Normalkoordinaten, Jacobi-Felder, Sätze von Cartan-Hadamard, Myers Operatoren vom Laplace-Typ auf Formen und Tensoren Spektrenberechnung in Beispielen, Eigenwertabschätzungen Harmonische Formen und deRham-Kohomologie (Satz von Hodge) Wärmeleitungskern, asymptotische Entwicklung		
14. Literatur:	M. Berger, P. Gauduchon, E. Mazet: Le Spectre d'une Variete Riemannienne I. Chavel: Eigenvalues in Riemannian Geometry P. Petersen. Riemannian Geometry		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 185701 Vorlesung Differentialoperatoren auf Mannigfaltigkeiten</li> <li>• 185702 Übung Differentialoperatoren auf Mannigfaltigkeiten</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18571 Differentialoperatoren auf Mannigfaltigkeiten (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

## Modul: 28570 Differentialgeometrie

2. Modulkürzel:	080804009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geometrie (4. Semester Bachelor)		
12. Lernziele:	<p><i>Vertiefung der Lernziele des Moduls Geometrie.</i></p> <p><i>Insbesondere verfügen die Studenten über vertiefte Kenntnisse der klassischen Differentialgeometrie.</i></p> <p><i>Sie sind in der Lage, sich in weiterführenden Themen der Differentialgeometrie zu spezialisieren.</i></p>		
13. Inhalt:	<p><i>Fortsetzung des Moduls "Geometrie, innerer Geometrie, kovariante Ableitung, kompakte Flächen, globale Differentialgeometrie, Satz von Gauß-Bonnet mit Folgerungen</i></p>		
14. Literatur:	<p><i>W. Kühnel, Differentialgeometrie, Vieweg-Verlag, 5. Aufl. 2010.</i></p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 285701 Vorlesung Differentialgeometrie</li> <li>• 285702 Übung Differentialgeometrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><i>Insgesamt 270 h, wie folgt:</i>  <i>Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü)</i>  <i>Selbststudium 207 h</i></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28571 Differentialgeometrie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

## Modul: 29290 Konvexe Geometrie

2. Modulkürzel:	080804012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Eberhard Teufel	
9. Dozenten:		Eberhard Teufel	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 + 2	
12. Lernziele:		Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.	
13. Inhalt:		Konvexe Mengen, konvexe Polytope, Sätze von Caratheodory und Radon, Satz von Helly, Stützfunktion, Hausdorff-Topologie, Linearkombination konvexer Mengen, Volumen, Minkowski-Oberfläche, Quermaßintegrale. Crofton-Formel, Kinematische Fundamentalformel von Blaschke, isoperimetrische Ungleichung.	
14. Literatur:		A. Barvinok: A Course in Convexity. Amer. Math. Soc. 2002, K. Leichtweiß: Konvexe Mengen. Springer 1979, R. Webster: Convexity. Oxford Univ. Press 2002.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 292901 Vorlesung Konvexe Geometrie</li> <li>• 292902 Übung Konvexe Geometrie</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<b>Präsenzzeit:</b> 63 h <b>Selbststudium:</b> 207 h <b>Summe:</b> 270 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		29291 Konvexe Geometrie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Geometrie	

## Modul: 34460 Homologische Algebra

2. Modulkürzel:	080801801	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolfgang Rump		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: LAAG 1, LAAG 2, Algebra 1		
12. Lernziele:	Die Studenten beherrschen wichtige Methoden der Homologischen Algebra und deren Anwendung.		
13. Inhalt:	Homologische Dimension, derivierte Funktoren, Komplexe, Lokalisation, Spektralsequenzen, Anwendungen.		
14. Literatur:	Ch. Weibel: Introduction to homological algebra		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 344601 Vorlesung Homologische Algebra</li> <li>• 344602 Übung Homologische Algebra</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 34461 Homologische Algebra (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 34480 Algebraische Geometrie

2. Modulkürzel:	080801802	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Frederik Witt	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: LAAG 1, LAAG 2, Algebra 1		
12. Lernziele:	Die Studenten verstehen algebraische Konzepte vom geometrischen Standpunkt, sie beherrschen die grundlegenden Methoden der algebraischen Geometrie und deren Anwendung.		
13. Inhalt:	Affine und Projektive Varietäten, Schemata, Kohärente Garben, Singularitäten, Divisoren, Differentiale, Normalisierung		
14. Literatur:	I. Schafarewitsch: Grundzüge der algebraischen Geometrie. U. Görtz, T. Wedhorn: Algebraic geometry I		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 344801 Vorlesung Algebraische Geometrie</li> <li>• 344802 Übung Algebraische Geometrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 34481 Algebraische Geometrie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 34550 Arithmetik und Darstellungstheorie

2. Modulkürzel:	080801803	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Wolfgang Rump	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		empfohlen: LAAG 1, LAAG 2, Algebra 1	
12. Lernziele:		Die Studenten beherrschen darstellungstheoretische Methoden im rationalen und ganzzahligen Fall.	
13. Inhalt:		Gruppenringe und Ringe algebraischer Zahlen, ganzzahlige und rationale Darstellungen, Klassifikation von Darstellungen.	
14. Literatur:		I. Reiner: Maximal Orders, Auslander, Reiten, Smalø: Representation Theory of Artin Algebras.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 345501 Vorlesung Arithmetik und Darstellungstheorie</li> <li>• 345502 Übung Arithmetik und Darstellungstheorie</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 34551 Arithmetik und Darstellungstheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Algebra und Zahlentheorie	

## Modul: 34580 Geometrische Topologie

2. Modulkürzel:	080804806	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Eisermann		
9. Dozenten:	Michael Eisermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltliche Voraussetzung ist die Vorlesung Topologie: Grundlagen der allgemeinen Topologie, Klassifikation der geschlossenen Flächen, Fundamentalgruppen und Überlagerungen.		
12. Lernziele:	Die Studenten beherrschen die Grundlagen der geometrischen Topologie und erwerben vertiefte Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Mathematik, welche als Grundlage zum Verständnis aktueller Forschung dienen.		
13. Inhalt:	Knoten und Isotopie im Raum, Knotendiagramme in der Ebene, Satz von Reidemeister, elementare Invarianten, der Satz von Schönflies für glatte Einbettungen von $S^1$ in $R^2$ und $S^2$ in $R^3$ , Seifert-Flächen und Geschlecht von Knoten, eindeutige Zerlegung in Primknoten, Seifert-Form, Signatur und Alexander-Polynom, Präsentationen von Gruppen durch Erzeuger und Relationen, die Fundamentalgruppe des Knotenkomplements, unendlich zyklische Überlagerung und Alexander-Modul, das Jones-Polynom und Verallgemeinerungen, die Tait-Vermutungen über alternierende Diagramme, Zopfgruppen		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, zum Beispiel: W.Lickorish, An Introduction to Knot Theory, Springer 1997. G.Burde, H.Zieschang, Knots, De Gruyter 1985. D.Rolfen, Knots and Links, Publish or Perish 1976.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 345802 Übung Geometrische Topologie</li> <li>• 345801 Vorlesung Geometrische Topologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 Stunden, davon Präsenzzeit ca 70 Stunden, Selbststudium ca 200 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34581 Geometrische Topologie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Theorie der Moderne A unendlich Theorie		
19. Medienform:	Vorlesung: Stimme, Tafel und Kreide, eventuell weitere Medien		
20. Angeboten von:	Geometrie und Topologie		

## Modul: 34600 Riemannsche Geometrie 1

2. Modulkürzel:	080804807	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Geometrie, Differentialgeometrie		
12. Lernziele:	Die Studenten beherrschen die Grundlagen der Riemannschen Geometrie und erwerben Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Mathematik, welche als Grundlage zum Verständnis aktueller Forschung dienen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Riemannschen Geometrie		
14. Literatur:	B.O'Neil, Semi-Riemannian Geometry, Academic Press 1983. M.do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhäuser 1992.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 346002 Übung Riemannsche Geometrie 1</li> <li>• 346001 Vorlesung Riemannsche Geometrie 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34601 Riemannsche Geometrie 1 (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

## Modul: 34610 Riemannsche Geometrie 2

2. Modulkürzel:	080804808	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Geometrie, Differentialgeometrie		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über vertiefte Kenntnisse der Riemannschen Geometrie und erwerben vertiefte Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Mathematik, die als Grundlage zum Verständnis aktueller Forschung dienen.		
13. Inhalt:	Vertiefung der Riemannschen Geometrie		
14. Literatur:	B.O'Neil, Semi-Riemannian Geometry, Academic Press 1983. M.do Carmo, Riemannian Geometry, Birkhäuser 1992.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 346101 Vorlesung Riemannsche Geometrie 2</li> <li>• 346102 Übung Riemannsche Geometrie 2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34611 Riemannsche Geometrie 2 (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

## Modul: 34780 Spektraltheorie

2. Modulkürzel:	080802801	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marcel Griesemer		
9. Dozenten:	Timo Weidl Marcel Griesemer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über die Kenntnis fundamentaler Begriffe und Methoden der Spektraltheorie. Sie können die abstrakte Theorie auf Differentialoperatoren anwenden.		
13. Inhalt:	Beschränkte und Unbeschränkte Operatoren, Symmetrische und selbstadjungierte Operatoren, Kriterien für Selbstadjungiertheit, Spektralsatz, Anwendungen des Spektralsatzes, Operatorideale, Störungstheorie, Anwendungen auf Differentialoperatoren.		
14. Literatur:	Reed und Simon: Modern Methods of Mathematical Physics Bd. 1 und 2 Birman, Solomyak: Spectral Theory of self-adjoint Operators in Hilbert spaces		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 347801 Vorlesung Spektraltheorie</li> <li>• 347802 Übung Spektraltheorie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 34781 Spektraltheorie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis		

## Modul: 34810 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080802804	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schneider		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlich-dimensionaler Räume bei nicht linearen partiellen Differentialgleichungen.		
13. Inhalt:	Die Burgers-Gleichung, die KdV-Gleichung, die NLS-Gleichung, die Ginzburg-Landau-Gleichung, Reaktions-Diffusions-Systeme, Nichtlineare Optik, Musterbildende Systeme, Wasserwellen.		
14. Literatur:	D.Henry, Geometric Theory of Semilinear Parabolic Equations, Lecture Notes in Mathematics 840, Springer 1981, P.G.Drazin, R.S.Johnson, Solitons: An Introduction, Cambridge Texts in Applied Mathematics 1989.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 348101 Vorlesung Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• 348102 Übung Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34811 Nichtlineare partielle Differentialgleichungen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Modellierung		

## Modul: 34820 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080802805	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schneider		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlich-dimensionaler dynamischer Systeme		
13. Inhalt:	Übergang von endlich vielen zu abzählbar vielen Dimensionen, lokale Existenz und Eindeutigkeit, Interpretation von partiellen Dgls. als Dynamische Systeme, Attraktoren, Sobolevräume, Halbgruppentheorie, Fourierreihen, Bifurkationen, neue Probleme und Phänomene bei überabzählbar vielen Dimensionen, Stabilität, Diffusion, Dispersion, globale Existenz, Fouriertransformation, Wellenphänomene, musterbildende Prozesse.		
14. Literatur:	J.C.Robinson, Infinite-Dimensional Dynamical Systems: An Introduction to Dissipative Parabolic PDEs and the Theory of Global Attractors, Cambridge Texts in Applied Mathematics 2001. R. Temam, Infinite Dimensional Dynamical Systems in Mechanics and Physics, Applied Math. Sciences 68, Springer 1997.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 348201 Vorlesung Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme</li> <li>• 348202 Übung Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34821 Unendlich-Dimensionale Dynamische Systeme (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Modellierung		

## Modul: 34980 Zeitreihenanalyse

2. Modulkürzel:	080806803	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ph.D. Christian Hesse		
9. Dozenten:	Christian Hesse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnis der grundlegenden und weiterführenden Konzepte und Probleme. Sie erwerben die Fähigkeit zur Modellierung und zur Prognose mit univariaten Zeitreihen.		
13. Inhalt:	Grundlagen, ARMA-Modelle, Schätz- und Test-Theorie im Zeitbereich, Spektralanalyse, Schätz- und Test-Theorie im Frequenzbereich, Prognose		
14. Literatur:	Schlittgen, R. und Streitberg, S.: Zeitreihenanalyse Priestley, M.: Spectral Analysis and Time Series		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 349802 Übung Zeitreihenanalyse</li> <li>• 349801 Vorlesung Zeitreihenanalyse</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 h, wie folgt: Präsenzzeit: 21 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 138 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 34981 Zeitreihenanalyse (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Stochastik		

## Modul: 39780 Zahlentheorie II

2. Modulkürzel:	080801814	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Steffen König		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundvorlesungen in Linearer Algebra und Analysis		
12. Lernziele:	Erwerb von vertieften Fähigkeiten in modernen Teilgebieten der Zahlentheorie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen. Einsicht in die Beziehungen zwischen Zahlentheorie und anderen Gebieten der Mathematik. Kenntnis von aktuellen Anwendungsgebieten der Zahlentheorie.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung soll in einige aktuelle Gebiete der Zahlentheorie aus der folgenden Liste einführen: Diophantische Approximation (z.B. Kettenbrüche, transzendente Zahlen. Approximation durch rationale Zahlen). Diophantische Geometrie (z.B. Satz von Minkowski). Gitter und Anwendungen (Codes, Kugelpackungen). Elliptische Kurven.		
14. Literatur:	W.A.Coppel, Number Theory. An introduction to mathematics		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 397801 Vorlesung Zahlentheorie II</li> <li>• 397802 Übung Zahlentheorie II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 Stunden, davon Präsenzzeit ca. 63 Stunden Selbststudium ca. 207 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 39781 Zahlentheorie II (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 45720 Funktionenräume

2. Modulkürzel:	080200066	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Timo Weidl		
9. Dozenten:	Jürgen Pöschel Peter Lesky Timo Weidl Jens Wirth Marcel Griesemer Christian Rohde		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung Inhaltliche Voraussetzungen: Analysis 3, Höhere Analysis, Topologie		
12. Lernziele:	Kenntnis und Umgang mit verallgemeinerten Ableitungen, Sobolevräume, Räume analytischer Funktionen und Interpolationstheorie klassischer Funktionenräume  Erweiterte Wissensbasis um Bereich Analysis		
13. Inhalt:	Sobolevräume: Grundlagen, Glättung durch Faltung, schwache Ableitungen, Erweiterungssätze, Einbettungssätze, Spursätze Hardy- und Bergmanräume, reproduzierende Kerne Interpolationstheorie für Funktionenräume: Grundlagen, reelle und komplexe Interpolation, Beispiele		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben. Nützlich sind in Auszügen Adams, Fournier: Sobolevräume (Academic Press 2003) Dobrowolski: Angewandte Funktionalanalysis (Springer 2006) Bergh, Löfström: Interpolation Spaces (Springer 1976)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 457201 Vorlesung Funktionenräume</li> <li>• 457202 Übung Funktionenräume</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187 h Prüfungsvorbereitung: 20 h Gesamt: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 45721 Funktionenräume (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Mathematische Physik		

## Modul: 45900 Lineare Kontrolltheorie

2. Modulkürzel:	080520803	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra 1-2 und Analysis 1-3 oder Höhere Mathematik 1-3		
12. Lernziele:	Die Studenten sollen in der Lage sein: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ein dynamisches System im Zustandsraum, im Frequenzbereich oder als Blockdiagramm zu beschreiben</li> <li>2. die Lösungsmenge eines Kontrollsystems zu charakterisieren</li> <li>3. ein System zu linearisieren und die Stabilität eines Gleichgewichtes zu untersuchen</li> <li>4. Regelbarkeit, Stabilisierbarkeit, Beobachtbarkeit und Entdeckbarkeit von Kontrollsystemen zu analysieren</li> <li>5. Zustandsregelungen durch Eigenwertvorgabe, linear-quadratische Feedbackregler und Zustandsschätzer zu entwerfen</li> <li>6. das Separationsprinzip zu erläutern und anzuwenden</li> <li>7. Referenz- und Störungsmodelle zu entwerfen und das Prinzip des internen Modells anzuwenden</li> <li>8. eine minimale Realisierung eines dynamischen Systems zu berechnen und Modellreduktion anzuwenden</li> <li>9. Formfilter für stochastische Störungssignale zu bestimmen</li> <li>10. einen H2-optimalen Regler zu entwerfen</li> </ol>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumbeschreibung multivariabler linearer Systeme, Blockdiagramme</li> <li>• Linearisierung, Gleichgewichte, Lyapunovfunktionen, Lyapunovgleichung</li> <li>• Antwort linearer Systeme, Moden, Matrixexponentialfunktion und Variation-der-Konstanten</li> <li>• Übertragungsfunktionen und Realisationstheorie, Normalformen</li> <li>• Regelbarkeit, Stabilisierbarkeit, nicht steuerbare Eigenwerte und Polvorgabe</li> <li>• Linear-quadratische Optimierung, algebraische Riccatigleichung, Robustheit</li> <li>• Beobachtbarkeit, Entdeckbarkeit, nicht beobachtbare Eigenwerte, Zustandsschätzer</li> <li>• Rückkopplungsregler, Separationsprinzip</li> <li>• Referenz- und Störungsmodelle und das Internal Model Principle</li> <li>• Balancierte Realisierungen und Modellreduktion</li> <li>• Unterdrückung stochastischer Störungen und H2-optimale Regelung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien</li> </ul>		



## Modul: 48660 Funktionalanalysis 2

2. Modulkürzel:	080210003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Wolf-Patrick Düll	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Funktionalanalysis		
12. Lernziele:	Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume. Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.		
13. Inhalt:	Regularitätstheorie, Spektraltheorie, Operatorentheorie		
14. Literatur:	H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis, Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer, D. Werner: Funktionalanalysis, Springer, weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 486602 Übung Funktionalanalysis 2</li> <li>• 486601 Vorlesung Funktionalanalysis 2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 63 h Selbststudiumszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48661 Funktionalanalysis 2 (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Modellierung		

## Modul: 48990 Elementare algebraische Geometrie

2. Modulkürzel:	080100008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Meinolf Geck	
9. Dozenten:		Meinolf Geck	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vertiefungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Algebra 1	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von grundlegenden Resultaten und Methoden</li> <li>• Anwendungen auf Kurven und algebraische Gruppen</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Algebra und Geometrie</li> <li>• Hinführung zu aktuellen Forschungsthemen</li> </ul>	
13. Inhalt:		Polynomiale Gleichungssysteme, algebraische Mengen im affinen Raum, algebraisch abgeschlossene Körper und Hilberts Nullstellensatz, Zariski-Topologie, reguläre Abbildungen, Dimension einer algebraischen Menge, Tangentialraum und Singularitäten, Rechnerische Methoden (Groebner-Basen), Anwendungen auf Kurven und algebraische Gruppen (z.B., spezielle lineare Gruppen und orthogonale Gruppen), Ausblick auf weiterführende Methoden.	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Geck, An introduction to algebraic geometry and algebraic groups, Oxford University Press, 2003.</li> <li>• K. Hulek, Elementare algebraische Geometrie, 2. Auflage, Vieweg und Teubner Verlag, 2000, 2012.</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 489901 Vorlesung Elementare algebraische Geometrie</li> <li>• 489902 Übung Elementare algebraische Geometrie</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 180h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48991 Elementare algebraische Geometrie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Algebra	

## Modul: 50390 Geometrische Strukturen auf Mannigfaltigkeiten

2. Modulkürzel:	080400013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung Inhaltliche Voraussetzung: Geometrie (Schwerpunkt Differentialgeometrie)		
12. Lernziele:	- Verständnis der Theorie von Zusammenhängen auf Hauptfaserbündeln (Holonomietheorie)  - Verständnis wichtiger geometrischer Strukturen auf Mannigfaltigkeiten  - Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge auf Hauptfaserbündeln</li> <li>• Holonomiegruppen</li> <li>• Kähler und Sasaki Mannigfaltigkeiten</li> <li>• fast-komplexe und Kontaktstrukturen</li> <li>• Spinstrukturen</li> </ul>		
14. Literatur:	Simon Salomon: Riemannian Geometry and Holonomy Groups Helga Baum: Eichfeldtheorie		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 503902 Übung Geometrische Strukturen auf Mannigfaltigkeiten</li> <li>• 503901 Vorlesung Geometrische Strukturen auf Mannigfaltigkeiten</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	50391 Geometrische Strukturen auf Mannigfaltigkeiten (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

## Modul: 55870 Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080520807	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer Guido Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis I und II, Lineare Algebra I und II		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung einfacher Methoden zur expliziten Lösung elementarer Differentialgleichungen</li> <li>• Aufstellen von Modellen zur Beschreibung einfacher Vorgänge in den Naturwissenschaften und der Ökonomie</li> <li>• Reproduktion wesentlicher Existenz-, Eindeutigkeits- und Stetigkeitssätze (autonome und nichtautonome Systeme)</li> <li>• Fundierte Kenntnis zur Analyse des asymptotischen Verhaltens (Stabilitätsdefinitionen, Techniken, Anwendungen)</li> <li>• Beherrschung des Konzepts der Invarianz und ihrer Verifikation (invariante Mengen und Mannigfaltigkeiten)</li> <li>• Einsicht in die Erweiterung auf offene Systeme mit Ein- und Ausgängen und deren Kopplung</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einführung in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen: Explizite Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeutigkeit von Lösungen, Abhängigkeit der Lösung von Parametern und Anfangswerten, Linearisierung und Theorie linearer Differentialgleichungen, Periodische Differentialgleichungen, Stabilität von Lösungen, Lyapunovfunktionen und Sätze von Lyapunov und Lasalle, Invariante Mannigfaltigkeiten, Bifurkationstheorie, Normalformen nichtlinearer Systeme, Ebene Systeme, Kontrollsysteme		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 558701 Vorlesung und Übungen Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 207 h Summe: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55871 Dynamische Systeme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Sonstige schriftlich, 120min oder mündlich, 40min</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Systemtheorie		

**Modul: 56140 Schulmathematik vom höheren Standpunkt**

2. Modulkürzel:	080100009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Steffen König		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Module zum Abwählen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	LAAG1 und 2, Analysis 1 und 2		
12. Lernziele:	Lernziel ist ein besseres Verständnis der elementaren Mathematik, insbesondere der Schulmathematik, durch Einordnung in die an der Universität unterrichtete höhere Mathematik, die Strukturen und Zusammenhänge betont und erklärt.		
13. Inhalt:	Es werden in voneinander unabhängigen Kapiteln ausgewählte Themen aus Algebra, Geometrie und Zahlentheorie betrachtet (alternativ: Themen aus Analysis und Stochastik). Dabei soll jeweils die Schulmathematik in die strukturelle Sichtweise der höheren Mathematik eingeordnet und dadurch ein vertieftes Verständnis erreicht werden. Das Modul ist Grundlage für Abschlusarbeiten und Seminare.		
14. Literatur:	Ein klassischer Zugang findet sich in: Felix Klein: Elementary mathematics from an advanced standpoint: Arithmetic, Algebra, Analysis Felix Klein: Elementary mathematics from an advanced standpoint: Geometry Aktuelle Literatur zu den behandelten Themen wird in der Vorlesung bekanntgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 561402 Übung Schulmathematik vom höheren Standpunkt</li> <li>• 561403 Bedarfsübungen Schulmathematik vom höheren Standpunkt</li> <li>• 561401 Vorlesung Schulmathematik vom höheren Standpunkt</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 117h <b>Gesamt: 180h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56141 Schulmathematik vom höheren Standpunkt (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Wort und Schrift		
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 56780 Moderne Methoden der Optimierung

2. Modulkürzel:	080530002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Einführung in die Optimierung, ggf. Vorlesungen zu Partiellen Differentialgleichungen und Funktionalanalysis		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über Kenntnisse moderner Konzepte, Algorithmen und Methoden in ausgewählten forschungsnahen Themen aus dem Bereich Optimierung, inverse Probleme und Kontrolltheorie.		
13. Inhalt:	Ein ausgewähltes modernes Thema aus dem Bereich Optimierung, inverse Probleme und Kontrolltheorie, z.B. Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen, Regularisierung inverser Probleme, inverse Probleme partieller Differentialgleichungen, Kontrolle dynamischer Systeme		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 567801 Vorlesung Moderne Methoden der Optimierung</li> <li>• 567802 Übung Moderne Methoden der Optimierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 Stunden, die sich wie folgt ergeben: Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56781 Moderne Methoden der Optimierung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 min oder mündlich 30 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Optimierung und inverse Probleme		

## Modul: 56860 Kommutative Algebra

2. Modulkürzel:	080100010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Wolfgang Rump	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		LAAG 1, LAAG2, Algebra 1	
12. Lernziele:		Kenntnis grundlegender Techniken der kommutativen Algebra und ihren Bezügen zur Geometrie.	
13. Inhalt:		Primideale, Lokalisation, Spektrum, Dimensionstheorie, Primärzerlegung, Anwendungen.	
14. Literatur:		Kaplansky: Commutative Rings, Eisenbud: Commutative Algebra with a View Toward Algebraic Geometry, Zariski, Samuel: Commutative Algebra	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		• 568601 Vorlesung Kommutative Algebra	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 63 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung): 207 h Summe: 270 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		• 56861 Kommutative Algebra (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Algebra und Zahlentheorie	

## Modul: 56960 Stochastische Prozesse II

2. Modulkürzel:	080600014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Ingo Steinwart		
9. Dozenten:	Jürgen Dippon Uta Renata Freiberg Ingo Steinwart Andrea Barth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wahrscheinlichkeitstheorie, Stochastische Prozesse		
12. Lernziele:	Vertiefte Kenntnisse in Theorie und Anwendung stochastischer Prozesse  Vertiefte Kenntnisse zur Modellierung zeitabhängiger zufälliger Vorgänge  Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.		
13. Inhalt:	Vertiefte Betrachtungen des Wienerprozesses Ito-Integral Levy-Prozesse Stationäre Prozesse Spezielle Klassen und Beispiele stochastischer Prozesse weiterführende Themen		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben, u.a.: Achim Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 569601 Vorlesung Stochastische Prozesse II</li> <li>• 569602 Übung Stochastische Prozesse II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung: 42h Präsenzzeit Übung: 21h Selbststudium 187h Prüfungsvorbereitung 20h Gesamt 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56961 Stochastische Prozesse II (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 90 Min.</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Stochastik

---

## Modul: 57220 Symmetrische Räume

2. Modulkürzel:	080400015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		PD Dr. Andreas Markus Kollross	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 572201 Vorlesung Symmetrische Räume</li> <li>• 572202 Übung Symmetrische Räume</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 57221 Symmetrische Räume (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Sonstige</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Geometrie	

## Modul: 57640 Diffusive und Dispersive Dynamik

2. Modulkürzel:	080210006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schneider		
9. Dozenten:	Guido Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über Kenntnis und Umgang mit den Strukturen der diffusiven und dispersiven Dynamik		
13. Inhalt:	Lp-Lq Abschätzungen, diskrete und kontinuierliche Renormalisierungstheorie, diffusive Stabilität verschiedener Lösungen, Dispersion, globale Existenz, Normalformtransformationen		
14. Literatur:	T. Tao: Nonlinear Dispersive Equations, AMS, CBMS 106, 2006. R. Racke, Lectures on Nonlinear Evolution Equations, Vieweg, Aspects of Mathematics E19, 1992.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 576401 Vorlesung Diffusive und Dispersive Dynamik</li> <li>• 576402 Übung Diffusive und Dispersive Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57641 Diffusive und Dispersive Dynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Modellierung		

## Modul: 59900 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen

2. Modulkürzel:	080210007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Guido Schneider	
9. Dozenten:		Guido Schneider	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vertiefungsmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		empfohlen: Analysis 1-3, Höhere Analysis, Funktionalanalysis	
12. Lernziele:		Die Studierenden verfügen über Kenntnis und Umgang mit Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen	
13. Inhalt:		Modellierung, lokale Existenz und Eindeutigkeit, qualitative Theorie, Instabilitäten, Musterbildung, Wellenphänomene	
14. Literatur:		R. Temam: Navier-Stokes Equation: Theory and Numerical Analysis, AMS, 2000. P.-L. Lions: Mathematical Topics in Fluid Mechanics, Volume 1, Incompressible Models, Oxford University Press, 2006.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 599001 Vorlesung Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• 599002 Übung Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<i>Insgesamt 270 h, wie folgt:</i> <i>Präsenzzeit: 56 h (V), 28 h (Ü)</i> <i>Selbststudium: 186 h</i>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		59901 Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Analysis und Modellierung	

## Modul: 61280 Partielle Differentialgleichungen I (klassische Theorie)

2. Modulkürzel:	080200095	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Jens Wirth		
9. Dozenten:	Peter Lesky Guido Schneider Jens Wirth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Analysis I-III Höhere Analysis		
12. Lernziele:	Die Studenten beherrschen die klassische (lineare) Theorie partieller Differentialgleichungen, verstehen die grundlegende Typen von Operatoren und zugeordnete Problemstellungen und können adequate Lösungstheorien entwickeln. Sie erwerben vertiefte Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der angewandten Mathematik.		
13. Inhalt:	Einfache partielle Differentialgleichungen, Lösungs- und Korrektheitsbegriffe, Methode der Charakteristiken, Laplace-Gleichung und Potentiale, Wärmeleitungsgleichung und Wärmeleitungskern, Wellengleichung und deren Lösung nach d'Alembert, Kirchhoff und Poisson Analytische Theorie, Sätze von Cauchy-Kovalevskaya und Holmgren, Eindeutigkeit und Abhängigkeitsgebiete Cauchyprobleme, Korrektheit und Hadamardbedingung, Hyperbolizität Randwertprobleme, Elliptizität, Ungleichung von Garding und Lösbarkeit von Dirichletproblemen		
14. Literatur:	Lawrence C. Evans: Partial Differential Equations (Graduate Studies in Mathematics, Vol 19, AMS 2010) Sigeru Mizohata: The Theory of Partial Differential Equations (Cambridge University Press, 1973) Olga Ladyzhenskaja: The boundary value problems of mathematical physics (Springer, 1985)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 612801 Vorlesung Partielle Differentialgleichungen I (klassische Theorie)</li> <li>• 612802 Übung Partielle Differentialgleichungen I (klassische Theorie)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270h, wie folgt : Präsenzzeit 56 h (V), 28h (Ü) Selbststudium 186 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 61281 Partielle Differentialgleichungen I (klassische Theorie) (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Analysis und Mathematische Physik

---

## Modul: 67010 Spiegelungsgruppen

2. Modulkürzel:	080100014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Meinolf Geck		
9. Dozenten:	Ana Lacrimiora Iancu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	LAAG 1 und 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden erweitern ihre Wissensbasis in den Bereichen Algebra (insbesondere Gruppentheorie) und euklidische Geometrie. Sie beherrschen die Klassifikation der endlichen Spiegelungsgruppen und verstehen diese selbständig anzuwenden. Sie gewinnen einen ersten Eindruck von der Bedeutung dieser Theorie innerhalb der modernen Mathematik.		
13. Inhalt:	Wiederholungen und Ergänzungen zur LAAG, Wurzelsysteme (root systems), elementare Begriffe zu Gruppen und Gruppen-Operationen, Spiegelungsgruppen, Coxeter-Gruppen, Coxeter-Graphen, Klassifikation der Graphen zu endlichen Coxeter-Gruppen, Beispiele von Wurzelsystemen und Coxeter-Gruppen, Anwendungen (z.B. in der Kodierungstheorie) und Ausblick (z.B. auf Lie-Algebren).		
14. Literatur:	C. T. Benson and L. C. Grove, Finite reflection groups (2nd edition), Springer-Verlag 1985. J. E. Humphreys, Reflection groups and Coxeter groups, Cambridge University Press 1990.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 670101 Vorlesung Reflection Groups</li> <li>• 670102 Übung Reflection Groups</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180h, wie folgt: Präsenzzeit: 28 h (V), 28 h (Ü) Prüfungsvorbereitung: 20 h Selbststudium: 104 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 67011 Spiegelungsgruppen (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich schriftlich 90 min oder mündlich 30 min.</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Algebra

---

## Modul: 67700 Lie-Algebren und Chevalley-Gruppen

2. Modulkürzel:	080100016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Meinolf Geck		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Algebra		
12. Lernziele:	Die Studierenden gewinnen ein Verständnis für grundlegende Methoden und Resultate in der Theorie der Lie-Algebren, ihrer Darstellungen und deren Anwendung auf die Konstruktion von Chevalley-Gruppen. Sie erwerben vertiefte Fähigkeiten in einem aktuellen Forschungsgebiet.		
13. Inhalt:	Definition von Lie-Algebren und ihren Darstellungen, Gewichtsraumzerlegung bezüglich einer Cartan-Teilalgebra, Wurzelsystem einer einfachen Lie-Algebra, Klassifikation von Cartan-Matrizen, Konstruktion von Lie-Algebren mit vorgegebenem Wurzelsystem, Chevalley-Basen und Chevalley-Gruppen.		
14. Literatur:	R. W. Carter, Lie algebras of finite and affine type, Cambridge University Press, 2005. R. Steinberg, Lectures on Chevalley groups, Yale University, 1967.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 677001 Vorlesung Lie-Algebren und Chevalley-Gruppen</li> <li>• 677002 Übung Lie-Algebren und Chevalley-Gruppen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Ingesamt 270h, wie folgt: Präsenzzeit: 56h (V), 28h (Ü) Selbststudium: 186 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 67701 Lie-Algebren und Chevalley-Gruppen (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich s 90 min oder m 30 min</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra		

## Modul: 68140 Algebraische Geometrie 1

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	6	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frederik Witt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der kommutativen Algebra (Gruppen, Ringe, Moduln und ihre Morphismen).		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 681401 Vorlesung Algebraische Geometrie 1</li> <li>• 681402 Übung Algebraische Geometrie 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68141 Algebraische Geometrie 1 (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 68150 Riemannsche Flächen

2. Modulkürzel:	080400052	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Frederik Witt	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Topologie (Grundlagen der allgemeinen Topologie, Überlagerungen) Analysis 3 (Differentialformen, Grundlagen der komplexen Analysis).		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung und Anwendung topologischer und analytischer Konzepte aus dem Grundstudium (allgemeine Topologie, Überlagerungen, holomorphe Funktionen)</li> <li>• Einführung in geometrische Grundkonzepte, insbesondere der komplexen Geometrie</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Konstruktion Riemannscher Flächen</li> <li>• Garben und Kohomologie</li> <li>• Divisoren und Geradenbündel</li> <li>• Serre-Dualität</li> <li>• Satz von Riemann-Roch</li> <li>• weiterführende Themen (z.B. Picard und Jacobi-Varietäten, Uniformisierungssatz, etc.)</li> </ul>		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• O. Forster, Riemannsche Flächen, Springer.</li> <li>• W. Fulton, Algebraic Topology, Springer</li> <li>• R. Gunning, Lectures on Riemann surfaces, PUP.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 681501 Vorlesung Riemannsche Flächen</li> <li>• 681502 Übung Riemannsche Flächen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 Stunden, davon 63 Stunden Präsenzzeit 207 Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68151 Riemannsche Flächen (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 schriftliche (120 Min.) oder mündliche (30 Min.) Prüfung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 68160 Algebraische Geometrie 2

2. Modulkürzel:	080400051	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frederik Witt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Topologie, Algebra, Algebraische Geometrie 1		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Grundlagen der algebraischen Geometrie</li> <li>• Anwendung auf konkrete geometrische Probleme</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Theorie der Schemata</li> <li>• Kohomologie</li> <li>• weiterführende Themen und Anwendungen (z.B. algebraische Kurven und Flächen, Deformationstheorie, algebraische Gruppen etc.)</li> </ul>		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Eisenbud, Commutative Algebra with a view toward algebraic geometry, Springer.</li> <li>• U. Görtz und T. Wedhorn, Algebraic Geometry I</li> <li>• R. Hartshorne, Algebraic Geometry, Springer.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 681601 Vorlesung Algebraische Geometrie 2</li> <li>• 681602 Übung Algebraische Geometrie 2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	nsgesamt 270 Stunden, davon 63 Stunden Präsenzzeit 207 Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68161 Algebraische Geometrie 2 (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 schriftliche (120 Min.) oder mündliche (30 Min.) Prüfung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 68320 Modulationsgleichungen

2. Modulkürzel:	080210005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Wolf-Patrick Düll		
9. Dozenten:	Wolf-Patrick Düll		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Basismodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Nichtlineare Partielle Differentialgleichungen		
12. Lernziele:	Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.		
13. Inhalt:	Generische Modulationsgleichungen für konservative und dissipative Systeme: Herleitung und mathematisch rigorose Rechtfertigung ihrer Approximationseigenschaften		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 683201 Vorlesung Modulationsgleichungen</li> <li>• 683202 Übung Modulationsgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 63 h Selbststudiumszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 270		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> <li>• 68321 Modulationsgleichungen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 68730 Asymptotische Analysis

2. Modulkürzel:	080200099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Jens Wirth		
9. Dozenten:	PD Dr. Jens Wirth Prof. TeknD Timo Weidl PD Dr. Peter Lesky		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Lineare Algebra, Funktionentheorie		
12. Lernziele:	Sicherer Umgang mit asymptotischen Methoden in der Analysis und deren Anwendungen auf Probleme der analytischen Zahlentheorie, gewöhnliche Differentialgleichungen und Problem der Störungstheorie		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asymptotische Entwicklungen von Zahlenfolgen und Funktionen</li> <li>• Laplacesche Methode</li> <li>• Erzeugendenfunktionen und Anwendungen auf Differenzgleichungen</li> <li>• Integraltransformationen (Laplacetransformation, Mellintransformation, Stieltjestransformation)</li> <li>• Taubersche Sätze</li> <li>• Elementare Störungstheorie</li> <li>• Asymptotische Integration und elementare Streutheorie</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 687301 Vorlesung Asymptotische Analysis</li> <li>• 687302 Übung Asymptotische Analysis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 68731 Asymptotische Analysis (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis, Dynamik und Modellierung		

## Modul: 69370 Numerische Fluidodynamik

2. Modulkürzel:	080300018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Iryna Rybak		
9. Dozenten:	Iryna Rybak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über lineare Algebra und gewöhnliche Differentialgleichungen		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über mathematische Modelle der Fluidodynamik und numerische Verfahren für Strömungen und Transportprozesse,</li> <li>• Fähigkeit zur mathematischen Modellierung und numerischen Lösung von Problemstellungen in der Fluidodynamik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modelle in der Strömungsdynamik,</li> <li>• Diskretisierungsverfahren: Finite Differenzen und Finite Volumen,</li> <li>• Lösungsmethoden für große lineare Gleichungssysteme: direkte und iterative Methoden,</li> <li>• Numerische Verfahren für nichtstationäre Strömungen.</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 693701 Vorlesung Numerische Fluidodynamik</li> <li>• 693702 Übungen Numerische Fluidodynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit :56 Stunden Selbststudiumszeit: 124 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69371 Numerische Fluidodynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Analysis und numerische Simulation		

## Modul: 69990 Darstellungstheorie und homologische Algebra I

2. Modulkürzel:	080100017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Steffen König		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra und Analytische Geometrie I und II Algebra		
12. Lernziele:	Sicherer Umgang mit grundlegenden Methoden der Darstellungstheorie und der homologische Algebra  Selbständiges Lösen von Problemen dieses Themenkreises		
13. Inhalt:	Grundlagen: Darstellungen und Moduln, Klassen von Algebren, Radikal, halbeinfach, Satz von Wedderburn, Idempotente Einfache, projektive und injektive Moduln, Auflösungen Erweiterungen und Ext-Gruppen Kategorien und Funktoren Morita-Äquivalenzen		
14. Literatur:	Auslander, Reiten and Smalø, Representation theory of Artin algebras, Cambridge University Press Assem, Simson and Skowronski, Elements of the representation theory of associative algebras. Vol. 1., Techniques of representation theory. London Mathematical Society Student Texts, Cambridge University Press		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 699901 Vorlesung Darstellungstheorie und homologische Algebra I</li> <li>• 699902 Übung Darstellungstheorie und homologische Algebra I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 56 h (V), 28 h (Ü) Selbststudium: 186 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 69991 Darstellungstheorie und homologische Algebra I (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich schriftlich 120 min oder mündlich 30 min</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 70000 Darstellungstheorie und homologische Algebra II

2. Modulkürzel:	080100018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Steffen König	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra und Analytische Geometrie I und II</li> <li>• Algebra</li> <li>• Darstellungstheorie und homologische Algebra I</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit weiterführenden Methoden der Darstellungstheorie und der homologische Algebra</li> <li>• Selbständiges Lösen von Problemen dieses Themenkreises.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslander-Reiten Theorie, Brauer-Thrall-Vermutungen</li> <li>• Kipptheorie</li> <li>• Triangulierte und derivierte Kategorien</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslander, Reiten and Smalø, Representation theory of Artin algebras, Cambridge University Press</li> <li>• Assem, Simson and Skowronski, Elements of the representation theory of associative algebras. Vol. 1., Techniques of representation theory. London Mathematical Society Student Texts, Cambridge University Press</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 700001 Vorlesung Darstellungstheorie und homologische Algebra II</li> <li>• 700002 Übung Darstellungstheorie und homologische Algebra II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 56h (V), 28 h (Ü) Selbststudium: 186 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70001 Darstellungstheorie und homologische Algebra II (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich schriftlich 120 min oder 30 min mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## Modul: 71770 Grundlagen inverser Probleme

2. Modulkürzel:	80320001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Andreas Langer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene inhaltliche Voraussetzung: Numerische Mathematik 1, Höhere Analysis		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von (schlecht-gestellten) inversen Problemen und deren Lösungsmethode mittels Regularisierung.		
13. Inhalt:	Moore-Penrose-Inverse, lineare inverse Probleme, Regularisierungsmethoden, Parameterwahlstrategien, nicht-lineare inverse Probleme		
14. Literatur:	H.W. Engl, M. Hanke, A. Neubauer, Regularization of Inverse Problems		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 717701 Vorlesung Grundlagen inverser Probleme</li> <li>• 717702 Übung Grundlagen inverser Probleme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h Selbststudium: 124h Insgesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 71771 Grundlagen inverser Probleme (PL), , Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), s 120 min oder m 30 min</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik/Numerik für Höchstleistungsrechner		

## Modul: 71810 Komplexe Geometrie A

2. Modulkürzel:	080400021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frederik Witt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Topologie, Mannigfaltigkeiten.		
12. Lernziele:	Die Studenten erlernen die Grundlagen der komplexen Geometrie. Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Theorie komplexer Mannigfaltigkeiten</li> <li>• weiterführende Themen wie z.B. Deformation komplexer Strukturen, spezielle komplexe Geometrie (Kähler, Calabi-Yau etc.), Hodgetheorie von Kählermannigfaltigkeiten, projektive Varietäten, holomorphe Vektorbündel etc.</li> </ul>		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Huybrechts, Complex Geometry, Springer</li> <li>• P. Griffith und J. Harris, Principles of Algebraic Geometry, Wiley</li> <li>• C. Voisin, Hodge theory and complex algebraic geometry 1 und 2</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 718101 Vorlesung Komplexe Geometrie A</li> <li>• 718102 Übung Komplexe Geometrie A</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 Stunden, davon 76Stunden Präsenzzeit 194Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71811 Komplexe Geometrie A (PL), , Gewichtung: 1 s 120 oder m 30		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 71820 Komplexe Geometrie B

2. Modulkürzel:	080400022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frederik Witt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Topologie, Mannigfaltigkeiten, Grundlagen der komplexen Geometrie		
12. Lernziele:	Die Studenten vertiefen die Grundlagen der komplexen Geometrie. Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.		
13. Inhalt:	Weiterführende Themen wie z.B. Deformation komplexer Strukturen, spezielle komplexe Geometrie (Kähler, Calabi-Yau etc.), Hodgetheorie von Kählermannigfaltigkeiten, projektive Varietäten, holomorphe Vektorbündel etc.		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Huybrechts, Complex Geometry, Springer</li> <li>• P. Griffith und J. Harris, Principles of Algebraic Geometry, Wiley</li> <li>• C. Voisin, Hodge theory and complex algebraic geometry 1 und 2</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 718201 Vorlesung Komplexe Geometrie B</li> <li>• 718202 Übung Komplexe Geometrie B</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 Stunden, davon 56 Stunden Präsenzzeit 124 Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71821 Komplexe Geometrie B (PL), , Gewichtung: 1 s 120 oder m 30		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 71840 Geometrische Analysis A

2. Modulkürzel:	080400031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frederik Witt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Topologie, Mannigfaltigkeiten, (Funktional-)Analysis		
12. Lernziele:	Die Studenten erlernen die Grundlagen der geometrischen Analysis. Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.		
13. Inhalt:	weiterführende Themen der geometrische Analysis wie z.B. globale Analysis, partielle Differentialgleichungen, Variationsprobleme, Minimalflächen, Indextheorie, spezielle Krümmungsbedingungen und Metriken etc.		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, z.B. T. Aubin, Some nonlinear problems in Riemannian geometry, Springer		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 718401 Vorlesung Geometrische Analysis A</li> <li>• 718402 Übung Geometrische Analysis A</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 Stunden, davon 84Stunden Präsenzzeit 186Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71841 Geometrische Analysis A (PL), , Gewichtung: 1 s 120 oder m 30		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 71850 Geometrische Analysis B

2. Modulkürzel:	080400032	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frederik Witt		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Topologie, Mannigfaltigkeiten, (Funktional-)Analysis		
12. Lernziele:	Die Studenten vertiefen die Grundlagen der geometrischen Analysis. Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.		
13. Inhalt:	weiterführende Themen der geometrische Analysis wie z.B. globale Analysis, partielle Differentialgleichungen, Variationsprobleme, Minimalflächen, Indextheorie, spezielle Krümmungsbedingungen und Metriken etc.		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, z.B. T. Aubin, Some nonlinear problems in Riemannian geometry, Springer		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 718501 Vorlesung Geometrische Analysis B</li> <li>• 718502 Übung Geometrische Analysis B</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 Stunden, davon 56 Stunden Präsenzzeit 124 Stunden Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71851 Geometrische Analysis B (PL), , Gewichtung: 1 s 120 min oder m 30 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

## Modul: 73390 Computational Methods for Quantitative Finance

---

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch

---

---

8. Modulverantwortlicher: Univ.-Prof. Dr. Andrea Barth

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang: B.Sc. Mathematik, PO 105-2011,  
→ Vertiefungsmodule  
B.Sc. Mathematik, PO 105-2011,  
→ Vorgezogene Master-Module

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:  $p$  { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; } $p$ .western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; } $p$ .cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; } $p$ .ctl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; } $a$ :link { color: rgb(0, 0, 255); } $a$ .western:link { } $a$ .cjk:link { } $a$ .ctl:link { font-family: "Times New Roman"; }  
*Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und Finanzmathematik*

---

12. Lernziele:

$p$  { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; } $p$ .western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; } $p$ .cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; } $p$ .ctl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; } $a$ :link { color: rgb(0, 0, 255); } $a$ .western:link { } $a$ .cjk:link { } $a$ .ctl:link { font-family: "Times New Roman"; };

•

*Fähigkeit  
Finanzderivate numerisch zu bewerten*

•

*Kenntnis  
des besten Lösungsansatz zum Preisen von Derivaten*

•

*Fähigkeit  
selber numerische Verfahren für neue Derivate zu entwickeln*

13. Inhalt:	<p>p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.western:link { }a.cjk:link { }a.cjl:link { font-family: "Times New Roman"; }</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Einführung in die Theorie von Black &amp; Scholes</i></li> <li>• <i>Einführung in die Theorie und Numerik parabolischer Differentialgleichungen</i></li> <li>• <i>Bewerten von verschiedenen Derivaten mit deterministischen Methoden (European, American, Barrier, Asian Option; Interest Rate Models; Baskets; Stochastic Volatility Models; Levy Models)</i></li> <li>• <i>Bewertung von verschiedenen Derivaten mit stochastischen Methoden (Monte Carlo Methoden, Richardson Extrapolation, Higher Order Schemes)</i></li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lamberton &amp; Lapeyre: Introduction to Stochastic Calculus applied to Finance, CRC Press, 1996</i></li> <li>• <i>Hilber, Reichmann, Schwab und Winter: Computational Methods for Quantitative Finance, Springer, 2013</i></li> <li>• <i>Glasserman: Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer, 2003</i></li> <li>• eigenes Skript/Slides</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 733901 Computational Methods for Quantitative Finance, Vorlesung</li> <li>• 733902 Computational Methods for Quantitative Finance, Übung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.western:link { }a.cjk:link { }a.cjl:link { font-family: "Times New Roman"; }</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>73391 Computational Methods for Quantitative Finance (PL), , 30 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>p { margin-bottom: 0.1in; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 10); line-height: 120%; text-align: left; }p.western { font-family: "Calibri", serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjl { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman"; font-size: 11pt; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.western:link { }a.cjk:link { }a.cjl:link { font-family: "Times New Roman"; }</p> <p><i>Slides, Tablet-Notes</i></p>
20. Angeboten von:	

## Modul: 73550 Darstellungstheorie von Algebren und Koringen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Steffen König	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 735501 Darstellungstheorie von Algebren und Koringen, Vorlesung</li> <li>• 735502 Darstellungstheorie von Algebren und Koringen, Übung</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:		73551 Darstellungstheorie von Algebren und Koringen (PL), , 30 Min., Gewichtung: 1	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 79120 Triangulierte Kategorien

2. Modulkürzel:	080100019	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Steffen König		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra und Analytische Geometrie I und II. Algebra		
12. Lernziele:	<p>Sicherer Umgang mit Begriffen und Methoden der Theorie der triangulierten Kategorien, Verständnis von Grundproblemen, Beispielklassen und Anwendungen.</p> <p>Selbständiges Lösen von Problemen dieses Themenkreises.</p> <p>Einsicht in Vielfalt und Wechselbeziehungen der diese Theorie einsetzenden mathematischen Teilgebiete.</p>		
13. Inhalt:	Grundbegriffe und Eigenschaften triangulierter Kategorien. Quotientenkategorien. Derivierte und stabile Kategorien. Äquivalenzen.		
14. Literatur:	Dieter Happel, Triangulated categories in the representation theory of finite dimensional algebras, Cambridge University Press 1988. Masaki Kashiwara and Pierre Schapira, Sheaves on manifolds. Springer Grundlehren 1990. Amnon Neeman, Triangulated categories. Princeton University Press 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 791201 Vorlesung und Übung Triangulierte Kategorien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	insgesamt 180 h, davon 56 h Präsenzzeit, 124 Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 79121 Triangulierte Kategorien Prüfung (PL), , Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra und Zahlentheorie		

## 500 Ergänzungsmodule

---

Zugeordnete Module:	14810	Computeralgebra
	14840	Diskrete Geometrie
	14850	Sobolevräume
	14880	Modellierung mit Differentialgleichungen
	14890	Angewandte Statistik
	37330	Kristallographische Gruppen
	48990	Elementare algebraische Geometrie
	510	Ergänzungsmodule anerkannt (6.0 LP)
	67010	Spiegelungsgruppen
	68730	Asymptotische Analysis
	69370	Numerische Fluidynamik

---

## Modul: 14810 Computeralgebra

2. Modulkürzel:	080400009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Meinolf Geck		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts für Algebra Zahlentheorie Meinolf Geck Wolfgang Kimmerle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra 1</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Algorithmen und konstruktiver Beweistechnik.</li> <li>• Symbolisches exaktes Rechnen mit algebraisch ganzen Zahlen und Polynomen.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Algebra.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Elementarteileralgorithmus, Groebner Basen, Algorithmische Gruppen- und Zahlentheorie mit GAP, Berechnung von Charaktertafeln, Anwendungen in der kombinatorischen Topologie.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148102 Übung Computeralgebra</li> <li>• 148101 Vorlesung Computeralgebra</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 180h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14811 Computeralgebra (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra		

## Modul: 14840 Diskrete Geometrie

2. Modulkürzel:	080400011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:	Michael Eisermann Markus Stroppel Hermann Hähl Wolfgang Kimmerle Wolfgang Kühnel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Elemente der diskreten Geometrie, Fähigkeit zur Anwendung von Techniken der diskreten Geometrie.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Geometrie.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Konvexe Polytope, Kombinatorische Geometrie.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148401 Vorlesung Diskrete Geometrie</li> <li>• 148402 Übung Diskrete Geometrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 180h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14841 Diskrete Geometrie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Geometrie		

**Modul: 14850 Sobolevräume**

2. Modulkürzel:	080200007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Timo Weidl		
9. Dozenten:	Jürgen Pöschel Peter Lesky Timo Weidl Anna-Margarete Sändig Marcel Griesemer Christian Rohde		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit verallgemeinerten Ableitungen, Sobolevräumen und Distributionen.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Analysis.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Sobolevräume: Grundlagen, Glättung durch Faltungen, schwache Ableitungen und deren Eigenschaften, die Ungleichung von Friedrichs, Erweiterungssätze, beschränkte und kompakte Integraloperatoren auf Lebesgue-Räumen, Einbettungssätze, Satz über äquivalente Normen, Spureinbettungen. Räume $D$ und $S$ , Distributionen und deren Eigenschaften, Konvergenz, Ableitungen von Distributionen, Faltungen, Fouriertransformation, Fundamentallösungen, Hilbert-Räume.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148501 Vorlesung Sobolevräume</li> <li>• 148502 Übung Sobolevräume</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 180h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14851 Sobolevräume (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Mathematische Physik		

## Modul: 14880 Modellierung mit Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080200008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schneider		
9. Dozenten:	Anna-Margarete Sändig Christian Rohde Guido Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis elementarer Modellierungsmethoden mit Differentialgleichungen.</li> <li>• Beurteilung von mathematischen Modellen zur Abbildung der Realität.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Analysis und Numerik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Herleitung einfacher Differentialgleichungsmodelle in den Naturwissenschaften, insbesondere in der Biologie und den Wirtschaftswissenschaften: Wachstumsprozesse, Räuber-Beute-Modelle. Reaktions-Diffusions Gleichungen, Entdimensionalisierung, qualitatives Verhalten, asymptotische Modelle.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148801 Vorlesung Modellierung mit Differentialgleichungen</li> <li>• 148802 Übung Modellierung mit Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 180h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14881 Modellierung mit Differentialgleichungen (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis und Modellierung		

**Modul: 14890 Angewandte Statistik**

2. Modulkürzel:	080600009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jürgen Dippon		
9. Dozenten:	Jürgen Dippon Christian Hesse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik.</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der wichtigsten Verfahren und Versuchsplanung.</li> <li>• Fähigkeit zur Aufstellung problemangepasster statistischer Modelle.</li> <li>• Sicheres Beherrschen der statistischen Programmiersprache R.</li> <li>• Fundierte Interpretation der Ergebnisse.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Stochastik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Verallgemeinerte lineare Modelle mit festen und zufälligen Effekten, Überlebenszeitanalyse, multivariate Analysis, nicht-parametrische Klassifikation und Regression, robuste Verfahren, räumliche Statistik, multiples Testen, Fallzahlberechnung		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148902 Übung Angewandte Statistik</li> <li>• 148901 Vorlesung Angewandte Statistik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 180h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14891 Angewandte Statistik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Stochastik		

## Modul: 37330 Kristallographische Gruppen

2. Modulkürzel:	80804020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Wolfgang Kimmerle	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II, Algebra		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über gruppen- und darstellungstheoretische Kenntnisse. Sie verstehen die geometrische Bedeutung endlicher (ganzzahliger) Matrixgruppen. Sie beherrschen die Klassifikation der Kristallsysteme und der kristallographischen Gruppen in den Dimensionen 2 und 3 und kennen deren Anwendung in der Physik.		
13. Inhalt:	Gruppentheoretische Grundlagen, endlich erzeugte abelsche Gruppen, affine und orthogonale Gruppen, Einführung in die Darstellungstheorie, Charaktere, Klassifikation der endlichen Untergruppen der orthogonalen Gruppe des dreidimensionalen Raums, Kristallsysteme und Klassifikation der 2- bzw. 3-dimensionalen Raumgruppen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S.Sternberg, Group theory and physics</li> <li>• W.Kimmerle, Gruppen, Geometrie und Darstellungstheorie</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 373302 Übung Kristallographische Gruppen</li> <li>• 373301 Vorlesung Kristallographische Gruppen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 42 h Vorlesung</li> <li>• 14 h Übung</li> <li>• 93 h Selbststudium Vorlesung</li> <li>• 31 h Selbststudium Übungen</li> </ul>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 37331 Kristallographische Gruppen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Differentialgeometrie		

**Modul: 48990 Elementare algebraische Geometrie**

2. Modulkürzel:	080100008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Meinolf Geck		
9. Dozenten:	Meinolf Geck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Algebra 1		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von grundlegenden Resultaten und Methoden</li> <li>• Anwendungen auf Kurven und algebraische Gruppen</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Algebra und Geometrie</li> <li>• Hinführung zu aktuellen Forschungsthemen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Polynomiale Gleichungssysteme, algebraische Mengen im affinen Raum, algebraisch abgeschlossene Körper und Hilberts Nullstellensatz, Zariski-Topologie, reguläre Abbildungen, Dimension einer algebraischen Menge, Tangentialraum und Singularitäten, Rechnerische Methoden (Groebner-Basen), Anwendungen auf Kurven und algebraische Gruppen (z.B., spezielle lineare Gruppen und orthogonale Gruppen), Ausblick auf weiterführende Methoden.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Geck, An introduction to algebraic geometry and algebraic groups, Oxford University Press, 2003.</li> <li>• K. Hulek, Elementare algebraische Geometrie, 2. Auflage, Vieweg und Teubner Verlag, 2000, 2012.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 489901 Vorlesung Elementare algebraische Geometrie</li> <li>• 489902 Übung Elementare algebraische Geometrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 48991 Elementare algebraische Geometrie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algebra		

## 510 Ergänzungsmodule anerkannt (6.0 LP)

---

---

## Modul: 67010 Spiegelungsgruppen

2. Modulkürzel:	080100014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Meinolf Geck		
9. Dozenten:	Ana Lacrimiora Iancu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	LAAG 1 und 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden erweitern ihre Wissensbasis in den Bereichen Algebra (insbesondere Gruppentheorie) und euklidische Geometrie. Sie beherrschen die Klassifikation der endlichen Spiegelungsgruppen und verstehen diese selbständig anzuwenden. Sie gewinnen einen ersten Eindruck von der Bedeutung dieser Theorie innerhalb der modernen Mathematik.		
13. Inhalt:	Wiederholungen und Ergänzungen zur LAAG, Wurzelsysteme (root systems), elementare Begriffe zu Gruppen und Gruppen-Operationen, Spiegelungsgruppen, Coxeter-Gruppen, Coxeter-Graphen, Klassifikation der Graphen zu endlichen Coxeter-Gruppen, Beispiele von Wurzelsystemen und Coxeter-Gruppen, Anwendungen (z.B. in der Kodierungstheorie) und Ausblick (z.B. auf Lie-Algebren).		
14. Literatur:	C. T. Benson and L. C. Grove, Finite reflection groups (2nd edition), Springer-Verlag 1985. J. E. Humphreys, Reflection groups and Coxeter groups, Cambridge University Press 1990.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 670101 Vorlesung Reflection Groups</li> <li>• 670102 Übung Reflection Groups</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180h, wie folgt: Präsenzzeit: 28 h (V), 28 h (Ü) Prüfungsvorbereitung: 20 h Selbststudium: 104 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 67011 Spiegelungsgruppen (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich schriftlich 90 min oder mündlich 30 min.</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Algebra

---

**Modul: 68730 Asymptotische Analysis**

2. Modulkürzel:	080200099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Jens Wirth		
9. Dozenten:	PD Dr. Jens Wirth Prof. TeknD Timo Weidl PD Dr. Peter Lesky		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1-3, Lineare Algebra, Funktionentheorie		
12. Lernziele:	Sicherer Umgang mit asymptotischen Methoden in der Analysis und deren Anwendungen auf Probleme der analytischen Zahlentheorie, gewöhnliche Differentialgleichungen und Problem der Störungstheorie		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asymptotische Entwicklungen von Zahlenfolgen und Funktionen</li> <li>• Laplacesche Methode</li> <li>• Erzeugendenfunktionen und Anwendungen auf Differenzgleichungen</li> <li>• Integraltransformationen (Laplace-Transformation, Mellin-Transformation, Stieltjes-Transformation)</li> <li>• Taubersche Sätze</li> <li>• Elementare Störungstheorie</li> <li>• Asymptotische Integration und elementare Streutheorie</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 687301 Vorlesung Asymptotische Analysis</li> <li>• 687302 Übung Asymptotische Analysis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 68731 Asymptotische Analysis (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analysis, Dynamik und Modellierung		

## Modul: 69370 Numerische Fluidodynamik

2. Modulkürzel:	080300018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Iryna Rybak		
9. Dozenten:	Iryna Rybak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über lineare Algebra und gewöhnliche Differentialgleichungen		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über mathematische Modelle der Fluidodynamik und numerische Verfahren für Strömungen und Transportprozesse,</li> <li>• Fähigkeit zur mathematischen Modellierung und numerischen Lösung von Problemstellungen in der Fluidodynamik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Modelle in der Strömungsdynamik,</li> <li>• Diskretisierungsverfahren: Finite Differenzen und Finite Volumen,</li> <li>• Lösungsmethoden für große lineare Gleichungssysteme: direkte und iterative Methoden,</li> <li>• Numerische Verfahren für nichtstationäre Strömungen.</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 693701 Vorlesung Numerische Fluidodynamik</li> <li>• 693702 Übungen Numerische Fluidodynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit :56 Stunden Selbststudiumszeit: 124 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69371 Numerische Fluidodynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Analysis und numerische Simulation		

## 600 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module:	10110	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
	11910	Computerpraktikum Mathematik
	11920	Computertutorium Mathematik
	11930	Präsentation und Vermittlung von Mathematik
	14910	Berechenbarkeit und Komplexität
	17210	Einführung in die Softwaretechnik
	26260	Einführung in die Chemie für NwT Studenten
	27670	Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III
	29460	Algorithmen für die Kryptographie
	29550	Algorithmische Geometrie
	29760	Algorithmische Gruppentheorie
	45690	Logik und Diskrete Strukturen
	700	Spezialisierungsmodul Nebenfach
	78640	Grundlagen der Informationssicherheit

---

## Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

2. Modulkürzel:	051900205	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Daniel Hennes Marc Toussaint Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligenz</li> <li>• Agentenbegriff</li> <li>• Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren</li> <li>• Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen</li> <li>• Spiele</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation</li> <li>• Inferenz</li> <li>• Planen</li> <li>• Unsicherheit, probabilistisches Schließen</li> <li>• Probabilistisches Schließen über die Zeit</li> <li>• Entscheidungstheorie</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz: Ein Moderner Ansatz, 3. Aufl., 2012</li> <li>• S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd Edition, 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [10111] Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Autonome Systeme		

## Modul: 11910 Computerpraktikum Mathematik

2. Modulkürzel:	080300007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodische Grundlagen zur mathematischen Modellierung und konkrete Realisierung von Softwareprojekten.</li> <li>• Vertiefte Programmierkenntnisse.</li> <li>• Kompetenzen zur Projekt- und Teamarbeit.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Exemplarische Vorstellung fortgeschrittener Programmierwerkzeuge und komplexer Simulationsumgebungen (z.B. objektorientiertes Programmieren in C++, Grundlagen des parallelen Programmierens, Fmlab, R, Maple), Softwareprojekte zu Problemen der Numerik, Stochastik, Optimierung, aber auch der Reinen Mathematik sowie E-Learning und neue Medien.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 119101 Praktikum Computerpraktikum Mathematik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit:138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11911 Computerpraktikum Mathematik (LBP), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik		

## Modul: 11920 Computertutorium Mathematik

2. Modulkürzel:	080300009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Eisermann		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Orientierungsprüfung</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, theoretisch behandelte Algorithmen zu implementieren.</li> <li>• Verständnis für den Aufbau von Algorithmen.</li> <li>• Eigenverantwortliches Erstellen und Testen eines Computerprogramms oder Benutzen von kommerziellen Softwarepaketen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Im Kurs sollen insgesamt drei Tutorien zu mathematischen Fragestellungen selbständig bearbeitet werden, die daraus entstandenen Computerprogramme werden in elektronischer Form eingereicht und bewertet. Die Implementierung erfolgt in C, einer anderen geeigneten Programmiersprache oder unter Verwendung von bestehender Software. Das Tutorium findet begleitend zu einem Basis-, Aufbau- oder Vertiefungsmodul aus dem Gebiet der Angewandten Mathematik statt, das die mathematischen Grundlagen der zu implementierenden Algorithmen bereitstellt.		
14. Literatur:	Nach Absprache mit dem Leiter des Tutoriums		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119201 Tutorium Computer Mathematik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 69h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11921 Computertutorium Mathematik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Mindestens zwei erfolgreich bearbeitete Tutorien		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Analysis und numerische Simulation		

## Modul: 11930 Präsentation und Vermittlung von Mathematik

2. Modulkürzel:	080600011	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jürgen Dippon		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Orientierungsprüfung.</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen elementarer Präsentationsfähigkeiten und mathematischer Softwaretools.</li> <li>• Kompetente Vermittlung mathematischer Sachverhalte an unterschiedlichen Adressatengruppen.</li> <li>• Kritische Einschätzung der eigenen Mathematikkenntnisse.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Strukturierung mathematischer Vorträge:</b> Motivation - Theorem - Beweis - Interpretation.</p> <p><b>Präsentationstechnik:</b> Einsatz von Multimediakomponenten, Software (Powerpoint, LaTeX, ..) Individuelle Nachbereitung eigener mathematischer Vorträge anhand von z.B. Mitschriften, Videoanalyse, Beurteilung durch Mitstudierende, etc.</p> <p><b>Aktive Mitwirkung in den Bereichen:</b> Information von Studienanfängern/ -interessenten, Schülerzirkel. Vermittlung von mathematischen Sachverhalten an Nichtmathematiker</p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119301 Zentrale Veranstaltung zur Einführung in die Präsentationstechniken, Orientierungsgespräch/-beratung und Gruppenarbeit</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 70h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11931 Präsentation und Vermittlung von Mathematik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :	Mathematisches Seminar		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Stochastik		

**Modul: 14910 Berechenbarkeit und Komplexität**

2. Modulkürzel:	050420010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Stefan Funke Ulrich Hertrampf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltliche Voraussetzungen: Theoretische Grundlagen der Informatik, Mathematik für Informatiker 1 und 2 (abgedeckt durch Pflichtmodule im Grundstudium).		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen wichtige theoretische Grundlagen der Informatik, können Probleme in Kategorien einordnen wie entscheidbar/unentscheidbar, effizient lösbar, deterministische/nichtdeterministische Berechnungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichwertigkeit der verschiedenen Konkretisierungen des Algorithmienbegriffs, Churchsche These, Grenzen zwischen Entscheidbarkeit und Unentscheidbarkeit.</li> <li>- Turing-Berechenbarkeit, primitiv-rekursive Funktionen, mu-rekursive Funktionen, Halteproblem, Satz von Rice, Gödelscher Satz.</li> <li>- Wichtige Komplexitätsklassen, P-NP-Problem, NP-Vollständigkeit, Satz von Cook.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christos H. Papadimitriou: Computational Complexity , 1994</li> <li>• John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988</li> <li>• Volker Diekert: Komplexitätstheorie (Vorlesungsskript), 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 149101 Vorlesung Berechenbarkeit und Komplexität</li> <li>• 149102 Übung Berechenbarkeit und Komplexität</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14911 Berechenbarkeit und Komplexität (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [14911] Berechenbarkeit und Komplexität (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewicht: 1.0 Prüfungsvorleistung: Übungsschein [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :	Modul Algorithmik		

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Theoretische Informatik

---

## Modul: 17210 Einführung in die Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	051520015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Wagner		
9. Dozenten:	Stefan Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>- Modul 12060 Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>- sowie entsprechende Programmiererfahrung</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Veranstaltung liefert einen ersten Einblick in die Softwaretechnik. Sie ist abgestimmt auf die Software-Qualität im 1. und Programmentwicklung im 3. Semester.</p> <p>Die Teilnehmer kennen die Grundbegriffe der Softwaretechnik und haben wichtige Techniken des Softwareprojekt-Managements und der Software-Entwicklung erlernt. Sie kennen Scrum als eine konkrete Vorgehensweise zur Softwareentwicklung</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung behandelt technische und andere Aspekte der Softwarebearbeitung, wie sie in der Praxis stattfindet. Die einzelnen Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung und Motivation des Software Engineerings</li> <li>• Vorgehensmodelle, agiles Vorgehen, Scrum</li> <li>• Software-Management</li> <li>• Software-Prüfung und Qualitätssicherung</li> <li>• Methoden, Sprachen und Werkzeuge für die einzelnen Phasen: Spezifikation, Grobentwurf, Feinentwurf, Implementierung, Test</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludewig, Lichter: Software Engineering. dpunkt-Verlag, Heidelberg. 2. Aufl. 2010</li> <li>• Pfleeger, Atlee: Software Engineering. Pearson, 2010</li> <li>• Rubin: Essential Scrum. Addison-Wesley, 2013</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 172102 Übung Einführung in die Softwaretechnik</li> <li>• 172101 Vorlesung Einführung in die Softwaretechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17211 Einführung in die Softwaretechnik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 30 Min.</li> </ul> <p>[17211] Einführung in die Softwaretechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Hausaufgaben</p>		
18. Grundlage für ... :	- Modul Software Engineering - Modul Software-Praktikum		
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien am Beamer unterstützt durch Tafel und Overhead</li> <li>• Dokumente, Links und Diskussionsforum in ILIAS</li> </ul>		

20. Angeboten von: Software Engineering

---

## Modul: 26260 Einführung in die Chemie für NwT Studenten

2. Modulkürzel:	030201952	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dietrich Gudat		
9. Dozenten:	Dietrich Gudat		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie (gymnasiale Oberstufe)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie) und können diese eigenständig anwenden</li> <li>• kennen Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen), Reaktionen und Reaktionsmechanismen und können sie auf wissenschaftliche Problemstellungen übertragen</li> <li>• wissen um Anwendungen der Chemie</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundbegriffe</b> : Aggregatzustände, Elemente, Verbindungen, Lösungen</li> <li>• <b>Struktur und Quantennatur der Atome</b> : Aufbau und Linienspektren der Atome, Atommodelle und Quantenzahlen, Atomorbitale, atomare Eigenschaften</li> <li>• Periodensystem der Elemente</li> <li>• <b>Stöchiometrische Grundgesetze</b> : Erhalt von Masse und Ladung, chemische Stoffmengen, Reaktionsgleichungen</li> <li>• <b>Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen</b> : Gasgesetze, Arbeit und Wärme, Geschwindigkeitsgesetze, Arrhenius-Beziehung, Katalyse</li> <li>• <b>Grundlegende Konzepte in der Chemie</b> : Elektronegativität, ionische und kovalente Bindungen, Moleküle und ihre räumliche Struktur, intermolekulare Wechselwirkungen, Leiter, Halbleiter und Isolatoren, Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte</li> <li>• <b>Chemische Elementarreaktionen</b> : Säure-Base- (pH-, pK<sub>S</sub>-, pK<sub>W</sub>-Wert), Redox- (galvanische Zellen, Elektrolyse, Spannungsreihe, Nernst'sche Gleichung), Komplexbildungs- und Fällungsreaktionen, Radikalreaktionen</li> <li>• <b>spezielle Themen</b> : Chemie wässriger Lösungen (Wasser als Solvens, Elektrolytlösungen, Hydratation, Aquakomplexe)</li> <li>• <b>Metalle</b> und ihre Darstellung, Komplexbildung, optische und magnetische Eigenschaften von Metallionen und Metallkomplexen</li> <li>• <b>wichtige Elemente und ihre Verbindungen</b> : Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Silizium, Halogene</li> <li>• <b>Kohlenstoffverbindungen und organische Verbindungen</b>: Allgemeine Themen: Elektronenkonfiguration und Hybridisierung beim Kohlenstoff, Grundtypen von</li> </ul>		

Kohlenstoffgerüsten mit Einfach-, Doppel-, Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC), Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mortimer/Müller: Chemie</li><li>• Skript zur Vorlesung "Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 262601 Vorlesung Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 Stunden <b>Selbststudium:</b> 124 Stunden <b>Summe: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	26261 Einführung in die Chemie für NwT Studenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Anorganische Chemie

---

## Modul: 27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III

2. Modulkürzel:	081500015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Tilman Pfau		
9. Dozenten:	Martin Dressel Clemens Bechinger Jörg Wrachtrup Harald Gießen Tilman Pfau Gert Denninger Peter Michler Ulrich Stroth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I+II		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Strahlen- und Wellenoptik. Sie können experimentelle Methoden in der modernen Optik anwenden. Durch Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Wellen im Medium</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Wellenoptik</li> <li>• Welle und Teilchen</li> <li>• Laserprinzip und Lasertypen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 2, Elektromagnetismus, Band , Optik, De Gruyter Verlag</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag</li> <li>• Gerthsen, Physik, Springer Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276701 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik</li> <li>• 276702 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117h <b>Summe: 180 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27671 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungs begleitende Prüfung Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Overhead, Projektion, Tafel, Demonstration		
20. Angeboten von:	Photonik		

## Modul: 29460 Algorithmen für die Kryptographie

2. Modulkürzel:	050420110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Manfred Kufleitner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Nebenfach Informatik --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theorie-Vorlesungen des Bachelor-Studiums		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wichtigsten zahlentheoretischen Algorithmen aus dem Bereich der Kryptographie. Sie können dadurch moderne Verschlüsselungsverfahren anwenden, ihre Sicherheit beurteilen und die Effizienz einstufen.		
13. Inhalt:	Die Sicherheit moderner kryptographischer Verfahren basiert in den meisten Fällen auf der Schwierigkeit zahlentheoretischer Probleme. Die Vorlesung behandelt die wichtigsten zahlentheoretischen Algorithmen, und es wird deren Relevanz für die Kryptographie dargestellt. Die Kernthemen sind Primzahltests, Faktorisierung, Wurzelziehen in endlichen Körpern und die Berechnung des diskreten Logarithmus. Zudem werden elliptische Kurven und ihre wichtigsten Eigenschaften vorgestellt. Diese Veranstaltung ergänzt sich gut mit dem Modul "Moderne Kryptographie"; man kann jede der beiden Vorlesungen als erstes hören.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruce Schneier, Applied Cryptography, Second Edition: Protocols, Algorithms, and Source Code in C, 1996</li> <li>• Douglas Robert Stinson, Cryptography: Theory and Practice, 1995</li> <li>• Friedrich Ludwig Bauer, Entzifferte Geheimnisse: Methoden und Maximen der Kryptologie, 1995</li> <li>• Johannes Buchmann, Einführung in die Kryptographie, 1999</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294601 Vorlesung mit Übungen Algorithmen für die Kryptographie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 29461 Algorithmen für die Kryptographie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

## Modul: 29550 Algorithmische Geometrie

2. Modulkürzel:	050410105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Datenstrukturen und Algorithmen wie sie in "Datenstrukturen und Algorithmen" (Modul 12060), "Algorithmen und Berechenbarkeit" (Modul 11890), und "Algorithmik" (Modul 10020) vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundbegriffe der Algorithmischen Geometrie und haben einen Überblick über die Methoden und Techniken, die in der Algorithmischen Geometrie angewandt werden.		
13. Inhalt:	Es werden die grundlegenden Techniken und Methoden der Algorithmischen Geometrie vermittelt.		
14. Literatur:	- Computational Geometry-Algorithms and Applications de Berg, M., Cheong, O., van Kreveld, M., Overmars, M., Springer		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295501 Vorlesung Algorithmische Geometrie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29551 Algorithmische Geometrie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 [29551] Algorithmische Geometrie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min. Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

## Modul: 29760 Algorithmische Gruppentheorie

2. Modulkürzel:	050420115	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elementare Gruppentheorie		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen typische Denk- und Herangehensweisen aus der algorithmischen und kombinatorischen Gruppentheorie. Sie wissen, wie man diverse algorithmische Probleme in freien Gruppen mit Hilfe der Stallingsgraphen lösen kann. Sie können mit Darstellungen von Gruppen durch Erzeugende und Relationen umgehen.</p> <p>Sie kennen das Wortproblem und deren Lösung für gewisse Klassen von Gruppen. Sie kennen konfluente Ersetzungssysteme, HNN-Erweiterungen, amalgamierte Produkte und die Grundbegriffe der Bass-Serre-Theorie.</p>		
13. Inhalt:	<p>Bereits 1911 formulierte Max Dehn drei fundamentale algorithmische Probleme für endlich dargestellte Gruppen: 1. Ist ein gegebenes Gruppenelement <math>g</math> (als Wort in Erzeugern) das Einselement in der Gruppe <math>G</math>? 2. Sind zwei Elemente <math>g</math> und <math>h</math> konjugiert? 3. Definieren zwei gegebene Darstellungen isomorphe Gruppen? Im Allgemeinen sind alle diese Fragen unentscheidbar, also kann man positive Antworten nur in Spezialfällen erhalten. Bei der Lösung des Wortproblems und bei Strukturaussagen ist vor allem die Technik der konfluenten Wortersetzungssysteme hilfreich, die auch in anderen Bereichen zum Einsatz kommen. Insgesamt lebt die Theorie von Querbezügen zu anderen Bereichen, wie Kombinatorik, Topologie, Geometrie, theoretischer Informatik. Dieses Zusammenspiel verschiedener Methoden macht die algorithmische Gruppentheorie sehr attraktiv.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Björner, Brenti: Combinatorics of Coxeter groups, Springer, 2005.</li> <li>• Camps, Große Rebel, Rosenberger: Einführung in die kombinatorische und geometrische Gruppentheorie, Heidemannm Verlag 2008.</li> <li>• Lyndon, Schupp: Combinatorial Group Theory, Springer, 1977.</li> <li>• Magnus, Karrass, Solitar: Combinatorial Group Theory, Wiley und Sons, 1966.</li> <li>• Serre: Trees, Springer, 1980.</li> <li>• Stillwell: Classical Topology and Combinatorial Group Theory, Springer, 1993.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297601 Vorlesung mit Übung Algorithmische Gruppentheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h		

Eigenstudiumstunden: 138 h

Gesamtstunden: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29761 Algorithmische Gruppentheorie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1  
[29761] Algorithmische Gruppentheorie (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Theoretische Informatik

---

## Modul: 45690 Logik und Diskrete Strukturen

2. Modulkürzel:	050420016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Ulrich Hertrampf Volker Diekert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die grundsätzlichen Kenntnisse in Logik und Diskreter Mathematik erworben, wie sie in den weiteren Grundvorlesungen der Informatik in verschiedenen Bereichen benötigt werden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Aussagenlogik, formale Sprache, Semantik (Wahrheitswerte), Syntax (Axiome und Schlussregeln), Normalformen, Hornformeln, aussagenlogische Resolution, Korrektheit und Vollständigkeit für die Aussagenlogik</li> <li>• Einführung in die Prädikatenlogik 1.Stufe, formale Sprache, Semantik und Syntax, Normalformen, Herbrand-Theorie, prädikatenlogische Resolution</li> <li>• Kombinatorik, Graphen, elementare Zahlentheorie: Rechnen mit Restklassen, endliche Körper, RSA-Verfahren.</li> </ul>		
14. Literatur:	Uwe Schöning: Theoretische Informatik - kurzgefasst, 1999		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 456901 Vorlesung Logik und Diskrete Strukturen</li> <li>• 456902 Übung Logik und Diskrete Strukturen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	90 h	
	Selbststudiums- /	90 h	
	Nachbearbeitungszeit:		
	Summe:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 45691 Logik und Diskrete Strukturen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

## 700 Spezialisierungsmodul Nebenfach

---

Zugeordnete Module:   37560 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4)  
                          47870 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4, Teil 2)

---

## Modul: 37560 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4)

2. Modulkürzel:	100100000	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Thomas Eschenbach		
9. Dozenten:	Thomas Eschenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Spezialisierungsmodul Nebenfach --> Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die erfolgreiche Absolvierung des <b>Moduls 37560</b> (Teil 1 des S4 Spezialisierungsmoduls) ist <b>zwingende Voraussetzung</b> für die Belegung des Folgemoduls 47870 (Teil 2 des S4 Spezialisierungsmoduls)		
12. Lernziele:	<p>Die erfolgreiche Absolvierung des Moduls 37560 (Teil 1 des S4 Spezialisierungsmoduls) ist <b>zwingende Voraussetzung</b> für die Belegung des Moduls 47870 (Teil 2 des S4 Spezialisierungsmoduls)</p> <p>Hier lernen Sie auch ohne Vorkenntnisse fundiert und nachhaltig die Systematik von doppelter Buchführung und Bilanz. Damit können Sie kompetent Ihre Bilanz und Ihre GuV (Gewinn- und Verlustrechnung) interpretieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die erfolgreiche Absolvierung des Moduls 37560 (Teil 1 des S4 Spezialisierungsmoduls) ist <b>zwingende Voraussetzung</b> für die Belegung des Moduls 47870 (Teil 2 des S4 Spezialisierungsmoduls)</p> <p>Im ersten <i>S4 Spezialisierungsmodul</i> (ist zwingende Voraussetzung für Teil 2) werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie Soll und Haben funktionieren</li> <li>• was T-Konten sind</li> <li>• welche Geschäftsvorfälle Ihr Eigenkapital verändern</li> <li>• was eine Bilanz ist und wie man sie liest</li> <li>• wie das System insgesamt strukturiert ist</li> <li>• Rechnungsabgrenzungen, Rücklagen und andere Spezialthemen</li> </ul>		
14. Literatur:	<p><b>ISBN:</b> 978-3739245638</p> <p>Buchführung und Bilanzierung: Grundlagen für Führungskräfte (BWL-Management)</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 375601 BWL–Management 1: Buchführung und Bilanzierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 31,5 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37561 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4) (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... : Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4, Teil 2)

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Volkswirtschaftslehre und Recht

---

## Modul: 47870 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4, Teil 2)

2. Modulkürzel:	100100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Thomas Eschenbach		
9. Dozenten:	Wolfgang Burr Henry Schäfer Rudolf Large Burkhard Pedell Torsten Bornemann Georg Herzwurm Hans-Georg Kemper Frank Clemens Englmann Susanne Becker Marion Aschmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Spezialisierungsmodul Nebenfach --> Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die erfolgreiche Absolvierung des Moduls 37560 (Teil 1 des S4 Spezialisierungsmoduls) ist <b>zwingende Voraussetzung</b> für die Belegung des Moduls 47870 (Teil 2 des S4 Spezialisierungsmoduls)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verfügen über ausgewählte, spezielle betriebswirtschaftliche Kenntnisse der Kompetenzbereiche Innovation, Organisation, Finanzwirtschaft, Logistik, Controlling, Marketing, Wirtschaftsinformatik respektive strategisches Management.</p> <p>Es muss die Teilnahme an einer Vorlesung nachgewiesen werden (siehe Formular) und ein Protokoll über die besuchte Vorlesung muss angefertigt werden. (Umfang: mindestens 1200 Wörter)</p> <p>Ein Formular für den Nachweis der Teilnahme an der Vorlesung ist im unten genannten BWI-Servicezentrum und unter dem angegebenen Link erhältlich.</p> <p><a href="https://opencms.uni-stuttgart.de/fak10/bwi/studium/pdfs/Sitzschein_B.Sc._Mathematik_S4_neu.pdf">https://opencms.uni-stuttgart.de/fak10/bwi/studium/pdfs/Sitzschein_B.Sc._Mathematik_S4_neu.pdf</a></p> <p>Das Protokoll und der Nachweis der Teilnahme an der Vorlesung sind am Semesterende im BWI-Servicezentrum Keplerstr. 17 (K II) im 6. Stock einzureichen.</p> <p>Der zuständige Prüfer ist jeweils der die Vorlesung anbietende Abteilungsleiter.</p>		
13. Inhalt:	Der Studierende wählt eine der folgenden Vorlesungen aus: <i>Sommersemester:</i> [134201] VorlesungRahmenbedingungen der Innovation		

[134901] Vorlesung Organisatorischer Wandel und Netzwerkorganisation  
[132203] Vorlesung Internationales Finanzmanagement  
[134501] Vorlesung Logistikfunktionen  
[132101] Vorlesung Führungsorientiertes Rechnungswesen  
[134703] Vorlesung Business-to-Business- und Dienstleistungsmarketing  
[133701] Vorlesung Analyse und Entwurf betrieblicher Informationssysteme  
[134001] Vorlesung Business Intelligence  
[192803] Vorlesung Verkehrsökonomik  
[311301] Vorlesung Umweltpolitik  
[311201] Vorlesung Allgemeine Wirtschaftspolitik  
[132303] Vorlesung Makroökonomik

Wintersemester:

[134203] Vorlesung Rahmenbedingungen des betrieblichen Innovationsprozesses  
[134903] Vorlesung Gestaltungsfelder der Organisation  
[132201] Vorlesung Investitionstheorie und -steuerung  
[134503] Vorlesung Logistikmanagement  
[132103] Vorlesung Einführung in das Controlling  
[134701] Vorlesung Marktforschung  
[133703] Vorlesung Informationssysteme im E-Business  
[134003] Vorlesung Grundlagen des Informationsmanagement

---

14. Literatur:

- Burr, W., Stephan. M.: Dienstleistungsmanagement, Verlag Kohlhammer, Stuttgart, neueste Auflage.
- Skript Gestaltungsfelder der Organisation Skript Organisatorischer Wandel und Netzwerkorganisation Skript Investitionstheorie und -steuerung Skript Internationales Finanzmanagement
- Schäfer, H., 2005, Unternehmensinvestitionen. Grundzüge in Theorie und Management, neueste Auflage, Heidelberg
- Schäfer, H., 2002, Unternehmensfinanzen. Grundzüge in Theorie und Management, neueste Auflage, Heidelberg
- Pfohl, Hans-Christian: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Neueste Auflage.
- Skript Führungsorientiertes Rechnungswesen
- Skript Einführung in das Controlling
- Backhaus, Klaus / Voeth, Markus: Industriegütermarketing, neueste Auflage, München.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. und Weiber, R.: Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung, neueste Auflage, Berlin.
- Kemper, H.G., Mehanna, W., Unger, C.: Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen, neueste Auflage, Wiesbaden
- Englmann: Makroökonomik, Kohlhammer, neueste Auflage
- G. Aberle: Transportwirtschaft, neueste Auflage, München
- Endres, Alfred (2007): Umweltökonomie, 3. Auflage, Stuttgart

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 478701 Vorlesungen zum Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4)
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 31,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47871 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften Teil 2 (S4) (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Volkswirtschaftslehre und Recht

---

**Modul: 78640 Grundlagen der Informationssicherheit**

2. Modulkürzel:	052900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und Mathematik wie sie in den ersten beiden Semestern eines Bachelorstudiengangs Informatik/Mathematik vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Die Veranstaltung soll Studierende einerseits einen Überblick über die Informationssicherheit vermitteln und sie für dieses Thema sensibilisieren. Zum anderen lernen Studierende grundlegende Konzepte der Informationssicherheit kennen.		
13. Inhalt:	<p>Die moderne digitale Gesellschaft ist ohne Informationssicherheit nicht denkbar. Daten und sogar Geld sind digital, Kommunikation ist digital, kritische Infrastrukturen (Banken, Industrieanlagen, Verkehrsmittel, etc.) hängen stark von IT-Systemen ab. Es gibt kaum Lebensbereiche, die nicht von der Digitalisierung durchdrungen sind. Die digitale Welt ist deshalb ein attraktives Ziel für Angreifer aller Art (Kriminelle, Geheimdienste, Industriespione, Staaten, etc.) und mittlerweile ständigen Angriffen ausgesetzt. Diese Veranstaltung bietet eine erste Einführung in die Informationssicherheit. Unter anderem werden folgende Themen behandelt, wobei jeweils in der Praxis eingesetzte Verfahren betrachtet werden, deren Sicherheit untersucht wird und bekannte Angriffe vorgestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kryptographie</li> <li>• (Un-)Sicherheit von Netzwerkprotokollen, wie TCP, DNS, BGP, einschließlich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denial-of-Service-Angriffe</li> <li>• Firewalls</li> </ul> </li> <li>• Kryptographische Protokolle (TLS, SSH, WPA2, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zertifikate und Public-Key-Infrastrukturen</li> <li>• Authentifizierung und Schlüsselaustausch</li> </ul> </li> <li>• Zugriffskontrolle, z.B. in Linux, SELinux und Android</li> <li>• Grundlagen der Websicherheit</li> <li>• Ausblick Systemsicherheit</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 786401 Vorlesung/Übung zu Grundlagen der Informationssicherheit		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Vorleistung (USL-V),</li> <li>• 78641 Grundlagen der Informationssicherheit (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> </ul> <p>Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V); ausreichende Punktzahl in den Übungen sowie ggf. in einer Zwischenklausur;</p>		

Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung und Übung Grundlagen der Informationssicherheit

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Projector, blackboard

---

20. Angeboten von: Informationssicherheit

---

## 800 Nebenfach

---

Zugeordnete Module:	810	Nebenfach Physik
	820	Nebenfach Technische Mechanik
	830	Nebenfach Technische Biologie
	840	Nebenfach Technische Kybernetik
	850	Nebenfach Informatik
	860	Nebenfach Wirtschaftswissenschaften
	870	Nebenfach Chemie
	880	Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik
	890	Nebenfach Philosophie

---

## 810 Nebenfach Physik

---

Zugeordnete Module:   10200   Physikalisches Praktikum 1  
                              39340   Grundlagen der Experimentalphysik I + II

---

## Modul: 10200 Physikalisches Praktikum 1

2. Modulkürzel:	081000011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Nebenfach Physik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Experimentalphysik I + II		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung einzelner Experimente unter Anleitung</li> <li>- Protokollierung von Messdaten</li> <li>- Auswertung von Messdaten und Erstellung eines schriftlichen Berichts (Protokoll)</li> </ul>		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik Elektrodynamik, Optik		
14. Literatur:	Lehrbücher der Experimentalphysik, Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 102001 Praktikum Physikalisches Praktikum I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 15 Versuche x 3 h 45 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitungszeit: 225 h Gesamt: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10201 Physikalisches Praktikum 1 (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 15 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	online verfügbare Versuchsanleitungen		
20. Angeboten von:	2. Physikalisches Institut		

## Modul: 39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II

2. Modulkürzel:	081200103	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	15 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Dressel		
9. Dozenten:	Martin Dressel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Technische Kybernetik --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Physik --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe). Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und Mehrfachintegrale sind wünschenswert.		
12. Lernziele:	Erwerb von Grundlagen aus dem Bereich der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik). In den Übungen werden Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesen Teilgebieten vermittelt.		
13. Inhalt:	<p><b>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik starrer Körper</li> <li>• Mechanik deformierbarer Körper</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik</li> </ul> <p><b>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopische Thermodynamik</li> <li>• Elektrostatik</li> <li>• Materie im elektrischen Feld</li> <li>• Stationäre Ladungsströme</li> <li>• Magnetostatik</li> <li>• Induktion, zeitlich veränderliche Felder</li> <li>• Materie im Magnetfeld</li> <li>• Wechselstrom</li> <li>• Maxwellgleichungen</li> <li>• Elektromagnetische Wellen im Vakuum</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995)</li> <li>• Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter</li> <li>• Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997)</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH</li> <li>• Gerthsen, Physik, Springer Verlag,</li> <li>• Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin (1997)</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 393404 Übung Grundlagen der Experimentalphysik II</li><li>• 393401 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik I</li><li>• 393402 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik II</li><li>• 393403 Übung Grundlagen der Experimentalphysik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b> Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*28 Wochen 84 h Vor- u. Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 126 h</p> <p><b>Übungen</b> Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)*28 Wochen 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde 105 h Prüfung incl. Vorbereitung 93 h Gesamt: 450 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 39341 Grundlagen der Experimentalphysik I + II (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich erfolgreiche Teilnahme an den Übungen 393403 <b>oder</b> 393404 (Schein zu Teil I <b>oder</b> Teil II)</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Experimentalphysik I

---

## 820 Nebenfach Technische Mechanik

---

Zugeordnete Module:   10540 Technische Mechanik I  
                          11950 Technische Mechanik II + III  
                          14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker

---

## Modul: 10540 Technische Mechanik I

2. Modulkürzel:	072810001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Technische Mechanik --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Physik		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik I haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stereo-Statik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Statik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Vektorrechnung: Vektoren in der Mechanik, Rechenregeln der Vektor-Algebra, Systeme gebundener Vektoren</li> <li>• Stereo-Statik: Kräftesysteme und Gleichgewicht, Gewichtskraft und Schwerpunkt, ebene Kräftesysteme, Lagerung von Mehrkörpersystemen, Innere Kräfte und Momente am Balken, Fachwerke, Seilstatik, Reibung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. München: Pearson Studium, 2005</li> <li>• Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 105401 Vorlesung Technische Mechanik I</li> <li>• 105402 Übung Technische Mechanik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10541 Technische Mechanik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente		
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

## Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

2. Modulkürzel:	072810002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 2. Semester → Nebenfach Technische Mechanik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle</li> <li>• Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen</li> <li>• Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006</li> <li>• Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119504 Übung Technische Mechanik III</li> <li>• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III</li> <li>• 119501 Vorlesung Technische Mechanik II</li> <li>• 119502 Übung Technische Mechanik II</li> </ul>		

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11951 Technische Mechanik II + III (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer</li><li>• Tablet-PC/Overhead-Projektor</li><li>• Experimente</li></ul>
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

---

## Modul: 14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker

2. Modulkürzel:	072810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Nebenfach Technische Mechanik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik-III		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<p><b>Stoßprobleme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß</li> </ul> <p><b>Kontinuierliche Schwingungs-systeme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinalschwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme</li> </ul> <p><b>Energiemethoden der Elasto-Statik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie</li> </ul> <p><b>Methode der finiten Elemente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgrößenverfahren, Ritzsches Verfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005</li> <li>• Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 149201 Vorlesung Technische Mechanik IV</li> <li>• 149202 Übung Technische Mechanik IV</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14921 Technische Mechanik IV für Mathematiker (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer</li><li>• Tablet-PC/Overhead-Projektor</li><li>• Experimente</li></ul>
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

---

## 830 Nebenfach Technische Biologie

---

Zugeordnete Module:    12010 Bioinformatik und Biostatistik I  
                              41900 Technische Biologie I für Nebenfach  
                              41910 Technische Biologie II für Nebenfach  
                              41920 Technische Biologie III für Nebenfach

---

## Modul: 12010 Bioinformatik und Biostatistik I

2. Modulkürzel:	030800923	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Jürgen Pleiss		
9. Dozenten:	Jürgen Pleiss Jürgen Dippon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Nebenfach Technische Biologie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<b>Voraussetzungen für Teilmodul Bioinformatik 1:</b> Module Biochemie und Molekularbiologie <b>Voraussetzungen für Teilmodul Biostatistik 1:</b> Module Mathematik		
12. Lernziele:	<b>Bioinformatik 1:</b> Die Studierenden kennen wesentliche bioinformatische Methoden zur Analyse von Proteinsequenzen und -strukturen. Sie können diese Methoden mit Hilfe von öffentlich zugänglichen Datenbanken und bioinformatischen Werkzeugen auf einfache Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse schriftlich und mündlich darstellen und diskutieren. <b>Biostatistik 1:</b> Die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sollen sicher beherrscht werden, um sich bei Bedarf weitergehende Konzepte und Methoden der Statistik aus der Literatur selber erarbeiten zu können. Begleitend soll der Einsatz von moderner Statistik-Software, z.B. R, zur Planung und Auswertung biologischer Experimente erlernt werden.		
13. Inhalt:	<b>Bioinformatik 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequenz- und Strukturdatenbanken</li> <li>• Sequenzvergleich und phylogenetische Analyse</li> <li>• Patterns, Profile und Domänen</li> <li>• Visualisierung und Analyse von Proteinstrukturen</li> </ul> <b>Biostatistik 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufallsvariablen und Verteilungen</li> <li>• Erwartungswert und Varianz</li> <li>• Bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120103 Vorlesung Biostatistik 1</li> <li>• 120104 Übung Biostatistik 1</li> <li>• 120102 Übung Bioinformatik 1</li> <li>• 120101 Vorlesung Bioinformatik 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 68 Stunden <b>Selbststudium:</b> 112 Stunden <b>Summe: 180 Stunden</b>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12011 Bioinformatik und Biostatistik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 12012 Bioinformatik und Biostatistik I - Übungen (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	Bioinformatik und Biostatistik II
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Biochemie

---

## Modul: 41900 Technische Biologie I für Nebenfach

2. Modulkürzel:	040100201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ingrid Weiß	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Technische Biologie --> Nebenfach	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		keine	
12. Lernziele:			

p { margin-bottom: 0.1in; line-height: 120%; }

Die Studierenden sind in der Lage,

- allgemeine Konzepte der modernen Biowissenschaften zu beschreiben
- beispielhaft die Teildisziplinen der Biologie einzuordnen
- die Organisationsstufen und die Vielfalt biologischer Organismen grundlegend zu verstehen
- Zusammenhänge zwischen biologischen Strukturen und deren Funktion zu erkennen
- wichtige laborpraktische und technische Methoden und deren Einsatzgebiete zu beurteilen
- biologisch-naturwissenschaftliche Grundprinzipien in andere Fachgebiete zu übertragen
-

komplexes  
Detailwissen im biologischen und humanmedizinischen  
Gesamtkontext zu  
vernetzen

---

13. Inhalt:	<p>p { margin-bottom: 0.1in; line-height: 120%; } <b>Vorlesung</b> , Grundlagen der Technischen Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Biologie als interdisziplinäre Naturwissenschaft</li> <li>• Zellstruktur, Zelldynamik, Zellteilung und Biogrenzflächen</li> <li>• Zellen im Gewebeverband, Beispiele aus der Botanik</li> <li>• Anatomie und Funktion pflanzlicher Gewebe und Organe</li> <li>• Mikroskopische Techniken im Mikro- und Nanobereich, Zellaufschlussverfahren</li> <li>• Molekulare Grundlagen der Biochemie und Biotechnologie</li> <li>• Quantitative Verfahren in der biologischen Forschung</li> <li>• Mikrobiologie, Evolution und phylogenetische Systematik</li> <li>• Biologische Materialien und mechanisches Testen</li> <li>• Grundlagen der Biomineralisation und Ökologie</li> <li>• Anatomie der Tiere, Grundlagen der Entwicklungsbiologie</li> <li>• Organe und Funktionen, Beispiele aus der Zoologie und Tierphysiologie</li> <li>• Sinnesorgane und Gehirn, Grundlagen der Neurobiologie</li> <li>• Die Maus als Modellorganismus für die Humanmedizin</li> </ul> <p><b>Seminar</b> , wechselnde Themenauswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Humanbiologie</li> <li>• Vergleichende Anatomie und Biomechanik</li> <li>• Physiologie und Entwicklungsbiologie des Menschen</li> <li>• Aktuelle Forschungsthemen der medizinischen Grundlagenforschung</li> <li>• Medizinische Technik in der klinischen Anwendung</li> <li>• Biosensoren und bildgebende Diagnostik</li> <li>• Funktionelle Implantatmaterialien und Bioprinting</li> <li>• Forschungsfelder der Zukunft</li> </ul>
14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript (ILIAS) und Lehrbuchliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 419001 Ringvorlesung Biologische Grundlagen der Technischen Biologie</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Summe: 270 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41901 Technische Biologie I für Nebenfach (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Biobasierte Materialien

---

## Modul: 41910 Technische Biologie II für Nebenfach

2. Modulkürzel:	040100202	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan Nußberger		
9. Dozenten:	Franziska Wollnik Arnd Heyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 2. Semester → Nebenfach Technische Biologie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 419101 Vorlesung Biophysikalische Grundlagen der Zellphysiologie</li> <li>• 419102 Vorlesung Pflanzliche Systeme</li> <li>• 419103 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41911 Technische Biologie II für Nebenfach (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Biophysik		

## Modul: 41920 Technische Biologie III für Nebenfach

2. Modulkürzel:	040100203	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Georg Sprenger		
9. Dozenten:	Georg Sprenger Holger Jeske		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Nebenfach Technische Biologie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <p>&gt;;;beherrschen Grundlagen der Molekular- und Mikrobiologie von Mikroorganismen, Tieren und Pflanzen.</p> <p>&gt;;; können molekulares und organismisches Wissen miteinander verknüpfen und Querbezüge zwischen den Teildisziplinen erkennen</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Molekularbiologie:</b> Einführung und Geschichte; Proteine; Nukleinsäuren; Membranen; Viren und Viroide; Züchtung und Veränderung von Zellen und Viren; Herstellung und Nachweis biologisch relevanter Makromoleküle; Proteinbiosynthese und -prozessierung; Transkription; komplexe Regulationsprozesse bei Mehrzellern; Replikation; Rekombination; Mutation und Reparatur von Nukleinsäuren</p> <p><b>Mikrobiologie:</b> Einführung und Geschichte der Mikrobiologie und der Mikrobiellen Biotechnologie; Prokaryotische und eukaryotische Mikroorganismen; Bakteriophagen; Evolution, Stammbäume und Taxonomie der Bacteria und Archaea; Identifizierung von Mikroorganismen; Syntheseleistungen der Mikroorganismen; Aufbau prokaryotischer Zellen (Zellhüllen/Membransysteme/ Zellanhängsel/Proteinexport und -sekretion/Biofilme); Transportproteine; Motilität und Chemotaxis; Quorum Sensing; Differenzierung bei Prokaryoten/Endosporenbildung; Wachstum, Kultivierung und Wachstumskontrolle/Antibiotika; Extreme Lebensbedingungen</p>		
14. Literatur:	<p>Watson et al. "Molecular Biology of the Gene" (aktuelle Auflage) Literatur zur VL Molekularbiologie im Modul "Technische Biologie III" Mikrobiologie: siehe Liste zur VL Mikrobiologie im Modul "Technische Biologie III"</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 419201 Vorlesung Mikrobiologie I</li> <li>• 419202 Vorlesung Molekularbiologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesungen		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41921 Technische Biologie III für Nebenfach (BSL), Sonstige, 15 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (mündlich)		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Mikrobiologie

---

## 840 Nebenfach Technische Kybernetik

---

Zugeordnete Module:    12020 Projektarbeit Technische Kybernetik  
                              38780 Systemdynamik  
                              39210 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker  
                              39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II

---

## Modul: 12020 Projektarbeit Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	074810030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Nebenfach Technische Kybernetik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Schlüsselqualifikationen Teamarbeit, Arbeitsverteilung, -planung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten		
13. Inhalt:	Die Projektarbeit berücksichtigt Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Konstruktion und Programmierung sowie der Steuerungs- und Regelungstechnik. Aus dem ausgegebenem Material konstruieren die Studierenden ein Roboterfahrzeug zur Lösung einer jährlich wechselnden Problemstellung. Der Roboter muss durch eine geeignete Automatisierung, die auf der Programmierung sowie der Verwendung und Verknüpfung passender Sensoren und Aktoren basiert, die Aufgabe selbständig erfüllen. Die Projektarbeit stellt damit die praktische Anwendung grundlegender Lerninhalte dar.		
14. Literatur:	wird jeweils zu Beginn bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 120201 Projektarbeit Roborace		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12021 Projektarbeit Technische Kybernetik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

## Modul: 38780 Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074710001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Nebenfach Technische Kybernetik --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen</li> <li>• kennt den mathematisch-methodischen Hintergrund zur Systemdynamik</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/Bildbereich, Integraltransformation		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Föllinger, O. : Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999</li> <li>• Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie1, Oldenbourg 2002</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 387801 Vorlesung Systemdynamik</li> <li>• 387802 Übung Systemdynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 58h <b>Gesamt: 90h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38781 Systemdynamik (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

## Modul: 39210 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker

2. Modulkürzel:	074810040	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Matthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Nebenfach Technische Kybernetik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik Teil 1+2 und Teil 3 oder Analysis I-III, Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• können auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf		
14. Literatur:	Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004 Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 392101 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> <li>• 392102 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Vor- und Nacharbeitszeit: 48h Summe: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39211 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

## Modul: 39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II

2. Modulkürzel:	081200103	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	15 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Dressel		
9. Dozenten:	Martin Dressel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Technische Kybernetik --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Physik --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Zusatzmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe). Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und Mehrfachintegrale sind wünschenswert.		
12. Lernziele:	Erwerb von Grundlagen aus dem Bereich der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik). In den Übungen werden Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesen Teilgebieten vermittelt.		
13. Inhalt:	<p><b>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik starrer Körper</li> <li>• Mechanik deformierbarer Körper</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik</li> </ul> <p><b>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopische Thermodynamik</li> <li>• Elektrostatik</li> <li>• Materie im elektrischen Feld</li> <li>• Stationäre Ladungsströme</li> <li>• Magnetostatik</li> <li>• Induktion, zeitlich veränderliche Felder</li> <li>• Materie im Magnetfeld</li> <li>• Wechselstrom</li> <li>• Maxwellgleichungen</li> <li>• Elektromagnetische Wellen im Vakuum</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995)</li> <li>• Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter</li> <li>• Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997)</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH</li> <li>• Gerthsen, Physik, Springer Verlag,</li> <li>• Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin (1997)</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 393404 Übung Grundlagen der Experimentalphysik II</li><li>• 393401 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik I</li><li>• 393402 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik II</li><li>• 393403 Übung Grundlagen der Experimentalphysik I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b> Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*28 Wochen 84 h Vor- u. Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 126 h</p> <p><b>Übungen</b> Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)*28 Wochen 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde 105 h Prüfung incl. Vorbereitung 93 h Gesamt: 450 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 39341 Grundlagen der Experimentalphysik I + II (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich erfolgreiche Teilnahme an den Übungen 393403 <b>oder</b> 393404 (Schein zu Teil I <b>oder</b> Teil II)</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Experimentalphysik I

---

## 850 Nebenfach Informatik

---

Zugeordnete Module:   10280 Programmierung und Software-Entwicklung  
                          12060 Datenstrukturen und Algorithmen  
                          12070 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker)

---

## Modul: 10280 Programmierung und Software-Entwicklung

2. Modulkürzel:	051520005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Informatik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine. Teilnahme an einem Vorkurs Java ist hilfreich aber nicht notwendig.		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer haben einen Überblick über das Gebiet der Informatik. Sie haben die wichtigsten Konzepte einer höheren Programmiersprache und ihrer Verwendung verstanden und sind in der Lage, kleine Programme (bis zu einigen hundert Zeilen) zu analysieren und selbst zu konzipieren und zu implementieren. Sie kennen die Möglichkeiten, Daten- und Ablaufstrukturen zu entwerfen, zu beschreiben und zu codieren. Sie haben die Abstraktionskonzepte moderner Programmiersprachen verstanden. Sie kennen die Techniken und Notationen zur Definition kontextfreier Programmiersprachen und können damit arbeiten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Programmiersprache Java und die virtuelle Maschine</li> <li>• Objekte, Klassen, Schnittstellen, Blöcke, Programmstrukturen, Kontrakte</li> <li>• Klassenmodellierung mit der UML</li> <li>• Objekterzeugung und -ausführung</li> <li>• Boolesche Logik</li> <li>• Verzweigungen, Schleifen, Routinen, Abstraktionen, Modularisierung, Variablen, Zuweisungen</li> <li>• Rechner, Hardware</li> <li>• Syntaxdarstellungen</li> <li>• Übersicht über Programmiersprachen und -werkzeuge</li> <li>• Grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• Vererbung, Polymorphe</li> <li>• Semantik</li> <li>• Programmierung graphischer Oberflächen</li> <li>• Übergang zum Software Engineering</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appelrath, Hans-Jürgen und Ludewig, Jochen, Skriptum Informatik - eine konventionelle Einführung, Verlag der Fachvereine Zürich und B.G. Teubner Stuttgart, 4. Auflage 1999</li> <li>• Meyer, Bertrand, Touch of Class, Springer-Verlag, 2009</li> <li>• Savitch, Walter, Java. An Introduction to Problem Solving and Programming, Pearson, 6. Auflage, 2012</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 102801 Vorlesung Programmierung und Softwareentwicklung</li> <li>• 102802 Übung Programmierung und Softwareentwicklung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 63 h Eigenstudiumstunden: 207 h		

Gesamtstunden: 270 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10281 Programmierung und Software-Entwicklung (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [10281] Programmierung und Software-Entwicklung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Vorleistung: Übungsschein. Voraussetzungen werden zu Beginn vom Dozenten festgesetzt. Dazu gehören eine bestimmte Anzahl von Vorträgen in den Übungen und ein bestimmter Teil der Übungspunkte.</li></ul>
18. Grundlage für ... :	Datenstrukturen und Algorithmen
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folien über Beamer</li><li>• Tafelanschrieb</li></ul>
20. Angeboten von:	Architektur von Anwendungssystemen

---

## Modul: 12060 Datenstrukturen und Algorithmen

2. Modulkürzel:	051510005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 2. Semester → Nebenfach Informatik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen nach engagierter Mitarbeit in dieser Veranstaltung diverse zentrale Algorithmen auf geeigneten Datenstrukturen, die für eine effiziente Nutzung von Computern unverzichtbar sind. Sie können am Ende zu gängigen Problemen geeignete programmiersprachliche Lösungen angeben und diese in einer konkreten Programmiersprache formulieren.</p> <p>Die Lernziele lassen sich wie folgt zusammenfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Eigenschaften elementarer und häufig benötigter Algorithmen</li> <li>• Verständnis für die Auswirkungen theoretischer und tatsächlicher Komplexität</li> <li>• Erweiterung der Kompetenz im Entwurf und Verstehen von Algorithmen und der zugehörigen Datenstrukturen</li> <li>• Erste Begegnung mit nebenläufigen Algorithmen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Es werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise bei der Entwicklung und Implementierung von Algorithmen</li> <li>• Komplexität und Effizienz von Algorithmen, O-Notation</li> <li>• Listen (Stack, Queue, doppelt verkettete Listen)</li> <li>• Sortierverfahren (Selection-, Insertion-, Bubble-, Merge-, Quick-Sort)</li> <li>• Bäume (Binär-, AVL-, 2-3-4-, Rot-Schwarz-, B-Bäume, Suchbäume, Traversierung, Heap)</li> <li>• Räumliche Datenstrukturen (uniforme Gitter, Oktal-, BSP-, kD-, CSG-Bäume, Bounding-Volumes)</li> <li>• Graphen (Datenstrukturen, DFS, BFS, topologische Traversierung, Dijkstra-, A*, Bellman-Ford-Algorithmen, minimale Spannbäume, maximaler Fluss)</li> <li>• Räumliche Graphen (Triangulierung, Voronoi, Delaunay, Graph-Layout)</li> <li>• Textalgorithmen (String-Matching, Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moore, reguläre Ausdrücke, Levenshtein-Distanz)</li> <li>• Hashing (Hashfunktionen, Kollisionen)</li> <li>• Verteilte Algorithmen (Petri-Netze, Programmieren nebenläufiger Abläufe, einige parallele und parallelisierte Algorithmen)</li> <li>• Algorithmenentwurf und -muster (inkrementell, greedy, divide-and-conquer, dynamische Programmierung, Backtracking, randomisierte Algorithmen)</li> </ul>		

- Maschinelles Lernen (überwachtes Lernen, Entscheidungsbäume, SVM, neuronale Netze, unüberwachtes Lernen, k-Means)
- 

14. Literatur:

- G. Saake, K. Sattler. *Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java* . 5. Auflage, dpunkt-Verlag, 2013
  - T. Ottmann, P. Widmayer. *Algorithmen und Datenstrukturen* . 5. Auflage, Springer-Verlag, 2012
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 120601 Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen
  - 120602 Übung Datenstrukturen und Algorithmen
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 12061 Datenstrukturen und Algorithmen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvorleistung: Übungsschein. Die genauen Details der Übungsleistungen und Ihrer Anrechnung werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Intelligente Systeme

---

## Modul: 12070 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker)

2. Modulkürzel:	050420008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Hertrampf		
9. Dozenten:	Volker Diekert Ulrich Hertrampf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Nebenfach Informatik --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Module zum Abwählen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik (Schulkenntnisse)		
12. Lernziele:	Beherrschung wichtiger theoretischer Grundlagen der Informatik, insbesondere die Theorie und Algorithmik endlicher Automaten. Kennen lernen, Einordnung und Trennung der Chomskyschen Sprachklassen.		
13. Inhalt:	Deterministische bzw. nichtdeterministische endliche Automaten, reguläre Ausdrücke, Minimierung endlicher Automaten, Iterationslemmata für reguläre und kontextfreie Sprachen, Normalformen, Kellerautomaten, Lösen des Wortproblems kontextfreier Sprachen mit dem CYK-Algorithmus, linear beschränkte Automaten, kontextsensitive Grammatiken, Typ 0-Grammatiken und Turingmaschinen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwe Schöning, Theoretische Informatik - kurzgefasst, 1999.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120702 Übung Automaten und Formale Sprachen ( für Mathematiker)</li> <li>• 120701 Vorlesung Automaten und Formale Sprachen ( für Mathematiker)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12071 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 [12071] Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewicht: 1.0 Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Informatik		

## 860 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

---

Zugeordnete Module:    12100    BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung  
                                 38790    Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften  
                                 39160    Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre  
                                 60980    BWL III: Wirtschaftsinformatik und Operations

---

## Modul: 12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung

2. Modulkürzel:	100150001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Burkhard Pedell		
9. Dozenten:	Henry Schäfer Burkhard Pedell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Terminologie und das Basiswissen der Kostenrechnung, des externen Rechnungswesens sowie der entscheidungsorientierten Investitions- und Finanzierungstheorie.</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Problemstellungen der Kostenrechnung, des externen Rechnungswesens sowie der Bereiche Investition und Finanzierung lösen und sich in weiterführende Problemstellungen selbständig einarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen von Investitions-/Finanzierungsprozessen, Investitionsentscheidungen - Grundlagenmethoden bei sicheren Erwartungen, Finanzierungsentscheidungen bei gegebenen Erwartungen, Entscheidungen bei Unsicherheit und Risiko, kapitalmarkttheoretische Basismodelle der Bewertung, CAPM, Grundlagen von Optionen, Forwards/Futures, Bewertung von Optionen/Forwards.</p> <p>Einordnung, Aufgaben, Teilbereiche und Grundbegriffe der Kostenrechnung, Kostenträgerrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenartenrechnung, Erfolgsrechnung, Entscheidungsunterstützung durch die Kosten- und Erlösrechnung, Fallbeispiele aus der Unternehmenspraxis.</p> <p>Einordnung, Instrumente, Funktionen und normative Grundlagen des externen Rechnungswesens, Bilanzierungsfähigkeit, Bewertung, Bilanzausweis, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalflussrechnung, Anhang und Lagebericht, Bilanzpolitik, Bilanzanalyse, Fallbeispiele aus der Unternehmenspraxis.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript Investition und Finanzierung</li> <li>• Schäfer, H.: Unternehmensinvestitionen. Grundzüge in Theorie und Management, aktuelle Aufl., Heidelberg (Physica Verlag)</li> <li>• Schäfer, H.: Unternehmensfinanzen. Grundzüge in Theorie und Management, aktuelle Aufl., Heidelberg (Physica Verlag)</li> <li>• Brealey, R. A./ Myers, S. C./ Allen, F.: Principles of Corporate Finance, aktuelle Aufl., Boston.</li> <li>• Skript Internes und Externes Rechnungswesen</li> <li>• Baetge, J./ Kirsch, H.-J./ Thiele, S.: Bilanzen, aktuelle Aufl., Düsseldorf.</li> <li>• Coenenberg, A./ Haller, A./ Schultze, W.: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse - Aufgaben und Lösungen, aktuelle Aufl., Stuttgart.</li> </ul>		

- Coenenberg, A./ Haller, A./ Mattner, G./ Schultze, W.: Einführung in das Rechnungswesen, aktuelle Aufl., Stuttgart.
- Coenenberg, A./ Haller, A./ Schultze, W.: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, aktuelle Aufl., Stuttgart.
- Friedl, G./ Hofmann, C./ Pedell, B.: Kostenrechnung - Eine entscheidungsorientierte Einführung, aktuelle Aufl., München.
- Küpper, H.-U./ Friedl, G./ Hofmann, C./ Pedell, B.: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, aktuelle Aufl., München.
- Pellens, B./ Fülbier, R. U./ Gassen, J./ Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung: IFRS 1 bis 16, IAS 1 bis 41, IFRIC-Interpretationen, Standardentwürfe, aktuelle Aufl., Stuttgart.
- Schweitzer, M./ Küpper H.-U./ Friedl, G./ Hofmann, C./ Pedell, B.: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, aktuelle Aufl., München.
- Weber, J./ Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen. Bilanzierung und Kostenrechnung, aktuelle Aufl., Stuttgart.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 121004 Übung BWL II: Internes und externes Rechnungswesen</li> <li>• 121003 Vorlesung BWL II: Internes und externes Rechnungswesen</li> <li>• 121001 Vorlesung BWL II: Investition und Finanzierung</li> <li>• 121002 Übung BWL II: Investition und Finanzierung</li> </ul>
--------------------------------------	--

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtzeitaufwand: 270 h</p> <p><i>Investition und Finanzierung</i>          Präsenzzeit : 56 h          Selbststudium: 79 h</p> <p><i>Internes und Externes Rechnungswesen</i>          Präsenzzeit : 56 h          Selbststudium: 79 h</p>
---------------------------------	---

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12101 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

---

18. Grundlage für ... :	Investitions- und Finanzmanagement und Controlling
-------------------------	--

---

19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhaed-Projektion
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	ABWL und Controlling
--------------------	----------------------

---

**Modul: 38790 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften**

2. Modulkürzel:	100410003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Clemens Englmann		
9. Dozenten:	Frank Clemens Englmann Susanne Becker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Module zum Abwählen B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen fachübergreifend		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls grundlegende volkswirtschaftliche Begriffe und Zusammenhänge sowie einfache ökonomische Modelle. Sie sind in der Lage, diese zu erklären und graphisch zu veranschaulichen sowie mit diesen zu argumentieren und auf aktuelle Fragestellungen anzuwenden.		
13. Inhalt:	Einführend wird ein Überblick über die grundlegenden Problemstellungen der Volkswirtschaftslehre sowie über die methodische Vorgehensweise gegeben. Da sich volkswirtschaftliches Handeln innerhalb einer Wirtschaftsordnung vollzieht, werden im Kap. Wirtschaftsordnung die Merkmale einer Marktwirtschaft und einer Zentralverwaltungswirtschaft behandelt und darauf aufbauend konkrete Wirtschaftsordnungen skizziert. Im Kap. Makroökonomik wird untersucht, wie sich ganze Volkswirtschaften entwickeln, insbesondere mit welcher Rate sie wachsen, wie hoch die Inflationsrate und die Arbeitslosigkeit sind. Zugleich wird anhand von Modellen untersucht, mit welchen wirtschaftspolitischen Maßnahmen die genannten Größen beeinflusst werden können. In dem abschließenden Kap. Mikroökonomik wird der Frage nachgegangen, wie sich einzelne Haushalte und Unternehmen auf Märkten verhalten und wie ihre individuellen Entscheidungen über Märkte koordiniert werden. Da jedoch Marktversagen bzw. Marktunvollkommenheiten nicht ausgeschlossen werden können, wird untersucht, mit welchen Maßnahmen der Staat Verbesserungen bewirken kann.		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien und ergänzende Übungsaufgaben stehen zum Download in ILIAS zur Verfügung. Die Basisliteratur umfasst u.a. die folgenden Werke:		

- N.G. Mankiw und M.P. Taylor: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel, neueste Auflage
- H.-D. Hardes und A. Uhly: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Oldenburg, neueste Auflage
- F.C. Englmann: Makroökonomik, Kohlhammer, neueste Auflage
- B. Woeckener: Volkswirtschaftslehre, Springer, neueste Auflage

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 387901 Vorlesung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften
- 387902 Übung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung  
Präsenzzeit: 28 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 32 h  
Übung  
Präsenzzeit: 14 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 16 h  
Gesamtzeitaufwand: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

38791 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Theoretische Volkswirtschaftslehre

---

## Modul: 39160 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

2. Modulkürzel:	100110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Burr		
9. Dozenten:	Wolfgang Burr Micha Bosler Xenia Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Schlüsselqualifikationen fachübergreifend B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften --> Nebenfach B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Module zum Abwählen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die zentrale betriebswirtschaftliche Definitionen wiedergeben und lernen auf deren Basis zu argumentieren</li> <li>• Die Studierenden können die verschiedene Teilbereiche der Betriebswirtschaft benennen und in das Gesamtkonzept der Betriebswirtschaft einordnen sowie dortige Problemstellungen angeben und eingesetzte Instrumente anwenden</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte betriebswirtschaftlichen Theorien zu erklären und auf bestimmte Problemstellungen anzuwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieses einführende Modul bringt zunächst den Studierenden den Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre näher und ermöglicht ein Kennenlernen erster betriebswirtschaftlicher Begriffe sowie eine Einordnung der Betriebswirtschaftslehre in den Rahmen der Wirtschaftswissenschaften.</p> <p>Weiterhin werden die entscheidungstheoretischen Grundlagen und Modelle diskutiert. Anhand praxisorientierter Aufgaben wird die Entscheidungsproblematik begrifflich gemacht. Ferner werden die Einheiten der betrieblichen Leistungserstellung und die Instrumente zur Unterstützung dieser erläutert.</p> <p>Schließlich lernen die Studierenden die Aufgaben und Probleme der Unternehmensführung kennen. Neben der Einführung in die Theorien, Methoden und Konzepte der Unternehmensführung, bekommen die Studierenden Einblick in weitere Bereiche wie z. B. Innovationsmanagement.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien zu Vorlesungen und Übungen</li> <li>• Übungsaufgaben im ILIAS</li> </ul> <p>Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart.</li> </ul>		

- Burr, W., Musil, A., Stephan, M., Werkmeister, C.: Unternehmensführung, aktuelle Auflage, Verlag Vahlen, München.
  - Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, aktuelle Auflage, Springer, Gabler Verlag, Wiesbaden
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 391601 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre  
• 391602 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Vorlesung  
- Präsenzzeit: 28 h  
- Selbststudium: 32 h  
Übung  
- Präsenzzeit: 14 h  
- Selbststudium: 16 h  
Gesamt: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 39161 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafel, Beamer, Overhead-Projektor

---

20. Angeboten von: ABWL, Innovations- und Dienstleistungsmanagement

---

## Modul: 60980 BWL III: Wirtschaftsinformatik und Operations

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Rudolf Large		
9. Dozenten:	Hans-Georg Kemper Rudolf Large Andreas Größler Georg Herzwurm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die <b>Veranstaltung "Einführung in die Wirtschaftsinformatik"</b> ist für den Bereich "Wirtschaftsinformatik" zwingend zu belegen.</p> <p>Die Studierenden können die betriebswirtschaftliche Relevanz von Informationssystemen einschätzen. Sie verfügen über Kenntnisse zu Formen und Komponenten von Informationssystemen sowie zu den Gegenständen und Inhalten der Wissenschaft Wirtschaftsinformatik. Sie erlangen Kenntnisse zum IT-Projektmanagement sowie dem Management von Unternehmenssoftware und IT-Unternehmen.</p> <p>Aus den nachfolgend aufgeführten zwei Lehrveranstaltungen zum Bereich "Operations" ist eine für das Bestehen des Moduls auszuwählen.</p> <p><b>Veranstaltung Produktionsmanagement :</b></p> <p>Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, grundsätzliche Fragestellungen des Produktionsmanagements zu erkennen, Schnittstellen der Produktionswirtschaft zu anderen betrieblichen Funktionen aufzuzeigen, abstrahierte Produktionssysteme mit Hilfe von Produktions- und Kostenfunktionen abzubilden, grundlegende Planungsschritte des Produktionsmanagements durchzuführen und entsprechende Methoden anzuwenden, umfassende Konzepte des Produktionsmanagements zu diskutieren.</p> <p><b>Veranstaltung Einführung in die Logistik :</b></p> <p>Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, die Logistik als Lehre, Phänomen und Wissenschaft zu erläutern, die Ausführung und Planung der einzelnen Teilfunktionen der Logistik detailliert zu beschreiben und ausgewählte logistische Probleme zu formulieren und zu lösen.</p>		
13. Inhalt:	Die <b>Veranstaltung "Einführung in die Wirtschaftsinformatik"</b> ist für den Bereich "Wirtschaftsinformatik" zwingend zu belegen.		

Im Zuge der zunehmenden Durchdringung betrieblicher Prozesse mit Informationstechnologie (IT) rücken Fragen einer zielgerichteten Gestaltung und Nutzung von IT-basierten Lösungen immer mehr in den Mittelpunkt betriebswirtschaftlichen Handelns. Entwicklung und Anwendung von Informations- und Kommunikationssystemen (IuK-Systeme) als sozio-technische Lösungen in Wirtschaft und Verwaltung sind Gegenstände der Disziplin Wirtschaftsinformatik. Die Veranstaltung stellt die Wirtschaftsinformatik vor und gibt einen Überblick über die von ihr adressierten Themenkomplexe sowie über grundlegende Theorien, Methoden und Konzepte des Fachs.

Aus den nachfolgend aufgeführten zwei Lehrveranstaltungen zum Bereich "Operations" ist eine für das Bestehen des Moduls auszuwählen.

**Veranstaltung Produktionsmanagement:**

Gegenstand der Vorlesung sind zunächst die Relevanz der innerbetrieblichen Wertschöpfung und die Schnittstellen der Produktion mit anderen betrieblichen Funktionen. Anschließend werden die Grundlagen der Produktions- und Kostentheorie als ein abstraktes Modell für produktionswirtschaftliche Fragestellungen vorgestellt. Darauf baut die Behandlung der grundlegenden Teilaufgaben der Produktionsplanung und -steuerung auf: Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung und Losgrößenrechnung, Durchlaufplanung und Fertigungssteuerung, in der Übung werden die zugehörigen Planungsmethoden der Produktion angewendet. Abschließend werden funktionsübergreifende Konzepte des Produktionsmanagements besprochen.

**Veranstaltung Einführung in die Logistik:**

Nach einer grundlegenden Einführung der Logistik als Lehre, Phänomen und Wissenschaft werden zunächst Beurteilungskriterien einer guten Logistik diskutiert. Schwerpunkt der Vorlesung und der Übung bildet die Behandlung der logistischen Teilfunktionen: Logistikeinheitenbildung, Außerbetrieblicher Transport, Innerbetrieblicher Transport, Physische Lagerung und Lagerhaltung. Dabei werden auch ausgewählte Probleme mathematisch formuliert und mit einfachen Verfahren gelöst.

---

14. Literatur:

**Veranstaltung "Einführung in die Wirtschaftsinformatik"**

- Laudon, K. C., Laudon, J. P. und Schoder, D.: Wirtschaftsinformatik - Eine Einführung, neueste Auflage
- Herzwurm, G. und Pietsch, W.: Management von IT-Produkten, neueste Auflage
- Wirtz, B.: Electronic Business, neueste Auflage
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., Schumann, M. und Hess, T.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, neueste Auflage
- Hansen, H. R. und Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik, neueste Auflage
- Stahlknecht, P. und Hasenkamp, U.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, neueste Auflage
- Skript "Einführung in die Wirtschaftsinformatik"

**Veranstaltung Produktionsmanagement:**

- Bloech, Jürgen et al.: Einführung in die Produktion. Neueste Auflage.

- Cachon, Gerard und Terwiesch, Christian: Matching Supply with Demand. Neueste Auflage.
- Skript "Produktionsmanagement"

**Veranstaltung Einführung in die Logistik:**

- Large, Rudolf: Betriebswirtschaftliche Logistik. Band 1: Logistikfunktionen. Neueste Auflage.
- Skript "Einführung in die Logistik"

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 609801 Vorlesung Einführung in die Wirtschaftsinformatik
- 609802 Übung Einführung in die Wirtschaftsinformatik
- 609803 Vorlesung Produktionsmanagement
- 609804 Übung Produktionsmanagement
- 609805 Vorlesung Einführung in die Logistik
- 609806 Übung Einführung in die Logistik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung (jeweils)  
Präsenzzeit: 28 h  
Selbststudiumszeit: 62 h  
Übung (jeweils)  
Präsenzzeit: 14 h  
Selbststudiumszeit: 31 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

60981 BWL III: Wirtschaftsinformatik und Operations (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1  
Für das Bestehen des Moduls ist die Prüfung über die Inhalte der Veranstaltung Einführung in die Wirtschaftsinformatik zwingend. Im Bereich "Operations" kann in der Prüfung zwischen den beiden Lehrveranstaltungen "Produktionsmanagement" und "Einführung in die Logistik" gewählt werden. Beide Bereiche werden gleich gewichtet.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

ABWL, Logistik- und Beschaffungsmanagement

---

## 870 Nebenfach Chemie

---

Zugeordnete Module:   10230 Einführung in die Chemie  
                          10340 Praktische Einführung in die Chemie  
                          10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

---

**Modul: 10230 Einführung in die Chemie**

2. Modulkürzel:	030230001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Peer Fischer Prof. Dr. Dr. Clemens Richert Prof. Dr. Thomas Schleid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Chemie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atomismus, Periodensystem, Bindungsverhältnisse, Formelsprache und Stöchiometrie und können diese eigenständig anwenden, erkennen Struktur-Eigenschaftsbeziehungen am Beispiel ausgewählter Elemente und Verbindungen.		
13. Inhalt:	<p>Physikalische Chemie:</p> <p>Chemische Thermodynamik: Gleichgewicht, Arbeit und Wärme, Temperatur, Wärmeaustausch, Wärmekapazität, isotherme, adiabatische Prozesse, Intensive, extensive Größen, ideales Gasgesetz, Mischungen, Partialdruck, Molenbruch, 1. HS, Bildungs- und Reaktionsenthalpie, Heßscher Satz, 2. HS, Entropie und freie Enthalpie, Statistische Thermodynamik : Wahrscheinlichkeit und Verteilungsfunktion, Boltzmann-Statistik, Innere Energie und Zustandssumme, Entropie, Quantentheorie :Atombau, Welle-Teilchen-Dualismus, atomare Spektrallinien, Schrödinger-Gleichung, Teilchen im Kasten, Teilchen auf einer Oberfläche, Chemische Kinetik :Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgesetze, kinetische Herleitung des Massenwirkungsgesetzes, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Katalyse, Elektrochemie: Ionenbeweglichkeit, Hydratation von Ionen, Leitfähigkeit, Kohlrauschsches Quadratwurzelgesetz, Debye-Hückel-Onsager-Theorie, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz, Bestimmung der Grenzleitfähigkeit, Überföhrungszahlen.</p> <p>Anorganische Chemie:</p> <p>Periodisches System der Elemente: Edelgaskonfiguration, Gruppen, Perioden und Blöcke, Periodizität der physikalischen und chemischen Eigenschaften von Atomen und Ionen, Elektronegativität.</p> <p>Ionische und molekulare Verbindungen: Grundprinzipien von ionischen und Elektronenpaarbindungen, Lewis-Strukturformeln, Resonanzstrukturen, Metalle, Halbleiter und Isolatoren, chemische Strukturmodelle (VSEPR, LCAO-MO in 2-atomigen Molekülen mit Bindungen), Ladungsverteilung in Molekülen, Bindungsstärke und Bindungslänge, intermolekulare Wechselwirkungen, experimentelle Aspekte von Strukturbestimmungen, Molekülsymmetrie.</p> <p>Stöchiometrische Grundgesetze: Erhalt von Masse und Ladung, Gesetze der konstanten und der multiplen Proportionen, Reaktionsgleichungen. Chemische Gleichgewichte:</p>		

Protonenübertragung (Bronsted-Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse) Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplextgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.

Organische Chemie:

Historischer Überblick über Organische Chemie, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen, Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur, sigma-Bindungen, pi-Bindungen, Alkane: Homologe Reihe, Struktur, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren, Aromaten: Resonanzstabilisierung, Struktur, Hückel-Regel, Molekülorbitaltheorie, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte, Reaktive Intermediate: Radikale, Carbokationen, Carbanionen, Organische Säuren und Basen, Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, Diastereomere, CIP-Regeln, biologische Wirkung von Enantiomeren, D/L-Konfiguration, Grundlegende Reaktionstypen: Elektrophile Substitution am Aromaten, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Elektrophile Addition an C,C-Doppelbindungen, 1,2-Eliminierungen

---

14. Literatur:

**Physikalische Chemie:**

- P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.
- G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.

**Anorganische Chemie:**

- E. Riedel: Anorganische Chemie, 8. Aufl., de Gruyter Verlag 2011.
- M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 2. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.
- A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. de Gruyter Verlag 2007.

**Organische Chemie:**

- E. Breitmaier, G. Jung, Organische Chemie, 7. Aufl., Thieme-Verlag, 2012.
  - K. P. C. Vollhardt, H. E. Shore: Organische Chemie, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2012.
  - P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Verlag 2011.
  - R. Brückner: Reaktionsmechanismen, 3. Aufl., Spektrum-Verlag 2011.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie
  - 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

Präsenzstunden: 6 SWS \* 14 Wochen = 84 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 126 h

**Übung/Seminar**

Präsenzstunden: 4 SWS \* 14 Wochen = 56 h

Vor- und Nachbereitung: 1,25 h pro Präsenzstunde = 70 h

2 Übungsklausuren a 2 h = 4 h

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h**

**Summe: 360 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10231 Einführung in die Chemie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min.</li></ul> Prüfungsvorleistung: Bestehen der Übungsklausuren
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie; Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik; Organische Chemie I; Biochemie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Anorganische Chemie III

**Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie**

2. Modulkürzel:	030230002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	Ingo Hartenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 2. Semester → Nebenfach Chemie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen elementare Laboroperationen, können Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit. Sie können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten übersichtlich und nachvollziehbar gestalten sowie Verknüpfungen zwischen Theorie und Praxis erkennen.		
13. Inhalt:	<p><b>Atombau und Periodisches System der Elemente:</b> Gasgesetz, Molmassenbestimmung, Teilchen im Kasten, Spektroskopie, Periodensystem der Elemente, Haupt- und Nebengruppen, Bindungstheorie und Physikalische Eigenschaften (7 Versuche)</p> <p><b>Chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik und Reaktionskinetik:</b> Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewichte, Fällungs- und Löslichkeitsgleichgewichte, Redox-Gleichgewichte, Komplexgleichgewichte, Kalorimetrie, Reaktionskinetik (7 Versuche)</p> <p><b>Organische Chemie und Arbeitstechniken:</b> Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p><b>Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.</b></p>		
14. Literatur:	<p><b>Physikalische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 4. Aufl. 2006.</li> <li>• G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 5. Aufl. 2004.</li> </ul> <p><b>Anorganische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Riedel: Anorganische Chemie, 8. Aufl. de Gruyter Verlag 2011.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, 16. Aufl., 2006.</li> <li>• G. Jander, E. Blasius, Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, 15. Aufl., 2005.</li> </ul> <p><b>Organische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Schwetlick, Organikum, 23. Aufl. 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie (WiSe)</li> <li>• 103402 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie (SoSe)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Praktikum:</b>		

21 Praktikumsnachmittage a, 4 h = 84 h  
Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h  
**Seminar zur Unterstützung der Vor- und Nachbereitung der  
Praktikumsnachmittage:**  
Präsenzstunden: 9 Seminartage a, 2 h = 18 h  
Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminartag = 4,5 h  
**Summe: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10341 Praktische Einführung in die Chemie (USL), Schriftlich oder  
Mündlich, Gewichtung: 1  
Testat aller Versuchsprotokolle

---

18. Grundlage für ... : Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie  
Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik Organische Chemie I

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Anorganische Chemie III

---

**Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)**

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Köhn		
9. Dozenten:	Johannes Kästner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Nebenfach Chemie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder</li> <li>• Höhere Mathematik Teil 1 und 2</li> <li>• Einführung in die Physik Teil 1 und 2</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,</li> <li>• verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008</li> <li>• I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009</li> <li>• H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> <li>• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden: 3 SWS: 42,0 h Vor- und Nachbereitung: 52,5 h</p> <p><b>Übungen:</b> Präsenzstunden: 1 SWS: 14,0 h Vor- und Nachbereitung: 52,5 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h</p> <p><b>S umme: 180,0 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min.</li> </ul> <p>Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben</p>		

---

18. Grundlage für ... : Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Theoretische Chemie

---

## 880 Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik

---

Zugeordnete Module:	12120	Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT
	12130	Strömungslehre I
	38800	Einführung in die Luftfahrttechnik
	39930	Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik
	45460	Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure
	56820	Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung
	61110	Physik und Grundlagen der Elektrotechnik für LRT
	61160	Technische Mechanik II
	61170	Technische Mechanik I

---

## Modul: 12120 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT

2. Modulkürzel:	060700009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weigand		
9. Dozenten:	Weigand, Bernhard; Univ.-Prof. Dr.-Ing.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der phänomenologischen Thermodynamik und die Hauptsätze der Thermodynamik,</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen die Grundlagen auf luft- und raumfahrttypische Prozesse anwenden und die Ergebnisse bewerten,</li> <li>• sind in der Lage das Wissen sowohl für allgemeine Stoffe, als auch für den Spezialfall des idealen Gases anzuwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabe der Thermodynamik und historische Entwicklung</li> <li>• Erster Hauptsatz der Thermodynamik (offene, geschlossene, bewegte Systeme)</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgleichungen für reale Stoffe und ideale Gase</li> <li>• Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik (Perpetuum mobile, Clausiussche Aussage, Gleichgewicht, Entropie für beliebige Stoffe)</li> <li>• Phasenänderungsprozesse (Verdampfung, Kondensation)</li> <li>• Dritter Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Grundlagen der Kreisprozesse</li> <li>• Gasgemische (Gemische idealer Gase, Gemische mit realen Eigenschaften: feuchte Luft)</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf: Thermodynamik kompakt, 3. Auflage, Springer, 2013            B. Weigand, J. Köhler, J. von Wolfersdorf: Thermodynamik kompakt - Formeln und Aufgaben, Springer, 2013</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 121202 Übung Thermodynamik LRT</li> <li>• 121201 Vorlesung Thermodynamik LRT</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Thermodynamik I, Vorlesung: 105 h (Präsenzzeit 42 h, Selbststudium 63 h)            Thermodynamik I, Übungen: 63 h (Präsenzzeit 21 h, Selbststudium 42 h)            Thermodynamik I, Seminar (freiwillig): 70 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 42 h)            Gesamt: 168 h (Präsenzzeit 63 h, Selbststudium 105 h)</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>12121 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT (LBP), Schriftlich, 150 Min., Gewichtung: 1            Studienleistung: studienbegleitende Tests</p>		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Klassische Form der Stoffvermittlung in der Vorlesung. Der Vorlesungsstoff wird in Übungen vertieft. Zur Erfolgskontrolle dienen studienbegleitende Tests.

---

20. Angeboten von: Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

---

## Modul: 12130 Strömungslehre I

2. Modulkürzel:	060100009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ewald Krämer		
9. Dozenten:	Ewald Krämer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 4. Semester → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik I-II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten physikalischen Größen, die die Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von Fluiden beschreiben</li> <li>• können die fundamentalen Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser phys. Größen für einfache Strömungsvorgänge, sowie strömungsphänomenologische Besonderheiten inkompressibler Strömungen erkennen und beschreiben</li> <li>• kennen die drei fundamentalen Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik und deren Gültigkeitsbereiche sowie die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien</li> <li>• kennen die aus den allg. Gleichungen für Massen- und Impulserhaltung abgeleiteten Näherungsbeziehungen und die Annahmen, die zur den jeweiligen Vereinfachungen geführt haben</li> <li>• sind in der Lage, einfache inkompressible Strömungsprobleme zu berechnen, indem sie abschätzen, welche Näherungen/ Annahmen getroffen werden können, die passenden Gleichungen auswählen und diese auf das Strömungsproblem anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, dank des erworbenen physikalischen Verständnisses, Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und auf Plausibilität zu überprüfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Strömungslehre: Grundbegriffe, Definitionen, Eigenschaften von Fluiden, Zustandsgrößen und Zustandsänderungen, math. Grundlagen</li> <li>• Hydrostatik und Aerostatik</li> <li>• Grundlagen der Fluidodynamik: Eulersche und Lagrangesche Betrachtungsweise, substantielle Ableitung, Darstellungsformen</li> <li>• Herleitung der Erhaltungssätze für Masse und Impuls: Integrale und differentielle Form, Stromfaden und Stromröhre, Reynoldssches Transporttheorem</li> <li>• Anwendung der Erhaltungssätze für inkompressible Fluide an konkreten Beispielen</li> <li>• Impulssatz für reibungsfreie Strömung: Herleitung der Eulergleichungen, Herleitung und Anwendung der Bernoulligleichung</li> </ul>		

- Impulssatz für reibungsbehaftete Strömungen: Herleitung der Navier-Stokes-Gleichungen, Lösungen für lineare Fälle, Ähnlichkeitstheorie, Grenzschichtgleichungen, laminare Plattengrenzschicht
- Turbulente Strömungen: Umschlag laminar / turbulent, Herleitung der Reynoldsgleichungen, mittlere Geschwindigkeitsverteilung in Wandnähe, turbulente Plattengrenzschicht
- Rohrströmung mit Verlusten
- Strömungsablösung
- Technische Anwendungen: Diffusor, Düse, Krümmer

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anderson, J.D.: Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill, 2001</li> <li>• Krause, E.: Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynamisches Labor, Teubner, 2003</li> <li>• Kuhlmann, H.: Strömungsmechanik, Pearson Studium, 2007</li> <li>• White, F.M.: Fluid Mechanics, 6. Aufl., McGraw-Hill, 2008</li> <li>• Schlichting, H.: Grenzschichttheorie, 8. Aufl., Braun, 1982</li> <li>• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, 2 Bände, Springer, 1980</li> <li>• Nitsche, W., Brunn, A.: Strömungsmesstechnik, 2. Aufl., Springer, 2006</li> <li>• Skript, Foliensatz</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 121303 Tutorium Strömungslehre I</li> <li>• 121302 Vortragsübungen Strömungslehre I</li> <li>• 121301 Vorlesung Strömungslehre I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55h                  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 125h                  Gesamt: 180h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>12131 Strömungslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1                  (40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel, 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln)</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>PowerPoint, Overhead-Projektor, Visualizer, Kurzvideos, praktische Versuche.</p>
20. Angeboten von:	<p>Aerodynamik von Luft- und Raumfahrzeugen</p>

---

## Modul: 38800 Einführung in die Luftfahrttechnik

2. Modulkürzel:	060300024	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Jan-Michael Pfaff		
9. Dozenten:	Rudolf Voit-Nitschmann Klaus Drechsler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 5. Semester → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1, Technische Mechanik 1		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige Grundlagen der Geschichte des Luftfahrzeugbaus.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen des Konstruierens und der Luftfahrzeugsysteme zu beschreiben.</li> <li>• kennen die wichtigsten Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt</li> <li>• beherrschen die Definition der Begriffe Sicherheit, Kosten und Leistung.</li> <li>• kennen die Schichtung des Atmosphäre und deren Bedeutung für den Betrieb von Luftfahrzeugen.</li> <li>• sind in der Lage stationäre Flugzustände., Flugleistungen sowie Auftrieb und Widerstand zu bestimmen.</li> <li>• verstehen die Grundlagen von Stabilität und Steuerbarkeit</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen der Windenergie zu beschreiben.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Nach einer Einleitung über die Geschichte der Luftfahrt werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Konstruierens</li> <li>• das System Flugzeug</li> <li>• Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt</li> <li>• Sicherheit, Kosten, Leistung</li> <li>• die Schichtung der Atmosphäre</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript, Foliensatz</li> <li>• Schlichting/Truckenbrodt, Aerodynamik des Flugzeugs I und II, Springer Verlag.</li> <li>• Barnes W. McCormick, Aerodynamics, Aeronautics und Fight Mechanics, John Wiley und Sons</li> <li>• E. Torenbeek, Synthesis of subsonic airplane design, Delft University Press ,1976</li> <li>• Perkins und Hage, Airplane Performance Stability and Control, John Wiley und Sons, 1949</li> <li>• G. Brühning, X. Hafer, Flugleistungen, Springer Verlag, 1978</li> <li>• X. Hafer, G. Sachs, Flugmechanik, Springer Verlag, 1980</li> <li>• B. Etkin, Dynamics of Atmospheric Flight, John Wiley und Sons, 1972</li> <li>• Dommasch, Sherby, Connolly, Airplane aerodynamics, Pitman Publishing corporation, 1967.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 388001 Vorlesung Einführung in die Luftfahrttechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 22h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 68h <b>Gesamt: 90h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38801 Einführung in die Luftfahrttechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<i>PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials</i>
20. Angeboten von:	Flugzeugbau

## Modul: 39930 Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik

2. Modulkürzel:	060700054	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Weigand		
9. Dozenten:	Shevchuk, Igor; Prof. Dr.-Ing.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060700001 Thermodynamik Grundlagen 060100001 Numerische Simulation		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit der Herangehensweise an technische Problemstellungen vertraut und entwickeln Lösungsstrategien. Sie verstehen die Grundregeln für den Aufbau einer ingenieurwissenschaftlichen Präsentation, deren Vor- und Nachbereitung. Sie sind in der Lage, die Inhalte ihrer Arbeit ziel- und zuhörerorientiert aufzubereiten und mit Blick auf die zeitlichen Rahmenbedingungen das Wesentliche vom Unwesentlichen zu trennen. Sie sind in der Lage, die geeigneten Kommunikations- und Visualisierungsmöglichkeiten auszuwählen. In fachlichen Diskussionen können sie ihre Standpunkte verständlich formulieren und sachlich und überzeugend darstellen. Sie können Ihren eigenen Kommunikationsstil reflektieren. Die Studierenden kennen die Grundlagen für die Erstellung wissenschaftlicher Berichte und wenden die gesamte Prozesskette für eine Projektaufgabe zur Lösung thermodynamischer Problemstellungen mittels moderner numerischer Methoden an. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse kritisch zu interpretieren und zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Simulation des konvektiven Wärmeübergangs in verschiedenen Strömungskonfigurationen</li> <li>• Validierung des Rechenprogramms, Visualisierung und Interpretation der Ergebnisse</li> </ul> <p>Die Studierenden tragen ihre Ergebnisse vor der gesamten Gruppe vor und stellen sich der fachlichen Diskussion. Sie erhalten zuvor eine Einführung in den Aufbau ingenieurwissenschaftlicher Präsentation, deren Vor- und Nachbereitung, und im Anschluss an ihre Präsentation ein Feedback. Über ihre Arbeit fertigen sie zudem einen Bericht an.</p>		
14. Literatur:	<p>Yunus A. Cengel. Heat Transfer: A Practical Approach, Higher Education, 2002  T. Cebeci, P. Bradshaw. Physical and Computational Aspects of Convective Heat Transfer. Springer, 1984  H. Schlichting, K. Gersten. Grenzschicht-Theorie. Springer, 2006  B. R. Munson, D. F. Young, T. H. Okiishi, W. W. Huebsch. Fundamentals of Fluid Mechanics. John Wiley and Sons, 2009</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h)		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 39931 Projektseminar: Simulationstechnik - Thermodynamik (BSL),  
Sonstige, Gewichtung: 1  
schriftlicher Bericht (von 20 bis 30 Seiten) und Vortrag (bis 20min)  
auf Deutsch oder Englisch an einem separaten Seminartermin.  
Abgabe des schriftlichen Berichts: 2 Wochen nach dem Vortrag.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Computer, web-basierte Foren, Vorlesung (Englisch) und Übung  
(Deutsch), persönliche Interaktion (Deutsch)

---

20. Angeboten von: Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt

---

## Modul: 45460 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure

2. Modulkürzel:	060500100	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner		
9. Dozenten:	Hans-Ulrich Keller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der astronomischen Beobachtungsinstrumente. Sie beherrschen die Grundlagen der Sphärischen Astronomie und Himmelsmechanik und besitzen Basiswissen über Aufbau und Struktur unseres Sonnensystems und relevante Raumfahrtziele.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Struktur des Universums</li> <li>• Sphärische Astronomie (Koordinaten + Zeitrechnung)</li> <li>• Himmelsmechanik (Ephemeridenrechnung + Bahnbestimmung)</li> <li>• Physik der Körper des Sonnensystems</li> </ul>		
14. Literatur:	Buch: Kompendium der Astronomie von H.-U. Keller, Francksche Verlagshdlg. , 4. Auflage, Stuttgart 2008 Skriptum zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45461 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 benotete Studienleistung(BSL), Schriftlich, 60Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Flugzeugastronomie und Extraterrestrische Raumfahrtmissionen		

## Modul: 56820 Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung

2. Modulkürzel:	060100038	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ewald Krämer		
9. Dozenten:	Ewald Krämer Michael Schollenberger Thorsten Lutz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Strömungslehre I, Numerische Simulation		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit der Herangehensweise an technische Problemstellungen vertraut und entwickeln Lösungsstrategien. Sie verstehen die Grundregeln für den Aufbau einer ingenieurwissenschaftlichen Präsentation, deren Vor- und Nachbereitung.</p> <p>Sie sind in der Lage, die Inhalte ihrer Arbeit ziel- und zuhörerorientiert aufzubereiten und mit Blick auf die zeitlichen Rahmenbedingungen das Wesentliche vom Unwesentlichen zu trennen. Sie sind in der Lage, die geeigneten Kommunikations- und Visualisierungsmöglichkeiten auszuwählen. In fachlichen Diskussionen können sie ihre Standpunkte verständlich formulieren und sachlich und überzeugend darstellen. Sie können Ihren eigenen Kommunikationsstil reflektieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen für die Erstellung wissenschaftlicher Berichte und wenden diese an.</p> <p>Neben diesen generischen Kompetenzen sind sie in der Lage, die komplette Prozesskette zur Lösung aerodynamischer Problemstellungen mittels numerischer Simulation anzuwenden und kennen die hierfür notwendigen theoretischen Grundlagen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse kritisch zu interpretieren und zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Im Rahmen eines Vorlesungsblockes werden zunächst die für die praktische Anwendung von CFD Methoden und die Ergebnisinterpretation und -bewertung notwendigen theoretischen Grundlagen vermittelt. Die Vorlesungsveranstaltungen bauen auf dem Lehrstoff der Vorlesungen zur Strömungsmechanik und Numerik auf.</p> <p>Im Rahmen von Gruppenübungen erfolgt eine spezifische Einarbeitung in die Anwendung des Netzgenerators Pointwise, des Strömungslösers TAU und des Visualisierungstools Tecplot.</p> <p>Anhand zweidimensionaler Strömungsprobleme bearbeiten die Studierenden eigenständig Fragestellungen zum Einfluss relevanter numerischer Parameter, der Gitterauflösung, der Profilgeometrie und der</p>		

Anströmparameter. Die Bearbeitung des gewählten Themas wird durch die Seminarleiter sowie durch Tutoren betreut. Die Studierenden tragen ihre Ergebnisse vor der gesamten Gruppe vor und stellen sich der fachlichen Diskussion. Im Anschluss an ihre Präsentation erhalten sie ein Feedback. Über ihre Arbeit fertigen sie zudem einen wissenschaftlichen Bericht an. Die notwendigen Kenntnisse zu deren Gestaltung werden ihnen durch den Dozenten vermittelt.

---

14. Literatur: Skript, Programmhandbücher, Tutorials, Aufgabenbeschreibung, ergänzende Literatur zu den jeweiligen Seminaraufgaben

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: 90h (22h Präsenzzeit, 68h Selbststudium)

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 56821 Projektseminar: Simulationstechnik - Strömung (BSL), Schriftlich und Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1  
Vortrag und Bericht zur bearbeiteten Aufgabe

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Aerodynamik von Luft- und Raumfahrzeugen

---

## Modul: 61110 Physik und Grundlagen der Elektrotechnik für LRT

2. Modulkürzel:	060500034	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alfred Krabbe		
9. Dozenten:	Nejila Parspour Arthur Grupp Michael Jetter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysik mit Praktikum: Experimentalphysik-Vorlesung: keine Praktikum: bestandene Scheinklausur der Experimentalphysik-Vorlesung		
12. Lernziele:	<p>Experimentalphysik-Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung</p> <p>naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der</p> <p>Physik.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden können physikalische Grundgesetze auf einfache</p> <p>experimentelle Problemstellungen anwenden.</p> <p>Einführung in die Elektrotechnik I:</p> <p>Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Experimentalphysik:</p> <p>Mechanik: Newtonsche Mechanik, Bezugssysteme, Erhaltungssätze, Dynamik starrer Körper, Fluidmechanik</p> <p>Schwingungen und Wellen: Frei, gekoppelte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</p> <p>Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektro- und Magnetostatik, Elektrischer Strom (Gleich- und Wechselstrom), Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Induktion, Kräfte und Momente in elektrischen und magnetischen Feldern</p> <p>Optik: Strahlenoptik und Grundzüge der Wellenoptik</p>		

Physikpraktikum:

Kinematik von Massepunkten

Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer

Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme

Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente

in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen

Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen

Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie

Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte

Elektronik für Luft und Raumfahrttechnik

Grundlagen der Elektronik

Bauelemente und Schaltungen

Analog- und Digitaltechnik

Sender und Empfänger im Radio-, Mikrowellen-, Infrarot-, und optischen Bereich

Messverstärker und Rauschen

Optische Signalübertragung, Lichtleiter, Laser, Faserkreisel

Luftfahrt- und Weltraumsensorik

Raumfahrt elektronik bei tiefen Temperaturen

Einführung in die Elektrotechnik I:

- Elektrischer Gleichstrom (physikalische Grundbegriffe, Gesetze und Regeln)

- Elektrischer Wechselstrom (Zeigerdiagramm, komplexe Wechselstromrechnung)

- Bauelemente Widerstand, Kapazität, Induktivität

- Elektrisches Feld und magnetisches Feld

---

14. Literatur:

Experimentalphysik:

Dobrinski, Krakau, Vogel, Physik für Ingenieure, Teubner Verlag  
Demtröder, Wolfgang, Experimentalphysik Bände 1 und 2, Springer

Verlag

Paus, Hans J., Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag

Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH, Bergmann-Schaefer,

Lehrbuch der Experimentalphysik,

De Gruyter Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag

Cutnell und Johnson, Physics,

Wiley-VCH Linder, Physik für Ingenieure, Hanser Verlag

Kuypers, Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VCH

Einführung in die Elektrotechnik I:

[1] Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005

[2] Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002

[3] Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972

[4] Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann  
Universitätsverlag 1974

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 611101 Vorlesung Experimentalphysik</li><li>• 611103 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik I</li><li>• 611104 Übung Einführung in die Elektrotechnik I</li><li>• 611102 Physikpraktikum I</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Experimentalphysik mit Physikpraktikum: Vorlesung: Präsenzzeit 28 h, Selbststudium incl. Klausur 32 h Praktikum: Präsenzzeit 9 h, Vor- und Nachbereitung: 21 h Gesamtaufwand Experimentalphysik: 90 h Einführung in die Elektrotechnik I: Präsenzzeit: 42 h, Selbststudium: 48h Gesamtaufwand Einführung in die Elektrotechnik I 90 h Gesamt: 180 LP
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 61111 Experimentalphysik mit Physikpraktikum (USL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 61112 Einführung in die Elektrotechnik I (USL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Physikpraktikum (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Flugzeugastronomie und Extraterrestrische Raumfahrtmissionen

---

## Modul: 61160 Technische Mechanik II

2. Modulkürzel:	074011210	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Tim Ricken		
9. Dozenten:	Tim Ricken Lena Lambers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 3. Semester → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Elastostatik, Kinematik und Kinetik zu lösen.		
13. Inhalt:	Elastostatik (Allgemeiner Spannungszustand, Mohrscher Kreis, Torsion von Wellen) Kinematik (ebene und räumliche Bewegungen von Punkten und starren Körpern, Relativbewegungen, Absolut- und Relativ-Geschwindigkeiten/Beschleunigungen) Kinetik (Newtonsche Grundgesetze der Kinetik, Schwerpunkt- und Drallsatz für starre Körper, Energie- und Arbeitssatz für konservative und nichtkonservative mechanische Systeme, Schwingungen)		
14. Literatur:	Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik. Springer. ISBN 978-3642409653. Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik. Springer. ISBN 978-3642295287.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 611601 Vorlesung und Übung Technische Mechanik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180 h (4 x 14 = 56 h Präsenzzeit, 124 h Selbststudium)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	61161 Technische Mechanik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen		

## Modul: 61170 Technische Mechanik I

2. Modulkürzel:	074011200	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Karsten Keller		
9. Dozenten:	Tim Ricken Lena Lambers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 2. Semester → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Aufgaben mit einfachen Reibungsphänomenen zu lösen und beherrschen die Arbeitsprinzipie starrer Systeme sowie die Berechnung metrischer Größen beliebiger Querschnittsflächen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammengesetzte Systeme, Rahmensysteme, Fachwerkträger</li> <li>• Spezielle Tragwerke (Gerberträger, Dreigelenkbogen, ...)</li> <li>• Schnittgrößen räumlicher Tragwerke</li> <li>• Reibung (Haftreibung, Gleitreibung, Seilreibung)</li> <li>• Mechanische Arbeit (Arbeitsbegriff, Prinzip der virtuellen Arbeit)</li> <li>• Metrische Flächengrößen (Schwerpunkt, Statisches Moment, Flächenträgheitsmoment, Hauptachsen)</li> </ul>		
14. Literatur:	Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer. ISBN 978-3642362675. Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik. Springer. ISBN 978-3642409653.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 611701 Vorlesung Technische Mechanik I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180 h (56 h Präsenzzeit, 124 h Selbststudium)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	61171 Technische Mechanik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	TM II		
19. Medienform:	Visualizer, PowerPoint		
20. Angeboten von:	Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen		

## 890 Nebenfach Philosophie

---

Zugeordnete Module:   20040 Grundlagen der Philosophie  
                          20050 Einführung in die Theoretische Philosophie - Nebenfach  
                          21570 Einführung in die Praktische Philosophie - Nebenfach

---

## Modul: 20040 Grundlagen der Philosophie

2. Modulkürzel:	091320021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Luckner		
9. Dozenten:	Ulrike Ramming Andreas Luckner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Philosophie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden gewinnen erste inhaltliche Einblicke in das Fach Philosophie und erlernen elementare Studientechniken und philosophische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können über die inhaltlichen Einblicke bestimmen, wodurch sich Philosophie sowohl von anderen wissenschaftlichen Disziplinen als auch von weltanschaulichen Privatmeinungen unterscheidet.</li> <li>• Sie erkennen Unterschiede in philosophischen Stilen, epochenspezifischen Textgattungen usw.</li> </ul> <p>Die Studierenden verfügen über ein Grundverständnis der formalen Logik. Sie beherrschen die Prinzipien verschiedener Formalisierungen sowie der Wechselwirkung zwischen Normal- und Formalsprache, um ein Problem zu analysieren. Sie können Argumente identifizieren und ggf. ergänzen, auf ihre Gültigkeit hin untersuchen sowie Fehlschlüsse erkennen und typologisieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die inhaltliche Einleitung in die Philosophie und die Klärung von technischen Fragen geschieht in erster Linie anhand von Primärtexten. Der Umgang mit diesen wird in wöchentlichen Arbeitsblättern in Kleingruppen geübt und im Seminar besprochen. Im Laufe der Geschichte der Philosophie haben sich verschiedene Typen von Texten entwickelt, die unterschiedliche Anforderungen an die Leser/innen und Interpret/innen stellen. Diese Unterschiede werden in der Lehrveranstaltung behandelt und im Tutorium vertiefend erarbeitet.</p> <p>Das Programm zur Logik umfasst die klassische Syllogistik, Grundzüge der Aussagen- und Prädikatenlogik sowie die Modallogik (die Logik von Möglichkeit und Notwendigkeit) und die deontische Logik (Normenlogik).</p>		
14. Literatur:	<p>Literaturauswahl (optional):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Textauszüge von Platon bis zur Gegenwart (Reader)</li> <li>2) Rosenberg, Jay F. (2002): Philosophieren. Ein Handbuch für Anfänger. Frankfurt am Main: Klostermann.</li> <li>3) Nagel, Thomas (2008): Was bedeutet das alles? Eine ganz kurze Einführung in die Philosophie. Stuttgart: Reclam.</li> <li>4) Blackburn, Simon (2001): Think. A Compelling Introduction to Philosophy. Oxford: OUP.</li> </ol>		

- 5) Barwise, John/Etchemendy, John (2005f.): Sprache, Beweis und Logik. 2 Bde. Paderborn: mentis.
  - 6) Bonevac, Daniel (2003): Deduction. Introductory Symbolic Logic. Blackwell.
  - 7) Strobach, Niko (2005): Einführung in die Logik. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft.
  - 8) Link, Godehard (2009): Collegium Logicum. Paderborn: Mentis.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 200401 Einführung in das Studium der Philosophie
- 200402 Tutorium zur Einführung in das Studium der Philosophie
- 200403 Einführung in die formale Logik
- 200404 Tutorium zur Einführung in die formale Logik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 84 h  
Selbststudium: 276 h  
Summe: 360 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 20041 Grundlagen der Philosophie-Gruppenarbeit (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
- 20042 Grundlagen der Philosophie-Schriftlich (LBP), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich wöchentliche Übungen/Gruppenarbeit und/oder Essay

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre

---

20. Angeboten von:

Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie

---

## Modul: 20050 Einführung in die Theoretische Philosophie - Nebenfach

2. Modulkürzel:	091320022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. habil. Catrin Misselhorn		
9. Dozenten:	Ulrike Ramming Gerhard Ernst		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 1. Semester → Nebenfach Philosophie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über einen ersten Überblick über die Hauptgebiete der Theoretischen Philosophie in ihren systematisch und historisch zentralen Positionen (Metaphysik und Metaphysikkritik, Erkenntnistheorie mit der Frage nach den Bedingungen der Möglichkeit von Erkenntnis, Sprachphilosophie, Wissenschaftstheorie). Sie verfügen über ein systematisches Verständnis der Grundbegriffe (Sein, Idee, Stoff, Form, Substanz, Anschauung, Begriff, Kategorien, Wahrheit, Überzeugung, der Rechtfertigung des Wissens, der Wahrnehmung und der Erinnerung), der Grundprobleme und Methoden (Induktion, Deduktion, Abduktion) und über hermeneutische, philologische, Reflexions- und Argumentationskompetenzen.		
13. Inhalt:	Behandelt werden in der Erarbeitung einschlägiger Texte die unterschiedlichen Begründungsstrategien zur Metaphysik unter besonderer Berücksichtigung sowohl der klassischen aristotelischen Position als auch neuerer sprachphilosophisch motivierter Ansätze, deren Relevanz für die Beurteilung von Wissen und Erkenntnis wird herausgearbeitet. Geltungsansprüche unterschiedlicher Erklärungs- und Verstehenskonzepte sowie der methodischen Erschließung von Wissen werden erarbeitet und in ihrer explikatorischen Reichweite diskutiert.		
14. Literatur:	Literaturauswahl: Auszüge aus klassischen Texten von Aristoteles, Kant, Mill, Dilthey, Frege, Heidegger, Strawson, Quine.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200501 Seminar Einführung in die Theoretische Philosophie</li> <li>• 200502 Tutorium Einführung in die Theoretische Philosophie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	20051 Einführung in die Theoretische Philosophie (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Essays und/oder schriftlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre		
20. Angeboten von:	Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie		

## Modul: 21570 Einführung in die Praktische Philosophie - Nebenfach

2. Modulkürzel:	091320003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. habil. Catrin Misselhorn		
9. Dozenten:	Gerhard Ernst Andreas Luckner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, → Zusatzmodule B.Sc. Mathematik, PO 105-2011, 2. Semester → Nebenfach Philosophie --> Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden systematischen und historischen Positionen der Praktischen Philosophie sowohl in der Ethik als auch der Metaethik. Sie verfügen über ein systematisches Verständnis der Grundbegriffe der praktischen Philosophie, deren Funktion und deren logischen Ort in der philosophischen Debatte und besitzen die Fähigkeit zur kritischen Beurteilung von Einzelproblemen. Verfügen über hermeneutische, philologische, Reflexions- und Argumentationskompetenzen.		
13. Inhalt:	Die klassischen Positionen der normativen Ethik (Tugendethik, deontologische Ethik, teleologische Ethik, Vertragstheorien) werden anhand der Lektüre klassischer Texte erarbeitet. Weiterhin wird ein erster Überblick über Grundzüge der Metaethik (Nonkognitivismus, Naturalismus, Nonnaturalismus) gegeben.		
14. Literatur:	Literaturauswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auszüge aus klassischen Texten zur Ethik</li> <li>• Birnbacher, Dieter (2007): Analytische Einführung in die Ethik. Berlin u.a.: de Gruyter.</li> <li>• Darwall, Stephen (1997): Philosophical Ethics. Boulder: Westview Press.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 215702 Tutorium Einführung in die Praktische Philosophie</li> <li>• 215701 Seminar Einführung in die Praktische Philosophie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21571 Einführung in die Praktische Philosophie - Nebenfach (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Essays und/oder schriftlich, 90 min</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre		
20. Angeboten von:	Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie		

## 8000 Note Mathematik

---

---

## Modul: 80000 Abschlussarbeit

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---