



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Mathematik**  
**Prüfungsordnung: 2008**

Wintersemester 2012/13  
Stand: 24. Oktober 2012

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

---

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in:

- Univ.-Prof.Dr. Michael Eisermann  
Mathematik und Physik  
Tel.:  
E-Mail: Michael.Eisermann@mathematik.uni-stuttgart.de
- Univ.-Prof.Dr. Uwe Semmelmann  
Institut für Geometrie und Topologie  
Tel.:  
E-Mail: uwe.semmelmann@mathematik.uni-stuttgart.de

---

Studiengangsmanager/in:

Dr. Norbert Röhl  
Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung  
Tel.:  
E-Mail: norbert.roehrl@mathematik.uni-stuttgart.de

---

Prüfungsausschussvorsitzende/r:

Univ.-Prof.Ph.D. Christian Hesse  
Institut für Stochastik und Anwendungen  
Tel.:  
E-Mail: christian.hesse@mathematik.uni-stuttgart.de

# Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b> .....	<b>6</b>
<b>Qualifikationsziele</b> .....	<b>7</b>
<b>100 Pflichtmodule</b> .....	<b>8</b>
11760 Analysis 1 .....	9
11770 Analysis 2 .....	10
10070 Analysis 3 .....	11
11800 Grundlagen der Computermathematik .....	13
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 .....	14
11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 .....	15
<b>200 Basismodule</b> .....	<b>16</b>
11820 Numerische Mathematik 1 .....	17
11810 Topologie .....	18
11830 Wahrscheinlichkeitstheorie .....	19
<b>300 Aufbaumodule</b> .....	<b>20</b>
14620 Algebra .....	21
11840 Geometrie .....	22
11860 Höhere Analysis .....	23
11870 Mathematische Statistik .....	24
11880 Mathematisches Seminar .....	25
11850 Numerische Mathematik 2 .....	26
<b>400 Vertiefungsmodule</b> .....	<b>27</b>
14680 Algebraische Topologie 1 .....	28
14640 Algebraische Zahlentheorie .....	29
14770 Approximation und Geometrische Modellierung .....	30
14650 Darstellung endlichdimensionaler Algebren .....	32
28570 Differentialgeometrie .....	33
14720 Dynamische Systeme .....	34
14750 Einführung in die Optimierung .....	35
14800 Finanzmathematik .....	36
14760 Finite Elemente .....	38
14710 Funktionalanalysis .....	40
45720 Funktionenräume .....	42
14660 Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen .....	44
14630 Gruppentheorie .....	45
29290 Konvexe Geometrie .....	46
14670 Lie-Gruppen .....	47
45900 Lineare Kontrolltheorie .....	49
14730 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik .....	51
14790 Nichtparametrische Statistik .....	53
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) .....	55
14700 Riemannsche Geometrie .....	57
14780 Stochastische Prozesse .....	58
14820 Zahlentheorie .....	59
<b>500 Ergänzungsmodule</b> .....	<b>60</b>

14890 Angewandte Statistik .....	61
14810 Computeralgebra .....	62
14840 Diskrete Geometrie .....	63
510 Ergänzungsmodule anerkannt 6LP .....	64
37330 Kristallographische Gruppen .....	65
14880 Modellierung mit Differentialgleichungen .....	66
14850 Sobolevräume .....	67
14900 Stochastische Differentialgleichungen .....	69
<b>600 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....</b>	<b>70</b>
14910 Berechenbarkeit und Komplexität .....	71
11910 Computerpraktikum Mathematik .....	73
11920 Computertutorium Mathematik .....	74
11930 Präsentation und Vermittlung von Mathematik .....	75
700 Spezialisierungsmodul Nebenfach .....	76
37560 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4) .....	77
<b>800 Nebenfach .....</b>	<b>80</b>
870 Nebenfach Chemie .....	81
10230 Einführung in die Chemie .....	82
10340 Praktische Einführung in die Chemie .....	85
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....	87
850 Nebenfach Informatik .....	89
12070 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker) .....	90
12060 Datenstrukturen und Algorithmen .....	91
10280 Programmierung und Software-Entwicklung .....	93
880 Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik .....	95
21440 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure .....	96
12140 Einführung in die Luftfahrttechnik .....	97
12120 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT .....	99
12110 Physik und Elektronik für LRT .....	101
12160 Rechnerpraktikum Numerische Simulation von Strömung und Wärmeleitung .....	104
12150 Rechnerpraktikum Strömungssimulation .....	106
12130 Strömungslehre I .....	108
14930 Technische Mechanik 1 für LRT .....	110
14940 Technische Mechanik 2 für LRT .....	111
890 Nebenfach Philosophie .....	112
21570 Einführung in die Praktische Philosophie - Nebenfach .....	113
20050 Einführung in die Theoretische Philosophie - Nebenfach .....	115
20040 Grundlagen der Philosophie .....	117
810 Nebenfach Physik .....	119
10130 Grundlagen der Experimentalphysik I .....	120
10200 Physikalisches Praktikum 1 .....	122
830 Nebenfach Technische Biologie .....	123
12010 Bioinformatik und Biostatistik I .....	124
41900 Technische Biologie I für Nebenfach .....	126
41910 Technische Biologie II für Nebenfach .....	128
41920 Technische Biologie III für Nebenfach .....	129
840 Nebenfach Technische Kybernetik .....	130
18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker .....	131
10130 Grundlagen der Experimentalphysik I .....	132
12020 Projektarbeit Technische Kybernetik .....	134
12030 Systemdynamik .....	135
820 Nebenfach Technische Mechanik .....	136
10540 Technische Mechanik I .....	137
11950 Technische Mechanik II + III .....	138

14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker .....	140
860 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften .....	142
12090 BWL I: Produktion, Organisation, Personal .....	143
12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung .....	145
46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre .....	147
12080 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften .....	149
<b>80190 Bachelorarbeit Mathematik .....</b>	<b>151</b>

## Präambel

Die mathematischen Institute der Universität Stuttgart decken ein breites Fächer-spektrum ab. Neben den anwendungsorientierten Gebieten Modellierung, Mathe-matische 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 Computer- unterstützte Mathematik begleitet werden.

Mathematik als eine der ältesten Wissenschaften ist heute ein weitverzweigtes Fach. Dementsprechend sieht das Fachstudium im BSc-Studiengang individuelle Wahl-möglichkeiten vor. Ausgehend von vier 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. Eher algorithmisch orientierten Studierenden bietet der Bachelorstudiengang den Zugang zur Abschlussarbeit über ein neu entwickeltes (und für alle Studierenden verbindliches) Praktikumsmodul an.

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

Mathematiker sind Generalisten im kreativ-problemlösenden Denken und in nahezu allen Bereichen einsetzbar. Sie sind darin geschult, Probleme zu erkennen und zu modellieren, um sie mit mathematischen Methoden zu analysieren und zu lösen. Ihre Arbeitsweise zeichnet sich durch hohe Präzision, Ausdauer und Selbständigkeit aus, zudem können sie Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten klar strukturieren und mit anderen darüber kommunizieren. 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.

---

## 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: 11760 Analysis 1

2. Modulkürzel:	080200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Timo Weidl		
9. Dozenten:	Jürgen Pöschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Mathematik, PO 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:	Grundlagen der Mathematik, Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlenbereiche, Strukturen in reellen und komplexen Vektorräumen, Folgen, Konvergenz, Abbildungen, Stetigkeit, Kompaktheit, Gleichmäßigkeit. Elementare Funktionen reeller und komplexer Variablen. Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Reihen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walter Rudin, Analysis</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3</li> <li>• Konrad Königsberger, Analysis 1</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117601 Vorlesung Analysis 1</li> <li>• 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 84 h Selbststudium: 186 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11761 Analysis 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich,</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11770 Analysis 2

2. Modulkürzel:	080200002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Timo Weidl	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 2. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 2. Semester → Pflichtmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<i>Analysis 1</i>	
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:		Fortsetzung der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Potenzreihen, Funktionenfolgen und das Vertauschen von Grenzwerten, Spezielle Funktionen, Mehrdimensionale Differentialrechnung.	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walter Rudin, Analysis</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3</li> <li>• Konrad Königsberger, Analysis 2</li> </ul>	
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:		<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Selbststudiumszeit: 207 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11771 Analysis 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 10070 Analysis 3

2. Modulkürzel:	080200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Timo Weidl		
9. Dozenten:	Peter Lesky		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis2</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1 und LAAG2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> <li>• Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<i>Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen.</i> <i>Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze.</i> <i>Grundlagen der komplexen Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differentierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamental-satz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül</i>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walter Rudin, Analysis</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3</li> </ul>		
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:	<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h Prüfungsvorbereitung: 20 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10071 Analysis 3 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>		

- 
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

- 11820 Numerische Mathematik 1
  - 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie
  - 11840 Geometrie
  - 11860 Höhere Analysis
- 

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 11800 Grundlagen der Computermathematik

2. Modulkürzel:	080300001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Christian Rohde	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Mathematik, PO 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 Mathematik am Computer:</b> Basistechniken am Computer (Unix, Latex,...), Einführung in Mathematiksoftware (Mathematica, Maple, Matlab,...)</p> <p><b>Lehrveranstaltung Programmierkurs :</b> Einführung in eine Programmiersprache (z.B. C, Fortran,...) als Blockkurs.</p> <p><b>Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra:</b> Grundlagen der Rechnerarithmetik, Direkte und klassische iterative Lösungsmethoden, Krylovraum Methoden, Vorkonditionierungstechniken</p>	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118001 Vorlesung Mathematik am Computer und Programmierkurs</li> <li>• 118002 Tutorium mit praktischen Übungen am Computer</li> <li>• 118003 Vorlesung NLA</li> <li>• 118004 Übungen NLA</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 Grundlagen der Computermathematik (LBP), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mathematik am Computer und Programmierkurs, Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra: Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1

2. Modulkürzel:	080100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Richard Dipper		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit Vektorraumstrukturen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen.</li> <li>• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises.</li> <li>• Umgang mit abstrakten algebraischen Konstruktionen.</li> <li>• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme sowie präzises Formulieren in der Mathematik.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Mengen und Relationen, Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Determinante, Eigenwerte und -vektoren, Affine, euklidische und unitäre Räume, Quadriken und Hauptachsentransformation.		
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: 63 h Selbststudiumszeit: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11781 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Übungsschein und Scheinklausur</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik		

## Modul: 11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2

2. Modulkürzel:	080100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Dr. Richard Dipper	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 2. Semester → Pflichtmodule  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 2. Semester → Pflichtmodule	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: LAAG 1</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit Gruppen, Multilinearer Algebra und Normalformen von Matrizen.</li> <li>• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises.</li> <li>• Umgang mit abstrakten algebraischen Konstruktionen.</li> <li>• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme sowie präzises Formulieren in der Mathematik.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Transformationsgruppen in der Geometrie, projektive Räume und Kegelschnitte, Multilineare Algebra, Klassifikation endlich erzeugter abelscher Gruppen, Normalformen von Endomorphismen insbesondere kanonisch rationale Form und Jordanform, Elementarteiler	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117901 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (LAAG 2)</li> <li>• 117902 Übungen zur Vorlesung LAAG 2</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 84 h Selbststudiumszeit: 186 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11791 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Übungsschein und Scheinklausur</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Mathematik und Physik	

---

## 200 Basismodule

---

Zugeordnete Module:   11810 Topologie  
                          11820 Numerische Mathematik 1  
                          11830 Wahrscheinlichkeitstheorie

---

## Modul: 11820 Numerische Mathematik 1

2. Modulkürzel:	080300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Christian Rohde	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester → Basismodule	
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>• Kenntnis fundamentaler numerischer Algorithmen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulations-techniken.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis: Approximation, Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation, Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren), Nichtlineare Gleichungssysteme (Fixpunktsatz, Klasse der Newtonverfahren).  Optimierung: Abstiegsverfahren, Monte-Carlo-Verfahren, Optimierung unter Nebenbedingungen.	
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11810 Topologie

2. Modulkürzel:	080400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Michael Eisermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten des Instituts für Geometrie und Topologie</li> <li>• Dozenten des Instituts für Algebra &amp; Zahlentheorie</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 3. Semester → Basismodule  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester → Basismodule		
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>• Grundkenntnisse der Topologie und ihrer Anwendungen.</li> <li>• Sicherer Umgang mit topologischen Konstruktionen und Begriffen.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.</li> <li>• Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation.</li> <li>• Verständnis der Bedeutung der Topologie als strukturelle Grundlage anderer mathematischer Bereiche.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Grundkonzepte der allgemeinen Topologie (metrische Räume, Konvergenz, topologische Räume, stetige Abbildungen, Unterräume, Summe und Produkt, Quotientenräume, Trennungssaxiome, Zusammenhang, Kompaktheit), Homöomorphie und Homotopie, simpliziale Komplexe und simpliziale Approximation, Euler-Charakteristik, Gruppen und Homomorphismen, Präsentation einer Gruppe durch Erzeuger und Relationen, Fundamentalgruppe, Überlagerungen, geometrische Anwendungen, Klassifikation der geschlossenen Flächen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
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:	ca 70h.	
	Vor-/Nacharbeit, Selbststudium:	ca 180h.	
	Prüfungsvorbereitung:	ca 20h.	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h.</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11811 Topologie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :	14680 Algebraische Topologie 1		
19. Medienform:	Vorlesung: Stimme, Tafel & Kreide, evtl. weitere Medien		
20. Angeboten von:	Institut für Geometrie und Topologie		

## Modul: 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie

2. Modulkürzel:	080600001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	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 2008, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester → Basismodule	
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>• 118301 Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• 118302 Übungen zur 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 300 Aufbaumodule

---

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

---

## Modul: 14620 Algebra

2. Modulkürzel:	080100003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Richard Dipper		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</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:	Theorie algebraischer Gleichungen, Körpererweiterungen, Galoistheorie und Anwendungen, insbesondere Konstruktionen mit Zirkel und Lineal und die allgemeine Gleichung n-ten Grades.		
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11840 Geometrie

2. Modulkürzel:	080400002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eberhard Teufel</li> <li>• Uwe Semmelmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG I&amp;II, Analysis I&amp;II</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundlagen der Geometrie von Kurven und Flächen</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Differentialgeometrie.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Affine, euklidische, projektive Räume und ihre Transformationsgruppen; Erlanger Programm von F. Klein. Euklidische Geometrie: Symmetrien, endliche Drehgruppen, Platonische Körper. Hyperbolische Geometrie: Poincare-Modell, Möbius-Transformationen.  Differentialgeometrie von Kurven: Frenet-Gleichungen, Krümmungen, spezielle Kurven, Hopfscher Umlaufsatz.  Differentialgeometrie von Flächen: Erste und zweite Fundamentalform, Krümmung, spezielle Flächen, Minimalflächen, Parallelismus, Geodätische, Theorema Egregium, Satz von Gauß-Bonnet.		
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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Geometrie und Topologie		

## Modul: 11860 Höhere Analysis

2. Modulkürzel:	080200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Timo Weidl	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester → Aufbaumodule	
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:		Inegrationstheorie: 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.	
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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11870 Mathematische Statistik

2. Modulkürzel:	080600002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	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 2008, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester → Aufbaumodule		
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:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11871 Mathematische Statistik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11880 Mathematisches Seminar

2. Modulkürzel:	080300004	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> <li>• 11882 Hauptseminar (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11850 Numerische Mathematik 2

2. Modulkürzel:	080300003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Christian Rohde	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Aufbaumodule B.Sc. Mathematik, PO 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 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
	14700	Riemannsche Geometrie
	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
	14820	Zahlentheorie
	28570	Differentialgeometrie
	29290	Konvexe Geometrie
	45720	Funktionsräume
	45900	Lineare Kontrolltheorie

---

## Modul: 14680 Algebraische Topologie 1

2. Modulkürzel:	080400006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	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 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Wahlbereiche → Bereich A: Algebra und Geometrie		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltliche Voraussetzung: Algebra (Gruppen, Ringe, Moduln und ihre Homomorphismen) und Topologie (allgemeinen Topologie, Fundamentalgruppe und Überlagerungen, Simplicialkomplexe und die Klassifikation der Flächen).		
12. Lernziele:	Die Studenten erlernen die Grundlagen der algebraischen Topologie. Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.		
13. Inhalt:	Grundkonzepte der algebraischen Topologie, Homotopie, Homologie und Kohomologie, 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>• G.E.Bredon, Topology and Geometry, Springer.</li> <li>• R.Stöcker, H.Zieschang, Algebraische Topologie, Teubner.</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:	Insgesamt 270 Stunden, davon Präsenzzeit ca 90 Stunden, Selbststudium ca 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14681 Algebraische Topologie 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :	34570 Algebraische Topologie 2		
19. Medienform:	Stimme, Tafel und Kreide		
20. Angeboten von:			

## Modul: 14640 Algebraische Zahlentheorie

2. Modulkürzel:	080100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof.Dr. Wolfgang Rump		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Rump</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i></p>		
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:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14641 Algebraische Zahlentheorie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14770 Approximation und Geometrische Modellierung

2. Modulkürzel:	080500002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Klaus Höllig	
9. Dozenten:		Klaus Höllig	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodulare des Bachelorstudiengangs Mathematik	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Numerische Mathematik 2</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 Approximationsmethoden;</li> </ul> <p><b>Multivariate Splines:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typen multivariater B-Splines, Flächenmodelle, 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	

---

**Gesamt: 270h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14771 Approximation und Geometrische Modellierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14650 Darstellung endlichdimensionaler Algebren

2. Modulkürzel:	080100005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Dr. Richard Dipper	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard Dipper</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> <li>• Wolfgang Rump</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i></p>	
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:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14651 Darstellung endlichdimensionaler Algebren (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 28570 Differentialgeometrie

2. Modulkürzel:	080804009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Uwe Semmelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodulare des Bachelorstudiengangs Mathematik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Geometrie (4. Semester Bachelor)		
12. Lernziele:	<i>Vertiefung der Lernziele des Moduls Geometrie.</i>  <i>Insbesondere verfügen die Studenten über vertiefte Kenntnisse der klassischen Differentialgeometrie.</i>  <i>Sie sind in der Lage, sich in weiterführenden Themen der Differentialgeometrie zu spezialisieren.</i>		
13. Inhalt:	<i>Fortsetzung des Moduls „Geometrie“, innerer Geometrie, kovariante Ableitung, kompakte Flächen, globale Differentialgeometrie, Satz von Gauß-Bonnet mit Folgerungen</i>		
14. Literatur:	<i>W. Kühnel, Differentialgeometrie, Vieweg-Verlag, 5. Aufl. 2010.</i>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	285701 Vorlesung Differentialgeometrie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<i>Insgesamt 270 h, wie folgt:</i>  <i>Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü)</i>  <i>Selbststudium 207 h</i>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28571 Differentialgeometrie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14720 Dynamische Systeme

2. Modulkürzel:	080200006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Dr. Jürgen Pöschel	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Marcel Griesemer</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit dynamischen Systemen und ihren Strukturen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Lineare Differentialgleichungen, Exponentiale linearer Operatoren, Fundamentalsatz und „well posedness“, Gleichgewichtspunkte, Stabilität, die Stabilitätssätze von Lyapunov, periodische Lösungen, Floquettheorie, lokale Bifurkationen, die Hopf-Bifurkation, invariante Mannigfaltigkeiten.	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147201 Vorlesung Dynamische Systeme</li> <li>• 147202 Übung Dynamische Systeme</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14721 Dynamische Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14750 Einführung in die Optimierung

2. Modulkürzel:	080600003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Dr. Kunibert Siebert	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Helmut Harbrecht</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Numerische Mathematik 1</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der wichtigsten numerischen Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme und Verständnis der Konvergenzanalyse dieser Verfahren.</li> <li>• Modellierung von Anwendungsbeispielen als Optimierungsaufgaben, sowie Implementierung am Computer.</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:		Optimalitätsbedingungen, Konvexität, Abstiegsverfahren, Schrittweitensteuerung, Konvergenzraten, Gradientenverfahren, Newtonverfahren, Quasi-Newton-Verfahren, CG-Verfahren, Trust-Region-Verfahren, Strafverfahren, Projektionsverfahren, SQP-Verfahren	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147501 Vorlesung Einführung in die Optimierung</li> <li>• 147502 Übungen zur Vorlesung Einführung in die Optimierung</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14751 Einführung in die Optimierung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14800 Finanzmathematik

2. Modulkürzel:	080600006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr. Jürgen Dippon	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian Hesse</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie</i></p>	
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:		<p>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, unvollständige Märkte. Zinsstrukturmodelle.</p>	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148001 Vorlesung Finanzmathematik</li> <li>• 148002 Übung Finanzmathematik</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14801 Finanzmathematik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14760 Finite Elemente

2. Modulkürzel:	080500001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Klaus Höllig		
9. Dozenten:	Klaus Höllig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Numerische Mathematik 2</i>		
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>• 147601 Vorlesung Finite Elemente</li> <li>• 147602 Übung Finite Elemente</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	

---

**Gesamt: 270h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14761 Finite Elemente (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14710 Funktionalanalysis

2. Modulkürzel:	080200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Timo Weidl	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Pöschel</li> <li>• Peter Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Marcel Griesemer</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Wahlbereiche → Bereich B: Analysis und Funktionalanalysis</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis3, Höhere Analysis, Topologie</i></p>	
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:		<p>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.</p>	
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:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14711 Funktionalanalysis (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 45720 Funktionenräume

2. Modulkürzel:	080200066	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Timo Weidl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Pöschel</li> <li>• Peter Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Marcel Griesemer</li> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Jens Wirth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011 → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</p> <p>Inhaltliche Voraussetzungen: Analysis 3, Höhere Analysis, Topologie</p>		
12. Lernziele:	<p>Kenntnis und Umgang mit verallgemeinerten Ableitungen, Sobolevräume, Räume analytischer Funktionen und Interpolationstheorie klassischer Funktionenräume</p> <p>Erweiterte Wissensbasis um Bereich Analysis</p>		
13. Inhalt:	<p>Sobolevräume: Grundlagen, Glättung durch Faltung, schwache Ableitungen, Erweiterungssätze, Einbettungssätze, Spursätze</p> <p>Hardy- und Bergmanräume, reproduzierende Kerne</p> <p>Interpolationstheorie für Funktionenräume: Grundlagen, reelle und komplexe Interpolation, Beispiele</p>		
14. Literatur:	<p>Wird in der Vorlesung bekanntgegeben. Nützlich sind in Auszügen</p> <p>Adams, Fournier: Sobolevräume (Academic Press 2003)</p> <p>Dobrowolski: Angewandte Funktionalanalysis (Springer 2006)</p> <p>Bergh, Löffström: Interpolation Spaces (Springer 1976)</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 457201 Vorlesung Funktionenräume</li> <li>• 457202 Übung Funktionenräume</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63 h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20 h</p> <p>Gesamt: 270 h</p>		

- 
17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 45721 Funktionenräume (PL), mündliche Prüfung, 30 Min.,  
Gewichtung: 1.0
  - V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14660 Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen

2. Modulkürzel:	080100006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Dr. Richard Dipper	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard Dipper</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> <li>• Wolfgang Rump</li> <li>• Meinolf Geck</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</p> <p>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</p>	
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:		<p>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.</p>	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146601 Vorlesung Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen</li> <li>• 146602 Übungen zur Vorlesung Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63 h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270 h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<p>14661 Gewöhnliche Darstellungen endlicher Gruppen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</p>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14630 Gruppentheorie

2. Modulkürzel:	080400004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Apl. Prof.Dr. Wolfgang Kimmerle	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Hermann Hähl</li> <li>• Wolfgang Kühnel</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> <li>• Wolfgang Rump</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i></p>	
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:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14631 Gruppentheorie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 29290 Konvexe Geometrie

2. Modulkürzel:	080804012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	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 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
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), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14670 Lie-Gruppen

2. Modulkürzel:	080400005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Wolfgang Kühnel	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Hermann Hähl</li> <li>• Wolfgang Kühnel</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra, Topologie</i></p>	
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:		<p>zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W.Kühnel, Matrizen und Lie-Gruppen, Vieweg 2011</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146701 Vorlesung Lie-Gruppen</li> <li>• 146702 Übungen zur Vorlesung Lie-Gruppen</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14671 Lie-Gruppen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 45900 Lineare Kontrolltheorie

2. Modulkürzel:	080520803	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	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 2008 → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011 → 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: 1. ein dynamisches System im Zustandsraum, im Frequenzbereich oder als Blockdiagramm zu beschreiben 2. die Lösungsmenge eines Kontrollsystems zu charakterisieren 3. ein System zu linearisieren und die Stabilität eines Gleichgewichtes zu untersuchen 4. Regelbarkeit, Stabilisierbarkeit, Beobachtbarkeit und Entdeckbarkeit von Kontrollsystemen zu analysieren 5. Zustandsregelungen durch Eigenwertvorgabe, linear-quadratische Feedbackregler und Zustandsschätzer zu entwerfen 6. das Separationsprinzip zu erläutern und anzuwenden 7. Referenz- und Störungsmodelle zu entwerfen und das Prinzip des internen Modells anzuwenden 8. eine minimale Realisierung eines dynamischen Systems zu berechnen und Modellreduktion anzuwenden 9. Formfilter für stochastische Störungssignale zu bestimmen 10. einen H <sub>2</sub> -optimalen Regler zu entwerfen		
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 H<sub>2</sub>-optimale Regelung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien</li> <li>• H.W. Knobloch, H. Kwakernaak, Lineare Kontrolltheorie, Springer-Verlag Berlin 1985</li> </ul>		



## Modul: 14730 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik

2. Modulkürzel:	080300005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Apl. Prof.Dr. Anna-Margarete Sändig	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barbara Wohlmuth</li> <li>• Anna-Margarete Sändig</li> <li>• Christian Rohde</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis</i></p>	
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:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14731 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14790 Nichtparametrische Statistik

2. Modulkürzel:	080600005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Ph.D. Christian Hesse	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian Hesse</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Wahlbereiche → Bereich C: Numerik und Stochastik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik</i></p>	
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:		<p>Verschiedene Verfahren zur Dichteschätzung, Dekonvolution, Mustererkennung und Regression; Konsistenz, universelle Konsistenz, Konvergenzgeschwindigkeit, asymptotische Verteilungen; Anwendungsbeispiele.</p>	
14. Literatur:		<p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>	
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:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<p>14791 Nichtparametrische Statistik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</p>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

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

2. Modulkürzel:	080300006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barbara Wohlmuth</li> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Barbara Kaltenbacher</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
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:	<b>Modellierung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung elementarer Typen aus Anwendungen.</li> </ul> <b>Analysis:</b> <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> <b>Numerik:</b> <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	

---

**Gesamt: 270h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14741 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14700 Riemannsche Geometrie

2. Modulkürzel:	080400008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Wolfgang Kühnel	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Kühnel</li> <li>• Eberhard Teufel</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Geometrie (Schwerpunkt Differentialgeometrie).</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Riemannschen Geometrie, insbesondere im Hinblick auf die Relativitätstheorie.</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, Riemannscher Zusammenhang, Exponentialbildung, Tensorfelder, Krümmungstensor und Schnittkrümmung, Räume konstanter Krümmung, Einstein-Räume	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147001 Vorlesung Riemannsche Geometrie</li> <li>• 147002 Übung Riemannsche Geometrie</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit:187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p>Gesamt: 270h</p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14701 Riemannsche Geometrie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14780 Stochastische Prozesse

2. Modulkürzel:	080600004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Ph.D. Christian Hesse	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian Hesse</li> <li>• Barbara Kaltenbacher</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie</i></p>	
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:		<p>Markov-Ketten mit Anwendungen, Irrfahrten, Erneuerungstheorie, Warteschlangen, Markov-Prozesse (Diffusions-, Wiener-, Markovsche Sprung-, Poisson-, Verzweigungs-, Geburts- und Todesprozesse), Stationäre Prozesse, Gauß-Prozesse.</p>	
14. Literatur:		<p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>	
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:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<p>14781 Stochastische Prozesse (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</p>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14820 Zahlentheorie

2. Modulkürzel:	080100007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Dr. Steffen König	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> <li>• Dozenten des Instituts für Algebra &amp; Zahlentheorie</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltlich empfohlen: Algebra 1</i></p>	
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, 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:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14821 Zahlentheorie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 500 Ergänzungsmodule

---

Zugeordnete Module:	14810	Computeralgebra
	14840	Diskrete Geometrie
	14850	Sobolevräume
	14880	Modellierung mit Differentialgleichungen
	14890	Angewandte Statistik
	14900	Stochastische Differentialgleichungen
	37330	Kristallographische Gruppen
	510	Ergänzungsmodule anerkannt 6LP

---

## Modul: 14890 Angewandte Statistik

2. Modulkürzel:	080600009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Jürgen Dippon		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian Hesse</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik.</i></p>		
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>• 148901 Vorlesung Angewandte Statistik</li> <li>• 148902 Übung Angewandte Statistik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	118h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14891	Angewandte Statistik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14810 Computeralgebra

2. Modulkürzel:	080400009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Meinolf Geck		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meinolf Geck</li> <li>• Dozenten des Instituts für Algebra &amp; Zahlentheorie</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra 1</i></p>		
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>• 148101 Vorlesung Computeralgebra</li> <li>• 148102 Übung Computeralgebra</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	118h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14811	Computeralgebra (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14840 Diskrete Geometrie

2. Modulkürzel:	080400011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Wolfgang Kühnel	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Markus Stroppel</li> <li>• Hermann Hähl</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> <li>• Eberhard Teufel</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Topologie</i></p>	
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:		<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 180h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14841 Diskrete Geometrie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 510 Ergänzungsmodule anerkannt 6LP

---

---

## Modul: 37330 Kristallographische Gruppen

2. Modulkürzel:	80804020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof.Dr. Wolfgang Kimmerle		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Mathematik, PO 2011 → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
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>• 373301 Vorlesung Kristallographische Gruppen</li> <li>• 373302 Übung 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), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14880 Modellierung mit Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080200008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Guido Schneider		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anna-Margarete Sändig</li> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Guido Schneider</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i></p>		
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:</b>	<b>180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14881 Modellierung mit Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14850 Sobolevräume

2. Modulkürzel:	080200007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Timo Weidl	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Pöschel</li> <li>• Peter Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Anna-Margarete Sändig</li> <li>• Marcel Griesemer</li> <li>• Christian Rohde</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis, Topologie</i></p>	
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:		<p>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 <math>D</math> und <math>S</math>, Distributionen und deren Eigenschaften, Konvergenz, Ableitungen von Distributionen, Faltungen, Fouriertransformation, Fundamentallösungen, Hilbert-Räume.</p>	
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:		<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 180h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14851 Sobolevräume (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14900 Stochastische Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080600010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr. Jürgen Dippon	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian Hesse</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie.</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Theorie stochastischer Differentialgleichungen.</li> <li>• Beherrschen analytischer und numerischer Lösungsmethoden.</li> <li>• Modellierung von stochastischen dynamischen Problemen aus Natur, Technik und Wirtschaft.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis in dem Bereich Stochastik.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Stochastische Integrale, Kettenregel von Ito, Existenz- und Eindeutigkeitssatz stochastischer Differentialgleichungen, analytische Methoden, schwache und starke Approximation, asymptotische Eigenschaften, rechnerunterstützte Methoden.	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 149001 Vorlesung Stochastische Differentialgleichungen</li> <li>• 149002 Übung Stochastische Differentialgleichungen</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 180h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14901 Stochastische Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 600 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module:	11910	Computerpraktikum Mathematik
	11920	Computertutorium Mathematik
	11930	Präsentation und Vermittlung von Mathematik
	14910	Berechenbarkeit und Komplexität
	700	Spezialisierungsmodul Nebenfach

---

## Modul: 14910 Berechenbarkeit und Komplexität

2. Modulkürzel:	050420010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Volker Diekert		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Funke</li> <li>• Volker Diekert</li> <li>• Ulrich Hertrampf</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
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:	<p>Gleichwertigkeit der verschiedenen Konkretisierungen des Algorithmusbegriffs, Churchsche These, Grenzen zwischen Entscheidbarkeit und Unentscheidbarkeit.</p> <p>Turing-Berechenbarkeit, primitiv-rekursive Funktionen, mu-rekursive Funktionen, Halteproblem, Satz von Rice, Gödelscher Satz.</p> <p>Wichtige Komplexitätsklassen, P-NP-Problem, NP-Vollständigkeit, Satz von Cook.</p>		
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:	Präsenzzeit:	42h	
	Nachbearbeitungszeit:	118h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180h</b>	



## Modul: 11910 Computerpraktikum Mathematik

2. Modulkürzel:	080300007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	0.04	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Christian Rohde	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. 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, Femlab, 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11920 Computertutorium Mathematik

2. Modulkürzel:	080300009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Mathematik, PO 2011, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
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:	119201 Tutorium Computer Mathematik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 69h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11921 Computertutorium Mathematik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Mindestens zwei erfolgreich bearbeitete Tutorien		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11930 Präsentation und Vermittlung von Mathematik

2. Modulkürzel:	080600011	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr. Jürgen Dippon	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Mathematik, PO 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></p> <p>Motivation - Theorem - Beweis - Interpretation.</p> <p><b>Präsentationstechnik:</b></p> <p>Einsatz von Multimediakomponenten, Software (Powerpoint, LaTeX, ..)</p> <p>Individuelle Nachbereitung eigener mathematischer Vorträge anhand von z.B. Mitschriften, Videoanalyse, Beurteilung durch Mitstudierende, etc.</p> <p><b>Aktive Mitwirkung in den Bereichen:</b></p> <p>Information von Studienanfängern/ -interessenten, Schülerzirkel.</p> <p>Vermittlung von mathematischen Sachverhalten an Nichtmathematiker</p>	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		119301 Zentrale Veranstaltung zur Einführung in die Präsentationstechniken, Orientierungsgespräch/-beratung und Gruppenarbeit	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 20h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 70h Gesamt: 90h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		11931 Präsentation und Vermittlung von Mathematik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben	
18. Grundlage für ... :		11880 Mathematisches Seminar	
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 700 Spezialisierungsmodul Nebenfach

---

Zugeordnete Module: 37560 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4)

---

## Modul: 37560 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4)

2. Modulkürzel:	100100000	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Thomas Eschenbach		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Burr</li> <li>• Michael Reiß</li> <li>• Henry Schäfer</li> <li>• Rudolf Large</li> <li>• Burkhard Pedell</li> <li>• Torsten Bornemann</li> <li>• Georg Herzwurm</li> <li>• Hans-Georg Kemper</li> <li>• Bernd Woeckener</li> <li>• Frank Clemens Englmann</li> <li>• Susanne Becker</li> <li>• Marion Aschmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Schlüsselqualifikationen fachaffin → Spezialisierungsmodul Nebenfach  B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Schlüsselqualifikationen fachaffin → Spezialisierungsmodul Nebenfach		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL  Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften  BWL I: Produktion, Organisation und Personal  BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung		
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="http://www.bwi.uni-stuttgart.de/fileadmin/gf/studentische_hinweise/Studienberatung/Sitzschein_S4_Mathematik.pdf">http://www.bwi.uni-stuttgart.de/fileadmin/gf/studentische_hinweise/Studienberatung/Sitzschein_S4_Mathematik.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>		

Der zuständige Prüfer ist jeweils der die Vorlesung anbietende  
Abteilungsleiter.

---

13. Inhalt:

Der Studierende wählt eine der folgenden Vorlesungen aus:

*Sommersemester:*

*[134201] Vorlesung Management und Innovationen im  
Dienstleistungsunternehmen*

*[134901] Vorlesung Organisatorischer Wandel und  
Netzwerkorganisation*

*[132203] Vorlesung Internationales Finanzmanagement*

*[134501] Vorlesung Logistikfunktionen*

*[132101] Vorlesung Führungsorientiertes Rechnungswesen*

*[134703] Vorlesung Industriegütermarketing*

*[133701] Vorlesung Analyse und Entwurf betrieblicher  
Informationssysteme*

*[134001] Vorlesung Business Intelligence*

*[311001] Vorlesung Mikroökonomik*

*[192803] Vorlesung Verkehrsökonomik*

*[311301] Vorlesung Umweltpolitik*

*[311201] Vorlesung Allgemeine Wirtschaftspolitik*

*Wintersemester:*

*[134203] Vorlesung Rahmenbedingungen des betrieblichen  
Innovationsprozesses*

*[134903] Vorlesung Gestaltungsfelder der Organisation*

*[132201] Vorlesung Investitionstheorie und -steuerung*

*[134503] Vorlesung Logistiksysteme und Logistikmanagement*

*[132103] Vorlesung Einführung in das Controlling*

*[134701] Vorlesung Internationales Marketing*

*[133703] Vorlesung Informationssysteme im E-Business*

*[134003] Vorlesung Grundlagen des Informationsmanagement*

*[132303] Vorlesung Makroökonomik*

---

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. & 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  
 B. Woeckener: Mikroökonomik für Bachelorstudenten, Springer, neueste Auflage  
 Englmann: Makroökonomik, Kohlhammer, neueste Auflage  
 G. Aberle: Transportwirtschaft, neueste Auflage, München  
 Endres, Alfred (2007): Umweltökonomie, 3. neueste Auflage, Stuttgart

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	375601 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:	37561 Spezialisierungsmodul Nebenfach Wirtschaftswissenschaften (S4) (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	BWI-Servicezentrum

---

## 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

---

---

## 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:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clemens Richert</li> <li>• Emil Roduner</li> <li>• Thomas Schleid</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie		
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>Stoffe und ihre Zustände: Aggregatzustände, reine Stoffe und Gemische, Verbindungen und Elemente, Lösungen und ihre Eigenschaften.</p> <p>Einführung in die Struktur der Materie: Elektronen, Protonen und Neutronen; Atomkern und Elektronenhülle, Avogadro-Konstante, Licht, Plancksche Konstante, Linienspektren der Atome, Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen-Dualismus, Konzept der Quantenmechanik, Teilchen im 1D-Kasten, Quantenzahlen, Atomorbitale, Elektronenspin, Aufbauprinzip des PSE.</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.</p> <p>Einführung in die Thermodynamik und Kinetik chem. Reaktionen: Gasgesetze (Molmassenbestimmung), Arbeit und Wärme, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Enthalpie, Hessscher Wärmesatz, Bildungs- und Reaktionsenthalpien, Entropie und Freie Enthalpie, Geschwindigkeitsgesetze, Temperaturabhängigkeit der RG, Katalyse, kinetische Herleitung des MWG.</p> <p>Chemische Gleichgewichte: Protonenübertragung (Brønsted-Lowry Säure/Base-Theorie, protochemische Spannungsreihe), Elektronenübertragung (Redoxreaktionen, galvanische Zellen und Zellpotentiale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse)</p>		

Lewis-Säure/Base-Gleichgewichte (Komplexgleichgewichte, Aquakomplexe), Löslichkeitsgleichgewichte.  
 Historischer Überblick über Organische Chemie: Wöhler'sche Harnstoffsynthese, Tetraedermodell, Sonderstellung des Kohlenstoffs, Schreibweise von organischen Molekülen,  
 Grundprinzipien der IUPAC-Nomenklatur: kurzer Überblick über die Stoffklassen, Formale Oxidationszahlen bei organischen Verbindungen  
 Lösungsmittel: Eigenschaften, Mischbarkeit  
 Alkane: Homologe Reihe, Physikalische Eigenschaften, Destillation, Struktur, sp<sup>3</sup>-Hybridisierung, Konstitutions-/Konformationsisomere, Rotationsbarrieren,  
 Alkene: Struktur, sp<sup>2</sup>-Hybridisierung, homologe Reihe, E/Z-Isomerie  
 Alkine: Struktur, sp-Hybridisierung, homologe Reihe, Acidität von Alkanen, Alkenen, Alkinen  
 Konjugierte Systeme: Diene, Polyene, Struktur, Bindungsverhältnisse, konjugierte/isolierte/kumulierte Doppelbindungen  
 Aromaten: Resonanzstabilisierung, sp<sup>2</sup>-Hybridisierung, Hückel-Regel, mesomere Grenzstrukturen, Substituenteneffekte (M-/I-Effekte)  
 Stereochemie: Konstitution, Konfiguration, Konformation, Chiralitätskriterien, Enantiomere, CIP-Regeln zur Bestimmung der R/S-Konfiguration, Bestimmung der D/L-Konfiguration, Fischer-Projektion, Diastereomere, meso-Formen.

## 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:**

- K. P. C. Vollhardt, H. E. Shore: Organische Chemie, 5. Aufl., Wiley-VCH, 2012.
- P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Verlag 2011.

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie
- 102302 Seminar / Übung 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: 3 SWS \* 14 Wochen = 42 h  
 Vor- und Nachbereitung: 2,0 h pro Präsenzstunde = 84 h  
 2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h**

**Summe: 360 h**

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10231 Einführung in die Chemie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Teilnahme an den Übungsklausuren

---

	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min.
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li><li>• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik</li><li>• 10400 Organische Chemie I</li><li>• 10440 Biochemie</li></ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

---

## Modul: 10340 Praktische Einführung in die Chemie

2. Modulkürzel:	030230002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Thomas Schleid		
9. Dozenten:	Ingo Hartenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie B.Sc. Mathematik, PO 2011, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie		
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:	103401 Praktikum Praktische Einführung in die Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Praktikum:</b> 21 Praktikumsnachmittage à 4 h = 84 h Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h <b>Seminar:</b> Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h <b>Summe: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10341 Praktische Einführung in die Chemie (USL), , Gewichtung: 1.0, Testat aller Versuchsprotokolle
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10380 Grundlagen der Anorganischen und Analytischen Chemie</li><li>• 10390 Thermodynamik, Elektrochemie und Kinetik</li><li>• 10400 Organische Chemie I</li></ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemie

---

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

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Hans-Joachim Werner	
9. Dozenten:		Hans-Joachim Werner	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie	
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:		<b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h  <b>Übungen:</b> Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h  <b>Summe: 180,0 h</b>	

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10421	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben
18. Grundlage für ... :	10480	Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Chemie	

---

---

## 850 Nebenfach Informatik

---

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

---

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

2. Modulkürzel:	050420008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Volker Diekert		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulrich Hertrampf</li> <li>• Volker Diekert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Inhaltliche Voraussetzung: 1. Teil dieses Moduls: Veranstaltung Logik und Diskrete Strukturen, Mathematik für Informatiker 1.</i>		
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>• 120701 Vorlesung Automaten und Formale Sprachen ( für Mathematiker)</li> <li>• 120702 Übung Automaten und Formale Sprachen ( für Mathematiker)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit:138h  Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12071 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker) (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik		

## Modul: 12060 Datenstrukturen und Algorithmen

2. Modulkürzel:	051510005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> </ul>		
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>Konkret:</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; sowohl „originär“ parallel, als auch parallelisierte Versionen bereits vorgestellter sequentieller Algorithmen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<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>• Wahl der Datenstrukturen; Listen, Bäume, Graphen; deren Definitionen, deren Datenstrukturen</li> <li>• diverse interne und externe Such- und Sortierverfahren (z.B. Linear-, Binär-, Interpolationssuche, AVL-, B-Bäume, internes und externes Hashing, mehrere langsame Sortierungen, Heap-, Quick-, Bucket-, Mergesort)</li> <li>• diverse Graphenalgorithmen (DFS, BFS, Besuchssequenzen, topol. Traversierung, Zusammenhangskomponenten, minimale Spannbäume, Dijkstra-, Floyd- kürzeste Wege)</li> <li>• Algorithmen auf Mengen und Relationen (transitive Hüllen, Warshall)</li> <li>• Korrektheitsbegriff und -formalismen; Spezifikation und Implementierung</li> <li>• Einige parallele und parallelisierte Algorithmen</li> <li>• einfache Elemente paralleler Programmierung, soweit für obiges notwendig</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appelrath H.J., Ludewig. J., Skriptum Informatik, 1999</li> <li>• Sedgewick, R., Algorithms in C, 1998</li> </ul>		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 120601 Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen</li><li>• 120602 Übung Datenstrukturen und Algorithmen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Nachbearbeitungszeit: 207 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12061 Datenstrukturen und Algorithmen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein. Die genauen Details der Übungsleistungen und Ihrer Anrechnung werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 10280 Programmierung und Software-Entwicklung

2. Modulkürzel:	051520006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Dr. Stefan Wagner	
9. Dozenten:		Bernhard Mitschang	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Keine. Teilnahme an einem Mathematik Vorkurs wird empfohlen.	
12. Lernziele:		Die Teilnehmer 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> <li>• 120501 Vorlesung Programmierung und Softwaretechnik</li> <li>• 120502 Übung Programmierung und Softwaretechnik</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit:	63 Stunden

---

Vor-/Nachbearbeitungszeit: 187 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 20 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10281 Programmierung und Software-Entwicklung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Übungsschein. Voraussetzungen werden zu Beginn vom Dozenten festgesetzt. Dazu gehören eine bestimmte Anzahl von Vorträgen in den Übungen und ein bestimmter Teil der Übungspunkte. Modulprüfung: schriftlich, 120 Minuten, keine Hilfsmittel
  - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

---

## 880 Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik

---

Zugeordnete Module:	12110	Physik und Elektronik für LRT
	12120	Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT
	12130	Strömungslehre I
	12140	Einführung in die Luftfahrttechnik
	12150	Rechnerpraktikum Strömungssimulation
	12160	Rechnerpraktikum Numerische Simulation von Strömung und Wärmeleitung
	14930	Technische Mechanik 1 für LRT
	14940	Technische Mechanik 2 für LRT
	21440	Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure

---

## Modul: 21440 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure

2. Modulkürzel:	060500100	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	Hans-Ulrich Keller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik- und Physikkenntnisse gemäß Leistungskursen für Abitur		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der astron. Beobachtungsinstrumente, sie beherrschen die Grundlagen der Sphärischen Astronomie und Himmelsmechanik und besitzen Basiswissen über Aufbau und Struktur unseres Sonnensystems und relevante Raumfahrtziele		
13. Inhalt:	Aufbau und Struktur des Universums - Sphärische Astronomie (Koordinaten + Zeitrechnung) - Himmelsmechanik (Ephemeridenrechnung + Bahnbestimmung) - Physik der Körper des Sonnensystems		
14. Literatur:	Skriptum zur Vorlesung + Buch: Kompendium der Astronomie von H.-U. Keller, Franckhsche Verlagshdlg. , 4. Auflage, Stuttgart 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 214401 Vorlesung Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure</li> <li>• 214402 Übung Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90h (22h Präsenzzeit, 68h Selbststudium)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21441 Astronomie für Raumfahrt-Ingenieure (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer (Folien in englisch), max. 100 Hörer des B.Sc.-Studienganges LRT		
20. Angeboten von:			

## Modul: 12140 Einführung in die Luftfahrttechnik

2. Modulkürzel:	060300024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rudolf Voit-Nitschmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Voit-Nitschmann</li> <li>• Klaus Drechsler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1, Technische Mechanik 1		
12. Lernziele:	Die Studierenden <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 der 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:	Nach einer Einleitung über die Geschichte der Luftfahrt werden folgende Themen behandelt: <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 &amp; Flight Mechanics, John Wiley &amp; Sons</li> <li>• E. Torenbeek, Synthesis of subsonic airplane design, Delft University Press, 1976</li> <li>• Perkins &amp; Hage, Airplane Performance Stability and Control, John Wiley &amp; 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 &amp; Sons, 1972</li> <li>• Dommasch, Sherby, Connolly, Airplane aerodynamics, Pitman Publishing corporation, 1967.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	121401 Vorlesung Einführung in die Luftfahrttechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	22h	

---

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 68h

**Gesamt: 90h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12141 Einführung in die Luftfahrttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<i>PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials</i>
20. Angeboten von:	Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

---

## Modul: 12120 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT

2. Modulkürzel:	060700009	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Bernhard Weigand		
9. Dozenten:	Bernhard Weigand		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-II		
12. Lernziele:	Die Studierenden <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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Lehrbücher</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 121201 Vorlesung Thermodynamik LRT</li> <li>• 121202 Übung Thermodynamik LRT</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 65,5h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 114,5h  Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12121 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, 150 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Studienbegleitende Tests		
18. Grundlage für ... :			

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

---

20. Angeboten von: Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

---

## Modul: 12110 Physik und Elektronik für LRT

2. Modulkürzel:	060500033	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arthur Grupp</li> <li>• Hans-Peter Röser</li> <li>• Michael Jetter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Nebenfach</li> <li>→ Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Nebenfach</li> <li>→ Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik</li> </ul>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Experimentalphysik mit Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik-Vorlesung: keine</li> <li>• Praktikum: bestandene Scheinklausur der Experimentalphysik-Vorlesung</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentalphysik-Vorlesung:</li> </ul> <p>Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der Physik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum:</li> </ul> <p>Die Studierenden können physikalische Grundgesetze auf einfache experimentelle Problemstellungen anwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronik für LRT:</li> </ul> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen zu Luft- und Raumfahrt spezifischen Elektronik-Bauelementen und deren Einsatzmöglichkeiten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Experimentalphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Newtonsche Mechanik, Bezugssysteme, Erhaltungssätze, Dynamik starrer Körper, Fluidmechanik</li> <li>• Schwingungen und Wellen: Frei, gekoppelte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li> <li>• Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektro- und Magnetostatik, Elektrischer Strom (Gleich- und Wechselstrom), Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Induktion, Kräfte und Momente in elektrischen und magnetischen Feldern</li> <li>• Optik: Strahlenoptik und Grundzüge der Wellenoptik</li> </ul> <p>Physikpraktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik von Massepunkten</li> </ul>		

- 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 GeräteElektronik 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

#### 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

#### 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 & Johnson; Physics;
- Wiley-VCH Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag
- Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC

##### Elektronik für LRT:

- Vortragsfolien im Internet,
- Physik, Douglas C. Giancoli, 3., aktualisierte Auflage,
- Pearson Studium, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätze,
- Bauelemente, Gleichstromschaltungen, Manfred Albach,
- Pearson Studium, Grundlagen der Elektrotechnik 2,
- Periodische und nicht periodische Signalformen, Manfred Albach, Pearson Studium.

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 121101 Vorlesung Experimentalphysik mit Physikpraktikum
- 121102 Vorlesung Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik
- 121103 Übung Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Experimentalphysik mit Praktikum:

Vorlesung:

Präsenzzeit: 2 h x 14 Wochen 28 h

Abschlussklausur inkl. Vorbereitung: 32 h

Praktikum:

Präsenzzeit: 3 Versuche x 3 h 9 h

Vor- und Nachbereitung: 21 h

Summe Experimentalphysik: 90 h

Elektronik mit Übungen

- Präsenzzeit: 53h
- Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 37 h

Gesamt: 180H

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 12111 Experimentalphysik mit Physikpraktikum (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
- 12112 Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0
- 12113 Physik und Elektronik für LRT: Praktikum (USL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Zulassungsvoraussetzung: bestandene Abschlussklausur

18. Grundlage für ... :

- 12130 Strömungslehre I
- 21340 Strömungslehre II
- 21400 Luftfahrtsysteme
- 21420 Raumfahrt

19. Medienform:

Tablet-PC, Beamer, PPT Präsentation, Experimente

20. Angeboten von:

## Modul: 12160 Rechnerpraktikum Numerische Simulation von Strömung und Wärmeleitung

2. Modulkürzel:	060100051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Claus-Dieter Munz		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claus-Dieter Munz</li> <li>• Sven Olaf Neumann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Anwendung moderner numerischer Verfahren (kommerzielle oder Forschungscodes) zur Lösung aerodynamischer oder thermodynamischer Problemstellungen im Bereich der Luftfahrt</li> <li>• sind in der Lage, ein vorgegebenes Strömungs- oder Wärmeleitungsproblem numerisch zu simulieren, Berechnungsgitter zu erzeugen, sowie Ergebnisse zu visualisieren und kritisch zu interpretieren.</li> <li>• sind in der Lage, die Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und auf Plausibilität zu überprüfen</li> <li>• haben durch die Bearbeitung verschiedener praxisnaher Problemstellungen einen vertieften Einblick in Thematiken der Luftfahrt</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen eines Vorlesungsblockes werden zunächst die für die praktische Anwendung von numerischen Methoden und die Ergebnisinterpretation und -bewertung notwendigen theoretischen Grundlagen vermittelt. Die Vorlesungsveranstaltungen bauen auf dem Lehrstoff der Vorlesungen zur Strömungsmechanik oder Thermodynamik und Numerik auf. Es wird die mathematische und numerische Modellierung der Rechenprogramme diskutiert (z.B. Turbulenzmodelle), ebenso die Vorstellung von Möglichkeiten zur Gittererstellung.</li> <li>• Im Rahmen von Gruppenübungen erfolgt eine spezifische Einarbeitung in die Anwendung von Netzgeneratoren und Rechen-Codes.</li> <li>• Anhand anwendungsrelevanter Probleme werden in Gruppenübungen Studien zum Einfluss relevanter numerischer Parameter und zur Gitterauflösung durchgeführt und gemeinsam bewertet. Dies stellt die Grundlage zur eigenständigen Bearbeitung einer komplexeren aerodynamischen und thermischen Problemstellung dar. Die Studierenden bearbeiten dabei jeweils individuelle Aufgaben, wobei eine thematische Anknüpfung zur Flugmechanik, Statik und Dynamik, zum Flugzeugbau oder zum Bereich Windenergie realisiert wird. Als Hintergrundinformation wird für jedes Thema ausgewählte Literatur zur Verfügung gestellt. Die Bearbeitung des gewählten Themas wird durch die Seminarleiter sowie durch Tutoren betreut und durch einen Vortrag über die Ergebnisse abgeschlossen.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Programmhandbücher</li> </ul>		

- Tutorials
- Aufgabenbeschreibung
- ergänzende Literatur zu den jeweiligen Seminaraufgaben

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 121601 Vorlesung und Gruppenübungen Rechnerpraktikum  
Numerische Simulation von Strömung und Wärmeleitung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 22h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 68h  
**Gesamt: 90h**

17. Prüfungsnummer/n und -name: 12161 Rechnerpraktikum Numerische Simulation von Strömung  
und Wärmeleitung (PL), schriftlich, eventuell mündlich,  
Gewichtung: 1.0, Bearbeitung eines individuellen  
Seminarthemas mit benotetem Vortrag

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Vorlesung und (Gruppen-)Übung, persönliche Interaktion

20. Angeboten von: Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

## Modul: 12150 Rechnerpraktikum Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	060100006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Ewald Krämer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ewald Krämer</li> <li>• Sebastian Illi</li> <li>• Thorsten Lutz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können moderne CFD-Verfahren (kommerzielle oder Forschungscodes) zur Lösung aerodynamischer Problemstellungen im Bereich der Luftfahrtanwendungen und kennen die hierfür notwendigen theoretischen Grundlagen.</li> <li>• sind in der Lage, ein vorgegebenes zweidimensionales Strömungsproblem numerisch zu simulieren, Berechnungsgitter zu erzeugen sowie Ergebnisse zu visualisieren und kritisch zu interpretieren.</li> <li>• können die Qualität und die Genauigkeit der Rechnungen bewerten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	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 und umfassen neben der Diskussion verschiedener Turbulenzmodelle auch die Vorstellung von Möglichkeiten zur Gittererstellung. Im Rahmen von Gruppenübungen erfolgt eine spezifische Einarbeitung in die Anwendung von Netzgeneratoren und Strömungslösern (z.B. FLOWER, TAU, kommerzielle Löser). Anhand zweidimensionaler Strömungsprobleme bearbeiten die Studierenden eigenständig Fragestellungen zum Einfluss relevanter numerischer Parameter, der Gitterauflösung, der Profilgeometrie und der Anströmparameter. Die Bearbeitung des gewählten Themas wird durch die Seminarleiter sowie durch Tutoren betreut und durch einen Vortrag über die Ergebnisse abgeschlossen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Programmhandbücher</li> <li>• Tutorials</li> <li>• Aufgabenbeschreibung</li> <li>• ergänzende Literatur zu den jeweiligen Seminaraufgaben</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	121501 Vorlesung, Rechnerpraktikum Strömungssimulation einführende Gruppenübungen, eigenständige, betreute Themenbearbeitung mit ausgehändigten Notebooks oder im CIP-Pool, Sprechstunden		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	20h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	70h	

---

	<b>Gesamt:</b>	<b>90h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12151	Rechnerpraktikum Strömungssimulation (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Bearbeitung eines individuellen Seminarthemas mit benotetem Vortrag
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

---

## Modul: 12130 Strömungslehre I

2. Modulkürzel:	060100009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Ewald Krämer		
9. Dozenten:	Ewald Krämer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Physik und Elektronik für LRT		
12. Lernziele:	Die Studierenden <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>• kennen die in der experimentellen Strömungsmechanik am häufigsten eingesetzten Messtechniken</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> <li>• Impulssatz für reibungsbehaftete Strömungen: Herleitung der Navier-Stokes-Gleichungen, Lösungen für lineare Fälle, Ähnlichkeitstheorie, Grenzschichtgleichungen, laminare Plattengrenzschicht</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbulente Strömungen: Umschlag laminar / turbulent, Herleitung der Reynoldsgleichungen, mittlere Geschwindigkeitsverteilung in Wandnähe, turbulente Plattengrenzschicht</li> <li>• Rohrströmung mit Verlusten</li> <li>• Strömungsablösung</li> <li>• Technische Anwendungen: Diffusor, Düse, Krümmer</li> <li>• Einführung in die Strömungsmesstechnik.</li> </ul>
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>• 121301 Vorlesung Strömungslehre I</li> <li>• 121302 Vortragsübungen Strömungslehre I</li> <li>• 121303 Tutorium Strömungslehre I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 55h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 125h</p> <p>Gesamt: 180h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12131 Strömungslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, (40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel, 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead-Projektor, Tafel, Kurzvideos, praktische Versuche.
20. Angeboten von:	Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

---

## Modul: 14930 Technische Mechanik 1 für LRT

2. Modulkürzel:	060600009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Bernd-Helmut Kröplin		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Keine</i>		
12. Lernziele:	Lösung einfacher Probleme aus den Gebieten der Statik starrer Körper und Elastostatik		
13. Inhalt:	<p><b>Statik starrer Körper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwirkungen, Schnittprinzip,</li> <li>• Kräfte- und Momentengleichgewicht</li> <li>• Schwerpunktberechnung, Flächenmomente</li> </ul> <p><b>Elastostatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannung, Dehnung, Stoffgesetz</li> <li>• Kinematik</li> <li>• Balkenstatik, Biegung, Torsion</li> </ul>		
14. Literatur:	• Skript, Lehrbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	149301 Vorlesung und Übung Technische Mechanik 1 für LRT		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	69h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14931 Technische Mechanik 1 für LRT (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	11950 Technische Mechanik II + III		
19. Medienform:	<i>Vortrag, Film, Digitale Übungen</i>		
20. Angeboten von:	Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik		

## Modul: 14940 Technische Mechanik 2 für LRT

2. Modulkürzel:	060600010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Bernd-Helmut Kröplin		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I (LRT)		
12. Lernziele:	Lösung einfacher Probleme aus den Gebieten Elastostatik, Festigkeit und Kinematik.		
13. Inhalt:	<b>Elastostatik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allg. Spannungszustand, Mohrscher Kreis</li> <li>• Normal- und Biegespannung</li> <li>• Schub, Torsion</li> </ul> <b>Kinematik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Punktes</li> <li>• Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Ebene und räumliche Bewegung</li> <li>• Relativbewegung</li> </ul>		
14. Literatur:	• Skript, Lehrbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	149401 Vorlesung und Übung Technische Mechanik 2 für LRT		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14941 Technische Mechanik 2 für LRT (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<i>Vortrag, Film, Digitale Übungen</i>		
20. Angeboten von:	Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik		

---

## 890 Nebenfach Philosophie

---

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

---

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

2. Modulkürzel:	091320003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Catrin Misselhorn		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Luckner</li> <li>• Gerhard Ernst</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Nebenfach → Nebenfach Philosophie B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Nebenfach → Nebenfach Philosophie		
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:	Literatúrauswahl: <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>• 215701 Seminar Einführung in die Praktische Philosophie</li> <li>• 215702 Tutorium 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 (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Essays und/oder schriftlich, 90 min</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre		

20. Angeboten von:

---

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

2. Modulkürzel:	091320022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr. Catrin Misselhorn		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Ernst</li> <li>• Ulrike Ramming</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Nebenfach</li> <li>→ Nebenfach Philosophie</li> </ul> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Nebenfach</li> <li>→ Nebenfach Philosophie</li> </ul>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	<p>Literaturauswahl:                  Auszüge aus klassischen Texten von Aristoteles, Kant, Mill, Dilthey, Frege, Heidegger, Strawson, Quine.</p>		
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:	<p>Präsenzzeit: 42 h                  Selbststudium: 138 h                  Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>20051 Einführung in die Theoretische Philosophie (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Essays und/oder schriftlich</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<p>Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre</p>		

20. Angeboten von:

---

## Modul: 20040 Grundlagen der Philosophie

2. Modulkürzel:	091320021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof.Dr. Andreas Luckner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Luckner</li> <li>• Ulrike Ramming</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Nebenfach → Nebenfach Philosophie  B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Nebenfach → Nebenfach Philosophie		
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 Fehlschüsse 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. 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>		

---

	<ol style="list-style-type: none"><li>5) Barwise, John/Etchemendy, John (2005f.): Sprache, Beweis und Logik. 2 Bde. Paderborn: mentis.</li><li>6) Bonevac, Daniel (2003): Deduction. Introductory Symbolic Logic. Blackwell.</li><li>7) Strobach, Niko (2005): Einführung in die Logik. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft.</li><li>8) Link, Godehard (2009): Collegium Logicum. Paderborn: Mentis.</li></ol>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 200401 Einführung in das Studium der Philosophie</li><li>• 200402 Tutorium zur Einführung in das Studium der Philosophie</li><li>• 200403 Einführung in die formale Logik</li><li>• 200404 Tutorium zur Einführung in die formale Logik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 276 h Summe: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 20041 Grundlagen der Philosophie-Gruppenarbeit (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, wöchentliche Übungen/ Gruppenarbeit und/oder Essay</li><li>• 20042 Grundlagen der Philosophie-Schriftlich (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0,</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre
20. Angeboten von:	

---

---

## 810 Nebenfach Physik

---

Zugeordnete Module:   10130 Grundlagen der Experimentalphysik I  
                              10200 Physikalisches Praktikum 1

---

## Modul: 10130 Grundlagen der Experimentalphysik I

2. Modulkürzel:	081100002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Clemens Bechinger		
9. Dozenten:	Clemens Bechinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Physik B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Physik B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		
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:	<b>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</b> <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> <b>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</b> <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> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 101301 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik I Mechanik und Wärmelehre</li> <li>• 101302 Übung Grundlagen der Experimentalphysik I Mechanik und Wärmelehre</li> <li>• 101303 Vorlesung Experimentalphysik Elektrodynamik</li> <li>• 101304 Übung Experimentalphysik Elektrodynamik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b></p> <p>Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*28 Wochen 84 h          Vor- u. Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 126 h</p> <p><b>Übungen</b></p> <p>Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)*28 Wochen 42 h          Vor- u. Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde 105 h</p> <p>Prüfung incl. Vorbereitung 93 h</p> <p>Gesamt: 450 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10131 Grundlagen der Experimentalphysik I (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0,</li> <li>• V Übung Grundlagen der Experimentalphysik I (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Schein) im Winter- oder Sommersemester (101302 oder 101304).</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

---



---

## 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:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof.Dr. Jürgen Pleiss		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Pleiss</li> <li>• Jürgen Dippon</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
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>• 120101 Vorlesung Bioinformatik 1</li> <li>• 120102 Übung Bioinformatik 1</li> <li>• 120103 Vorlesung Biostatistik 1</li> <li>• 120104 Übung Biostatistik 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 68 Stunden		

---

**Selbststudium:** 112 Stunden

**Summe: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12011 Bioinformatik und Biostatistik I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• 12012 Bioinformatik und Biostatistik I - Übungen (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	21190 Bioinformatik und Biostatistik II
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik

---

## Modul: 41900 Technische Biologie I für Nebenfach

2. Modulkürzel:	040100201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof.Dr. Franz Brümmer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Franz Brümmer</li> <li>• Ralf Mattes</li> <li>• Klaus Pfizenmaier</li> <li>• Hans-Dieter Görtz</li> <li>• Holger Jeske</li> <li>• Michael Rolf Schweikert</li> <li>• Christina Wege</li> <li>• Georg Sprenger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie  B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Grundkenntnisse in der Zellbiologie, Genetik, Molekularbiologie, Mikrobiologie, Fortpflanzungsbiologie und Evolutionsbiologie,</li> <li>• und haben die Biologie-fachliche Voraussetzung für weiterführende biologische Veranstaltungen</li> <li>• sind vertraut mit der Biologie der im Studiengang behandelten Modellorganismen,</li> <li>• können die grundlegenden biologische Sachverhalte beurteilen und darstellen, zu aktuellen biowissenschaftlichen Frage Stellung nehmen,</li> <li>• verstehen die Prinzipien biologischer Arbeitsweise,</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung des Lebens, Überblick, Stammesgeschichte der Lebewesen</li> <li>• Grundmechanismen der Evolution</li> <li>• Symbiose, Parasitismus und Kooperation</li> <li>• Fortpflanzung, Sexualität, Generationswechsel, Grundlagen der Entwicklungsbiologie der Tiere</li> <li>• Vorstellung der im Studium behandelten Modellorganismen</li> <li>• Grundlagen der Mikrobiologie</li> <li>• Grundlagen der Zellbiologie</li> <li>• Mitose, Eukaryotenchromosom, Meiose</li> <li>• Gewebetypen von Tieren und Pflanzen; Grundlagen der Vielzelligkeit</li> <li>• Grundlagen eukar. Kreuzungsgenetik mit statistischer Auswertung</li> <li>• Grundlagen der Molekularbiologie</li> </ul>		
14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript (ILIAS) und Lehrbuchliste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	419001 Ringvorlesung Biologische Grundlagen der Technischen Biologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 207Stunden		

---

Summe: 270 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 41901 Technische Biologie I für Nebenfach (PL), schriftliche Prüfung,  
180 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 41910 Technische Biologie II für Nebenfach

2. Modulkürzel:	040100202	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Franziska Wollnik		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Franziska Wollnik</li> <li>• Arnd Heyer</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 41920 Technische Biologie III für Nebenfach

2. Modulkürzel:	040100203	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Georg Sprenger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Georg Sprenger</li> <li>• Holger Jeske</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie B.Sc. Mathematik, PO 2011 → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
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:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41921 Technische Biologie III für Nebenfach (BSL), Sonstiges, 15 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 840 Nebenfach Technische Kybernetik

---

Zugeordnete Module:    10130 Grundlagen der Experimentalphysik I  
                              12020 Projektarbeit Technische Kybernetik  
                              12030 Systemdynamik  
                              18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker

---

## Modul: 18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker

2. Modulkürzel:	074810040	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer	
9. Dozenten:		Frank Allgöwer	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Höhere Mathematik Teil 1+2 und Teil 3 oder Analysis I-III, Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik	
12. Lernziele:		Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich.</li> <li>• kann 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:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 180001 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> <li>• 180002 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:		18001 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 10130 Grundlagen der Experimentalphysik I

2. Modulkürzel:	081100002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Clemens Bechinger	
9. Dozenten:		Clemens Bechinger	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Physik  B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Physik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik	
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:		<b>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</b> <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> <b>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</b> <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> </ul>	

---

	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 101301 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik I Mechanik und Wärmelehre</li> <li>• 101302 Übung Grundlagen der Experimentalphysik I Mechanik und Wärmelehre</li> <li>• 101303 Vorlesung Experimentalphysik Elektrodynamik</li> <li>• 101304 Übung Experimentalphysik Elektrodynamik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b></p> <p>Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*28 Wochen 84 h          Vor- u. Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 126 h</p> <p><b>Übungen</b></p> <p>Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)*28 Wochen 42 h          Vor- u. Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde 105 h</p> <p>Prüfung incl. Vorbereitung 93 h</p> <p>Gesamt: 450 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10131 Grundlagen der Experimentalphysik I (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0,</li> <li>• V Übung Grundlagen der Experimentalphysik I (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Schein) im Winter- oder Sommersemester (101302 oder 101304).</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

---

## Modul: 12020 Projektarbeit Technische Kybernetik

2. Modulkürzel:	074810030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		
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), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 12030 Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		
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, Integraltransformationen		
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.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	120301 Vorlesung Systemdynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	32 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	58 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12031 Systemdynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12270 Simulationstechnik		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

---

## 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:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> <li>• Robert Seifried</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Mechanik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Mechanik		
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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente		
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik		

## Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

2. Modulkürzel:	072810002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> <li>• Robert Seifried</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 2. Semester          → Nebenfach          → Nebenfach Technische Mechanik</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 2. Semester          → Nebenfach          → Nebenfach Technische Mechanik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
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>• 119501 Vorlesung Technische Mechanik II</li><li>• 119502 Übung Technische Mechanik II</li><li>• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III</li><li>• 119504 Übung Technische Mechanik III</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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
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:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker

2. Modulkürzel:	072810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Mechanik  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Mechanik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-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, Longitudinal-schwingungen 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, Matrixverschiebungsgößenverfahren, 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> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"><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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
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:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

---

## 860 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

---

Zugeordnete Module:    12080 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften  
                              12090 BWL I: Produktion, Organisation, Personal  
                              12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung  
                              46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

---

## Modul: 12090 BWL I: Produktion, Organisation, Personal

2. Modulkürzel:	100120001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Michael Reiß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Reiß</li> <li>• Rudolf Large</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL		
12. Lernziele:	<p><b><u>Veranstaltung "Produktionsmanagement":</u></b></p> <p>Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktionssysteme mit Hilfe von Produktions- und Kostenfunktionen abzubilden,</li> <li>• produktionswirtschaftliche Fragestellungen in Planungsmodellen abzubilden,</li> <li>• grundlegende Planungsmethoden der Produktion anzuwenden.</li> </ul> <p><b><u>Veranstaltung "Organisation und Personalführung":</u></b></p> <p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zum Aufbau und zum Prozess der Gestaltung von Produktionssystemen für Sach- und Dienstleistungen sowie von Führungssystemen (Kenntnisse der zentralen Führungsaufgaben auf den Gebieten der Organisationsgestaltung, Personalentwicklung, Personalbeschaffung, Personalbindung und Personalfreisetzung und des Aufbaus von Anreizsystemen).</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Führungsmethoden anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p><b><u>Veranstaltung "Produktionsmanagement":</u></b></p> <p>Gegenstand der Vorlesung sind zunächst die Grundlagen der Produktions- und Kostentheorie. 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.</p> <p><b><u>Veranstaltung "Organisation und Personalführung":</u></b></p> <p>Funktionelle, institutionelle, personelle und instrumentelle Zugänge zu Führungssystemen; Führungsstile und Führungsmodelle; Dezentralisierung der Personalführung; interaktionelle und infrastrukturelle Führung. Grundlagen der Qualifizierung, Rekrutierung und Motivierung (Aufbau von Anreizsystemen); Eingliederung und</p>		

Aufgliederung der Organisationsgestaltung; Organisationsstrukturen; Organisationsprozesse; Projektorganisation; Center-Konzepte; Matrixorganisation; Koordinationsorgane; Kontextfaktoren: Strategie, Personal und Technologie; Organisationsstrukturen für das internationale und das Produktgeschäft.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript Produktionsmanagement</li> <li>• Skript Organisation und Personalführung</li> </ul> <p>Veranstaltung "Produktionsmanagement":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Large, Rudolf (2012): Betriebswirtschaftliche Logistik. Band 1: Logistikfunktionen. München und Wien 2012</li> <li>• Bloech, Jürgen et al. (2008): Einführung in die Produktion. 6. Aufl., Berlin u.a. 2008</li> <li>• Günther, Hans-Otto/ Tempelmeier, Horst (2009): Produktion und Logistik. 8., überarb. Aufl., Berlin u.a. 2009</li> <li>• Tempelmeier, Horst (2008), Material-Logistik. Modelle und Algorithmen für die Produktionsplanung und -steuerung in Advanced Planning-Systemen. 7. Aufl., Berlin u.a. 2008</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120901 Vorlesung BWL I: Produktionsmanagement</li> <li>• 120902 Übung BWL I: Produktionsmanagement</li> <li>• 120903 Vorlesung BWL I: Organisation und Personalführung</li> <li>• 120904 Übung BWL I: Organisation und Personalführung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung BWL I: Produktionsmanagement          - Präsenzzeit: 28 h          - Selbststudium: ca. 40 h</p> <p>Übung BWL I: Produktionsmanagement          - Präsenzzeit: 14 h          - Selbststudium: ca. 54 h</p> <p>Vorlesung BWL I: Organisation und Personalführung          - Präsenzzeit: 28 h          - Selbststudium: ca. 40 h</p> <p>Übung BWL I: Organisation und Personalführung          - Präsenzzeit: 14 h          - Selbststudium: ca. 54 h</p> <p>Gesamt: 270 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>12091 BWL I: Produktion, Organisation, Personal (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	<p>Betriebswirtschaftliches Institut</p>

## Modul: 12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung

2. Modulkürzel:	100150001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Burkhard Pedell		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Henry Schäfer</li> <li>• Burkhard Pedell</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 4. Semester          → Nebenfach          → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 4. Semester          → Nebenfach          → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Terminologie und das Basiswissen der Kostenrechnung, der externen Rechnungslegung sowie der entscheidungsorientierten Investitions- und Finanzierungstheorie.</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Problemstellungen der Kostenrechnung, der externen Rechnungslegung sowie der Bereiche Investition und Finanzierung lösen und sich in weiterführende Problemstellungen selbstständig einarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einordnung, Aufgaben, Teilbereiche und Grundbegriffe der Kostenrechnung, Kostenträgerrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenartenrechnung, Erfolgsrechnung, Entscheidungsunterstützung durch die Kosten- und Erlösrechnung.</p> <p>Einführende Fallstudie, Einordnung, Instrumente, Funktionen und normative Grundlagen der externen Rechnungslegung, Bilanzierungsfähigkeit, Bewertung, Bilanzausweis, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalflussrechnung, Anhang und Lagebericht, Bilanzpolitik, Bilanzanalyse.</p> <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>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript Internes und Externes Rechnungswesen</li> <li>• Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Kostenrechnung - Eine entscheidungsorientierte Einführung, München 2010.</li> <li>• Küpper, Hans-Ulrich; Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, 6. Aufl., München 2011.</li> <li>• Schweitzer, Marcell; Küpper, Hans-Ulrich: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, 10. Aufl., München 2011.</li> <li>• Coenenberg, Adolf G. (2009): Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 22. Auflage, Stuttgart 2012.</li> </ul>		

- Coenenberg, Adolf G.; Haller, Axel; Mattner, Gerhard; Schultze, Wolfgang (2009): Einführung in das Rechnungswesen, 4. Aufl., Stuttgart 2012.
- Baetge, Jörg; Kirsch, Hans-Jürgen; Thiele, Stefan (2009): Bilanzen, 11. Aufl., Düsseldorf 2011.
- Weber, Jürgen / Weißenberger, Barbara (2010): Einführung in das Rechnungswesen. Bilanzierung und Kostenrechnung, 8. Auflage, Stuttgart 2010.
- Skript Investition und Finanzierung
- Schäfer, H., 2005, Unternehmensinvestitionen. Grundzüge in Theorie und Management, 2. Aufl., Heidelberg (Physica Verlag)
- Schäfer, H., 2002, Unternehmensfinanzen. Grundzüge in Theorie und Management, 2. Aufl., Heidelberg (Physica Verlag)
- Brealey, Richard A.; Myers, Stewart C.: Principles of Corporate Finance, 7. Aufl., Boston 2003.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 121001 Vorlesung BWL II: Investition und Finanzierung</li> <li>• 121002 Übung BWL II: Investition und Finanzierung</li> <li>• 121003 Vorlesung BWL II: Internes und externes Rechnungswesen</li> <li>• 121004 Übung BWL II: Internes und externes Rechnungswesen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtzeitaufwand: 270 h</p> <p><i>Internes und Externes Rechnungswesen</i>          Präsenzzeit : 56 h          Selbststudium: 79 h</p> <p><i>Investition und Finanzierung</i>          Präsenzzeit : 56 h          Selbststudium: 79 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12101 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13210 Controlling</li> <li>• 13220 Investitions- und Finanzmanagement</li> </ul>
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhaed-Projektion
20. Angeboten von:	Betriebswirtschaftliches Institut

## Modul: 46430 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

2. Modulkürzel:	100110001	5. Moduldauer:	1 Semester																
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig																
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch																
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Wolfgang Burr																	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Burr</li> <li>• Torsten Frohwein</li> <li>• Xenia Prich</li> </ul>																	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008 → Nebenfach → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften																	
11. Empfohlene Voraussetzungen:																			
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 begreiflich 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:		Folien zu Vorlesungen und Übungen																	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 464301 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• 464302 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li> </ul>																	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 25%;">Vorlesung</th> <th style="width: 25%;">Übung</th> <th style="width: 10%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td>28 h</td> <td>14h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td>32 h</td> <td>16 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamtaufwand:</td> <td>60 h</td> <td>30 h</td> <td style="text-align: right;"><b>90 h</b></td> </tr> </tbody> </table>			Vorlesung	Übung		Präsenzzeit:	28 h	14h		Selbststudium:	32 h	16 h		Gesamtaufwand:	60 h	30 h	<b>90 h</b>
	Vorlesung	Übung																	
Präsenzzeit:	28 h	14h																	
Selbststudium:	32 h	16 h																	
Gesamtaufwand:	60 h	30 h	<b>90 h</b>																

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 46431 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: ABWL, Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsmanagement

---

## Modul: 12080 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften

2. Modulkürzel:	100410003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Frank Clemens Englmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Clemens Englmann</li> <li>• Susanne Becker</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls die grundlegenden volkswirtschaftlichen Begriffe und einfach ökonomische Modelle kennen und in der Lage sein, mit diesen zu argumentieren und auf aktuelle Fragestellungen anzuwenden.		
13. Inhalt:	<p>Einführend wird ein Überblick über Grundlegende Problemstellungen der Volkswirtschaftslehre sowie über die methodische Vorgehensweise anzuwenden. Da sich volkswirtschaftliches Handeln innerhalb einer Wirtschaftsordnung vollzieht, werden die Merkmale von Marktwirtschaft und Zentralverwaltungswirtschaft behandelt und darauf aufbauend einige konkrete Wirtschaftsordnungen skizziert. Im Kapitel Makroökonomik werden insbesondere Inflation, Arbeitslosigkeit und Wachstum einer Volkswirtschaft behandelt.</p> <p>Zugleich wird anhand von einfachen Modellen untersucht, mit welchen wirtschaftlichen Maßnahmen die genannten Größen beeinflusst werden können. In dem abschließenden Kapitel Mikroökonomik werden das Verhalten einzelner Haushalte und Unternehmen auf Märkten sowie die Koordination ihrer individuelle Entscheidungen über Märkte behandelt. Da jedoch Marktversagen auftreten kann, wird untersucht, mit welchen Maßnahmen der Staat Verbesserungen bewirken kann.</p>		
14. Literatur:	Ergänzende Folien  Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke: <ul style="list-style-type: none"> <li>• N.G. Mankiw und M.P. Taylor: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel, neueste Auflage</li> <li>• H.-D. Hardes und A. Uhly: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Oldenburg, neueste Auflage</li> <li>• F.C. Englmann: Makroökonomik, Kohlhammer, neueste Auflage</li> <li>• B. Woeckener: Volkswirtschaftslehre, Springer, neueste Auflage</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120801 Vorlesung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften</li> <li>• 120802 Übung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften</li> </ul>		
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: 12081 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

---

## Modul: 80190 Bachelorarbeit Mathematik

---

2. Modulkürzel:	050525002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

---

---

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:

---