



**Universität Stuttgart**

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

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

# Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b> .....	<b>5</b>
<b>100 Pflichtmodule</b> .....	<b>6</b>
11760 Analysis 1 .....	7
11770 Analysis 2 .....	9
10070 Analysis 3 .....	11
11800 Grundlagen der Computermathematik .....	13
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 .....	14
11790 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 .....	16
<b>200 Basismodule</b> .....	<b>17</b>
11820 Numerische Mathematik 1 .....	18
11810 Topologie .....	19
11830 Wahrscheinlichkeitstheorie .....	21
<b>300 Aufbaumodule</b> .....	<b>22</b>
14620 Algebra .....	23
11840 Geometrie .....	24
11860 Höhere Analysis .....	26
11870 Mathematische Statistik .....	28
11880 Mathematisches Seminar .....	29
11850 Numerische Mathematik 2 .....	30
<b>400 Vertiefungsmodule</b> .....	<b>31</b>
14680 Algebraische Topologie .....	32
14640 Algebraische Zahlentheorie .....	33
14770 Approximation und Geometrische Modellierung .....	34
14650 Darstellung endlichdimensionaler Algebren .....	36
28570 Differentialgeometrie .....	37
14720 Dynamische Systeme .....	38
14750 Einführung in die Optimierung .....	39
14800 Finanzmathematik .....	40
14760 Finite Elemente .....	41
14710 Funktionsanalysis .....	43
14660 Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen .....	45
14630 Gruppentheorie .....	46
14670 Lie-Gruppen .....	47
14730 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik .....	48
14790 Nichtparametrische Statistik .....	49
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) .....	50
14700 Riemannsche Geometrie .....	52
14780 Stochastische Prozesse .....	53
<b>500 Ergänzungsmodule</b> .....	<b>54</b>
14890 Angewandte Statistik .....	55
14910 Berechenbarkeit und Komplexität .....	56
14810 Computeralgebra .....	58
14840 Diskrete Geometrie .....	59
14820 Elementare Zahlentheorie .....	60
14880 Modellierung mit Differentialgleichungen .....	61

14850 Sobolevräume .....	62
14900 Stochastische Differentialgleichungen .....	63
<b>600 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....</b>	<b>64</b>
11910 Computerpraktikum Mathematik .....	65
11920 Computertutorium Mathematik .....	66
11930 Präsentation und Vermittlung von Mathematik .....	67
700 Spezialisierungsmodul Nebenfach .....	69
<b>800 Nebenfach .....</b>	<b>70</b>
870 Nebenfach Chemie .....	71
10230 Einführung in die Chemie .....	72
10340 Praktische Einführung in die Chemie .....	74
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....	76
850 Nebenfach Informatik .....	78
12070 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker) .....	79
12060 Datenstrukturen und Algorithmen .....	80
12050 Programmierung und Softwaretechnik .....	82
880 Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik .....	84
12140 Einführung in die Luftfahrttechnik .....	85
12120 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT .....	87
12110 Physik und Elektronik für LRT .....	89
12160 Rechnerpraktikum Numerische Simulation von Strömung und Wärmeleitung .....	92
12150 Rechnerpraktikum Strömungssimulation .....	94
12130 Strömungslehre I .....	96
14930 Technische Mechanik 1 für LRT .....	98
14940 Technische Mechanik 2 für LRT .....	99
890 Nebenfach Philosophie .....	100
21570 Einführung in die Praktische Philosophie - Nebenfach .....	101
20050 Einführung in die Theoretische Philosophie - Nebenfach .....	103
20040 Grundlagen der Philosophie .....	105
810 Nebenfach Physik .....	107
10130 Grundlagen der Experimentalphysik I .....	108
10200 Physikalisches Praktikum 1 .....	110
830 Nebenfach Technische Biologie .....	111
12010 Bioinformatik und Biostatistik I .....	112
11980 Biophysikalische Chemie I .....	114
11970 Einführung in die Biologie .....	115
11990 Grundlagen der Mikrobiologie .....	117
12000 Grundlagen der Tierphysiologie .....	119
840 Nebenfach Technische Kybernetik .....	120
18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker .....	121
10130 Grundlagen der Experimentalphysik I .....	122
12020 Projektarbeit Technische Kybernetik .....	124
12030 Systemdynamik .....	125
820 Nebenfach Technische Mechanik .....	127
10540 Technische Mechanik I .....	128
11950 Technische Mechanik II + III .....	130
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker .....	132
860 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften .....	134
12090 BWL I: Produktion, Organisation, Personal .....	135
12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung .....	138
16490 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre .....	140
12080 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften .....	142

<b>29290 Konvexe Geometrie .....</b>	<b>144</b>
<b>80190 Bachelorarbeit Mathematik .....</b>	<b>145</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.

---

## 100 Pflichtmodule

---

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

---

## 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:	Timo Weidl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Christof Eck</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. 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:	Walter Rudin, Analysis G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 1 G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2 G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117601 Vorlesung Analysis 1</li> <li>• 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 84 h Selbststudium: 186		
17a. Studienleistung:	Studienleistung: Übungsschein als Prüfungsvoraussetzung,		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11761 Analysis 1		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Mathematik  M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B		

- Wahlpflichtfach Mathematik
  - B.Sc. Simulation Technology, 1. Semester
    - Grundstudium
  - ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester
    - Pflichtmodule
-

## 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:	Timo Weidl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Christof Eck</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. 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:	Walter Rudin, Analysis G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 1 G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2 G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117701 Vorlesung Analysis 2</li> <li>• 117702 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 2</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Selbststudiumszeit: 207		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein als Prüfungsvoraussetzung</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	schriftlich, Dauer 120 Minuten		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11771 Analysis 2		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Wahlpflichtfach → Mathematik  M.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Mathematik		

---

B.Sc. Simulation Technology, 2. Semester  
→ Grundstudium

---

## 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:	Timo Weidl		
9. Dozenten:	Timo Weidl		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1 und LAAG 2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)</i></p>		
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:	<p><i>Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen.</i></p> <p><i>Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze.</i></p> <p><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></p>		
14. Literatur:	<p>Walter Rudin, Analysis</p> <p>G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 1</p> <p>G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2</p> <p>G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3</p>		
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:	<p>Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben:</p> <p>Präsenzstunden: 63 h</p> <p>Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20 h</p>		
17a. Studienleistung:	Übungsschein (V)		

---

17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 11820 Numerische Mathematik 1</li><li>• 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie</li><li>• 11840 Geometrie</li><li>• 11860 Höhere Analysis</li></ul>
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	10071 Analysis 3
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang</li><li>→ Wahlpflichtfach B</li><li>→ Wahlpflichtfach Mathematik</li></ul> <p>B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Fachstudium</li><li>→ Vertiefungsrichtung CS</li></ul> <p>B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Fachstudium</li><li>→ Vertiefungsrichtung NES</li></ul>

---

## 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:		Christian Rohde	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum:		B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Pflichtmodule	
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 117h  Gesamt: 180h	
17a. Studienleistung:		<p><i>Erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mathematik am Computer und Programmierkurs, Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (USL).</i></p> <p><i>Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra:</i></p> <p><i>Studienleistung: Übungsschein (V)</i></p>	
17b. Prüfungsleistungen:		<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:		11801 Grundlagen der Computermathematik	
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:		ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester → Pflichtmodule	

## 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:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Richard Dipper		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Selbststudiumszeit: 207 h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein(V) und Scheinklausur (120 min)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11781 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1		
21. Angeboten von:	Mathematik und Physik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Mathematik  M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Mathematik  ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester		

→ Pflichtmodule

---

## 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:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Richard Dipper		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 84 h Selbststudiumszeit: 186 h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein(V) und Scheinklausur (120 min)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11791 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2		
21. Angeboten von:	Mathematik und Physik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Wahlpflichtfach → Mathematik  M.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Mathematik		

---

## 200 Basismodule

---

Zugeordnete Module:   11820 Numerische Mathematik 1  
                          11810 Topologie  
                          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:	Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Basismodule		
11. 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:	<p>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).</p> <p>Optimierung: Abstiegsverfahren, Monte-Carlo-Verfahren, Optimierung unter Nebenbedingungen.</p>		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11821 Numerische Mathematik 1		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Mathematik		

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Basismodule		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:ca 70h. Vor-/Nacharbeit, Selbststudium: ca 180h. Prüfungsvorbereitung:ca 20h. Gesamt:270h.		
17a. Studienleistung:	<i>Studienleistung: Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftliche Prüfung, Dauer 120 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :	11810 Topologie		
19. Medienform:	Vorlesung: Stimme, Tafel & Kreide, evtl. weitere Medien		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11811 Topologie		
21. Angeboten von:	Institut für Geometrie und Topologie		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B		

---

→ Wahlpflichtfach Mathematik

---

## 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:	Christian H. Hesse		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Basismodule		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11831 Wahrscheinlichkeitstheorie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Mathematik		

---

## 300 Aufbaumodule

---

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

---

## 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:	Richard Dipper		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. 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		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 min</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14621 Algebra		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:		Wolfgang Kühnel	
9. Dozenten:		Felipe Leitner	
10. Zuordnung zum Curriculum:		B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Aufbaumodule	
11. 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 analytischen Grundlagen der Geometrie,</li> <li>• Kenntnisse der klassischen Differentialgeometrie bzw. tieferes Verständnis des axiomatischen Aufbaus der Geometrie.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Geometrie.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p><b>Schwerpunkt Differentialgeometrie:</b></p> <p>Kurven und Flächen, Frenet-Gleichungen, Krümmungen, Minimalflächen, innere Geometrie von Flächen, Parallelismus, Geodätische, Theorema Egregium, Satz von Gauss-Bonnet.</p> <p><b>Schwerpunkt Synthetische Geometrie:</b></p> <p>Grundlagen der Inzidenzgeometrie, Metrische Inzidenzgeometrie auf axiomatischer Basis (z.B. Verallgemeinerung der euklidischen Geometrie). Synthetische Deduktion geometrischer Sätze aus den Axiomen, Bewegungsgruppen, Klassifikation aller Modelle, Beschreibung durch metrische Vektorräume, Kennzeichnung der klassischen Geometrien.</p>	
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h  Gesamt: 270h	
17a. Studienleistung:		Übungsschein (V)	
17b. Prüfungsleistungen:		mündlich, Dauer 30 Minuten oder schriftlich, 120 Minuten  <i>Details werden in der Vorlesung bekanntgegeben!</i>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:		11841 Geometrie	

21. Angeboten von: Institut für Geometrie und Topologie

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## 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:	Timo Weidl		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit der komplexen Analysis, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analysis.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Komplexe 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, konforme Abbildungen und deren Anwendungen, Laplace-Transformation und deren Anwendungen. Fourier-Reihen und Fourier-Transformation: Dini-Kriterien, klassische Konvergenz-sätze der Fourierreihen, Hilberträume und Orthonormalsysteme, Fourierreihen im Lebesgue-Raum, Fejersche Summation, Fourier-transformation in Schwartzräumen, Einfache partielle DGL, Separation von Variablen, Methode von Fourier.		
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  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten oder mündlich, Dauer 30 Minuten. Der Dozent kündigt innerhalb der ersten 4 Wochen der Vorlesungszeit den Prüfungsmodus an.</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11861 Höhere Analysis		
21. Angeboten von:			

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## 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:	Christian H. Hesse		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. 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 Regressionschätzungen, 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Klausur</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11871 Mathematische Statistik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. 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 Vortrag 1 basierend auf ausgewählter mathematische Literatur und Diskussion</li> <li>• 118802 Vortrag 2 basierend auf ausgewählter mathematische Literatur und Diskussion</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (USL).</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Projektvorstellung, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11881 Mathematisches Seminar		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Aufbaumodule		
11. 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:	<p>Gewöhnliche Anfangswertprobleme (Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konsistenz und Stabilität, adaptive Verfahren, Langzeitverhalten diskreter Evolution),</p> <p>Gewöhnliche Randwertprobleme (Klassische Lösungstheorie und Finite-Differenzen Verfahren, effiziente Lösung, evt. schwache Lösungstheorie und Finite Elemente).</p>		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11851 Numerische Mathematik 2		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

---

## 400 Vertiefungsmodule

---

Zugeordnete Module:	14680	Algebraische Topologie
	14640	Algebraische Zahlentheorie
	14770	Approximation und Geometrische Modellierung
	14650	Darstellung endlichdimensionaler Algebren
	28570	Differentialgeometrie
	14720	Dynamische Systeme
	14750	Einführung in die Optimierung
	14800	Finanzmathematik
	14760	Finite Elemente
	14710	Funktionsanalysis
	14660	Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen
	14630	Gruppentheorie
	14670	Lie-Gruppen
	14730	Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik
	14790	Nichtparametrische Statistik
	14740	Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)
	14700	Riemannsche Geometrie
	14780	Stochastische Prozesse

---

## Modul: 14680 Algebraische Topologie

2. Modulkürzel:	080400006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Eisermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Hermann HähI</li> <li>• Wolfgang Kühnel</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundlagen der algebraischen Topologie.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra bzw. Geometrie, die als Grundlage es Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Grundkonzepte der algebraischen Topologie, Homologie- bzw. Kohomologietheorie, Homotopietheorie, Berechnung topologischer Invarianten.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14681 Algebraische Topologie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Wolfgang Rump		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Rump</li> <li>• Wolfgang Kimmerle</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Kenntnisse über den Aufbau des Zahlensystems und seiner Erweiterung.</li> <li>• Verständnis globaler und lokaler Methoden der Arithmetik.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teil-gebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Arithmetik Algebraischer Zahlkörper, Reziprozitätsgesetz, Primstellen und ihre Verzweigung, Lokale Theorie		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146401 Vorlesung Algebraische Zahlentheorie</li> <li>• 146402 Übungen zur Vorlesung Algebraische Zahlentheorie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 120 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14641 Algebraische Zahlentheorie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Klaus Höllig		
9. Dozenten:	Klaus Höllig		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. 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		
17a. Studienleistung:	Übungsschein (V)		
17b. Prüfungsleistungen:	schriftlich, Dauer 120 Minuten		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name: 14771 Approximation und Geometrische Modellierung

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Strukturtheorie halbeinfacher Algebren und ihrer Darstellungen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Algebren mit Kettenbedingungen, Darstellungen von Algebren, Satz von Jordan-Hölder, Jacobsonradikal, Sätze von Wedderburn, Satz von Krull-Azumaya-Schmidt, Projektiv unzerlegbare Moduln, Cartanmatrix, Zerlegungsmatrizen endlicher Gruppen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146501 Vorlesung Darstellung endlichdimensionaler Algebren</li> <li>• 146502 Übungen zur Vorlesung Darstellung endlichdimensionaler Algebren</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14651 Darstellung endlichdimensionaler Algebren		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Wolfgang Kühnel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	Geometrie (4. Semester Bachelor)		
12. Lernziele:	<p><i>Vertiefung der Lernziele des Moduls Geometrie.</i></p> <p><i>Insbesondere verfügen die Studenten über vertiefte Kenntnisse der klassischen Differentialgeometrie.</i></p> <p><i>Sie sind in der Lage, sich in weiterführenden Themen der Differentialgeometrie zu spezialisieren.</i></p>		
13. Inhalt:	<p><i>Fortsetzung des Moduls „Geometrie“, innerer Geometrie, kovariante Ableitung, kompakte Flächen, globale Differentialgeometrie, Satz von Gauß-Bonnet mit Folgerungen</i></p>		
14. Literatur:	<i>W. Kühnel, Differentialgeometrie, Vieweg-Verlag, 5. Aufl. 2010.</i>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	285701 Vorlesung Differentialgeometrie		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p><i>Insgesamt 270 h, wie folgt:</i></p> <p><i>Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü)</i></p> <p><i>Selbststudium 207 h</i></p>		
17a. Studienleistung:	<p><i>Prüfungsvorleistung: Übungsschein</i></p> <p><i>Exercise certification</i></p>		
17b. Prüfungsleistungen:	<p><i>Mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten</i></p> <p><i>Oral exam of 30 minutes</i></p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	28571 Differentialgeometrie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter H. Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Marcel Griesemer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14721 Dynamische Systeme		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Helmut Harbrecht		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Helmut Harbrecht</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Numerische Mathematik 1</i>		
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:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Prüfungsleistung: mündlich, Dauer 30 Minuten.</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14751 Einführung in die Optimierung		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:		Jürgen Dippon	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian H. Hesse</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum:		B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule	
11. Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis grundlegender Vorgehensweisen der Finanzmathematik, insbesondere bei der Bewertung verschiedener Finanzprodukte.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte auf Praxisbeispielen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Finanzmärkte, derivate Instrumente, Arbitrage, vollständige Märkte. Risikoneutrale Bewertung, äquivalente Martingalmaße. Zeitdiskrete Modelle, Cox-Ross-Rubinstein-Modell, Amerikanische Optionen. Zeitstetige Modelle, stochastische Integrale, Ito-Formel, stochastische Differentialgleichungen. Black-Scholes-Modell, Bewertung verschiedener Optionen, unvollständige Märkte. Zinsstrukturmodelle.	
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h	
17a. Studienleistung:		<i>Übungsschein (V)</i>	
17b. Prüfungsleistungen:		<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:		14801 Finanzmathematik	
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Klaus Höllig		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Höllig</li> <li>• Barbara Wohlmuth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	Übungsschein (V)		
17b. Prüfungsleistungen:	schriftlich, Dauer 120 Minuten		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 14761 Finite Elemente

---

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 14710 Funktionsanalysis

2. Modulkürzel:	080200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Timo Weidl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabine Poeschel</li> <li>• Peter H. Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Marcel Griesemer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis3, Höhere Analysis, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Topologische und metrische Räume, Konvergenz, Kompaktheit, Separabilität, Vollständigkeit, stetige Funktionen, Lemma von Arzela-Ascoli, Satz von Baire und das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, normierte Räume, Hilberträume, Satz von Hahn und Banach, Fortsetzungs- und Trennungssätze, duale Räume, Reflexivität, Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abgeschlossenen Graphen, schwache Topologien, Eigenschaften der Lebesgue-Räume, verschiedene Arten der Konvergenz von Funktionenfolgen, Dualräume von Funktionenräumen, Spektrum linearer Operatoren, Spektrum und Resolvente, kompakte Operatoren.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147101 Vorlesung Funktionalanalysis</li> <li>• 147102 Übung Funktionalanalysis</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14711 Funktionsanalysis		
21. Angeboten von:			

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 14660 Gewöhnliche Darstellung 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung Inhaltliche Voraussetzung: Algebra		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Strukturtheorie linearer Darstellungen endlicher Gruppen und deren Anwendungen in den Naturwissenschaften.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Operationen von Gruppen auf Mengen und Permutationsdarstellungen, Wedderburn Theorie halbeinfacher Algebren, Satz von Maschke, Lineare Darstellungen endlicher Gruppen über Körpern der Charakteristik Null, Charakter und Charaktertafeln von endlichen Gruppen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146601 Vorlesung Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen</li> <li>• 146602 Übungen zur Vorlesung Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63 h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	Gesamt:	270 h	
17a. Studienleistung:	Studienleistung: Übungsschein (V)		
17b. Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: mündlich, Dauer 30 Minuten		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14661 Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen der Strukturtheorie von Gruppen und ihrer Umsetzung zur Lösung konkreter Fragestellungen.</li> <li>• Verständnis einer Gruppe als zentraler Begriff der Symmetrie.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Permutationsgruppen, Lineare Gruppen, Erweiterungstheorie, Kohomologie von Gruppen, Satz von Zassenhaus, Auflösbarkeitskriterien, Kristallographische Gruppen		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146301 Vorlesung Gruppentheorie</li> <li>• 146302 Übungen zur Vorlesung Gruppentheorie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14631 Gruppentheorie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Lie-Gruppen in Zusammenhang mit Anwendungen in Geometrie, Algebra und Analysis.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra bzw. Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Lineare Gruppen, Abstrakte Lie-Gruppen, zugehörige Lie- Algebra, adjungierte Darstellung, Exponentialabbildung, Untergruppen und Quotienten, Überlagerungen, Killing-Form, kompakte, einfache und halbeinfache Lie-Gruppen und -Algebren.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14671 Lie-Gruppen		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung von Grundgleichungen der Festkörper- und Strömungsmechanik.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einige Elemente der Vektor- und Tensoranalysis, Beschreibung der Deformation eines Körpers und der Bewegung eines Systems, Euler- und Lagrange-Koordinaten, Transporttheorem, Erhaltungsgleichungen, Konstitutive Gleichungen, Strömungen, Elastizität.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147301 Vorlesung Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik</li> <li>• 147302 Übungen zur Vorlesung Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14731 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Christian H. Hesse		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian H. Hesse</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. 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:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147901 Vorlesung Nichtparametrische Statistik</li> <li>• 147902 Übung Nichtparametrische Statistik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p>Gesamt: 270h</p>		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Prüfungsleistung: mündlich, Dauer 30 Minuten.</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14791 Nichtparametrische Statistik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Höhere Analysis, Numerische Mathematik 2</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Behandlung von partiellen Differentialgleichungen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Modellierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung elementarer Typen aus Anwendungen.</li> </ul> <p><b>Analysis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung linearer partieller Differentialgleichungen, elementare Lösungstechniken (Fundamentallösungen, Wellen,...), klassische Existenztheorie in Hölderräumen, schwache Existenztheorie in Sobolevräumen, Asymptotik und qualitatives Verhalten.</li> </ul> <p><b>Numerik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite-Differenzen Verfahren, Finite-Elemente Verfahren, effiziente Gleichungslöser. Datenstrukturen, Gittererzeugung.</li> </ul>		
14. Literatur:	<i>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</i>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147401 Vorlesung Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• 147402 Übungen zur Vorlesung Partielle Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

---

20. Prüfungsnummer/n und -name:      14741 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)

---

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## 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:	Wolfgang Kühnel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Kühnel</li> <li>• Eberhard Teufel</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Geometrie (Schwerpunkt Differential-geometrie).</i>		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14701 Riemannsche Geometrie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Christian H. Hesse		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian H. Hesse</li> <li>• Barbara Kaltenbacher</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Vertiefungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in Theorie und Anwendung stochastischer Prozesse.</li> <li>• Fähigkeit zur Modellierung zeitabhängiger zufälliger Vorgänge.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Markov-Ketten mit Anwendungen, Irrfahrten, Erneuerungstheorie, Warteschlangen, Markov-Prozesse (Diffusions-, Wiener-, Markovsche Sprung-, Poisson-, Verzweigungs-, Geburts- und Todesprozesse), Stationäre Prozesse, Gauß-Prozesse.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147801 Vorlesung Stochastische Prozesse</li> <li>• 147802 Übung Stochastische Prozesse</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 270h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14781 Stochastische Prozesse		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

---

## 500 Ergänzungsmodule

---

Zugeordnete Module:    14890 Angewandte Statistik  
                              14910 Berechenbarkeit und Komplexität  
                              14810 Computeralgebra  
                              14840 Diskrete Geometrie  
                              14820 Elementare Zahlentheorie  
                              14880 Modellierung mit Differentialgleichungen  
                              14850 Sobolevräume  
                              14900 Stochastische Differentialgleichungen

---

## 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:	Jürgen Dippon		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian H. Hesse</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik.</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der wichtigsten Verfahren und Versuchsplanung.</li> <li>• Fähigkeit zur Aufstellung problemangepasster statistischer Modelle.</li> <li>• Sicheres Beherrschen der statistischen Programmiersprache R.</li> <li>• Fundierte Interpretation der Ergebnisse.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Stochastik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Verallgemeinerte lineare Modelle mit festen und zufälligen Effekten, Überlebenszeitanalyse, multivariate Analysis, nicht-parametrische Klassifikation und Regression, robuste Verfahren, räumliche Statistik, multiples Testen, Fallzahlberechnung		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148901 Vorlesung Angewandte Statistik</li> <li>• 148902 Übung Angewandte Statistik</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14891 Angewandte Statistik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. 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, <math>\mu</math>-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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Nachbearbeitungszeit: 118h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p>Gesamt: 180h</p>		
17a. Studienleistung:	Prüfungsvorleistung: Übungsschein.		
17b. Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Schriftliche Prüfung, 120 Minuten		
18. Grundlage für ... :	10020 Algorithmik		
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14911 Berechenbarkeit und Komplexität		
21. Angeboten von:			

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:
- B.Sc. Informatik, 3. Semester
    - Kernmodule
  - B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester
    - Fachstudium
    - Vertiefungsrichtung CS
-

## 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:	Wolfgang Kimmerle		
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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra 1</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Algorithmen und konstruktiver Beweistechnik.</li> <li>• Symbolisches exaktes Rechnen mit algebraisch ganzen Zahlen und Polynomen.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Algebra.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Elementarteileralgorithmus, Groebner Basen, Algorithmische Gruppen- und Zahlentheorie mit GAP, Berechnung von Charaktertafeln, Anwendungen in der kombinatorischen Topologie.</p> <p>Elementarteileralgorithmus, Groebner Basen, Algorithmische Gruppen- und Zahlentheorie mit GAP, Berechnung von Charaktertafeln, Anwendungen in der kombinatorischen Topologie.</p>		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14811 Computeralgebra		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Elemente der diskreten Geometrie, Fähigkeit zur Anwendung von Techniken der diskreten Geometrie.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Geometrie.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Konvexe Polytope, Kombinatorische Geometrie.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148401 Vorlesung Diskrete Geometrie</li> <li>• 148402 Übung Diskrete Geometrie</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14841 Diskrete Geometrie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## Modul: 14820 Elementare Zahlentheorie

2. Modulkürzel:	080100007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Kimmerle		
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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra 1</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwickeln eines Grundverständnisses für Primzahlverteilung und diophantische Gleichungen.</li> <li>• Kenntnis von historischen Leistungen des 19. Jahrhunderts (Gauss, Dirichlet).</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Algebra.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Vertiefung der Teilbarkeitslehre der Algebra, quadratische Reste und Reziprozitätsgesetz, quadratische Zahlkörper, Grundprinzipien der Geometrie der Zahlen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148201 Vorlesung Elementare Zahlentheorie</li> <li>• 148202 Übung Elementare Zahlentheorie</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14821 Elementare Zahlentheorie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis elementarer Modellierungsmethoden mit Differentialgleichungen.</li> <li>• Beurteilung von mathematischen Modellen zur Abbildung der Realität.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Analysis und Numerik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Herleitung einfacher Differentialgleichungsmodelle in den Naturwissenschaften, insbesondere in der Biologie und den Wirtschaftswissenschaften: Wachstumsprozesse, Räuber-Beute-Modelle. Reaktions-Diffusions Gleichungen, Entdimensionalisierung, qualitatives Verhalten, asymptotische Modelle.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148801 Vorlesung Modellierung mit Differentialgleichungen</li> <li>• 148802 Übung Modellierung mit Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14881 Modellierung mit Differentialgleichungen		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Timo Weidl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Pöschel</li> <li>• Peter H. Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Anna-Margarete Sändig</li> <li>• Marcel Griesemer</li> <li>• Christian Rohde</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit verallgemeinerten Ableitungen, Sobolevräumen und Distributionen.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Analysis.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Sobolevräume: Grundlagen, Glättung durch Faltungen, schwache Ableitungen und deren Eigenschaften, die Ungleichung von Friedrichs, Erweiterungssätze, beschränkte und kompakte Integraloperatoren auf Lebesgue-Räumen, Einbettungssätze, Satz über äquivalente Normen, Spureinbettungen. Räume $D$ und $S$ , Distributionen und deren Eigenschaften, Konvergenz, Ableitungen von Distributionen, Faltungen, Fouriertransformation, Fundamentallösungen, Hilbert-Räume.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148501 Vorlesung Sobolevräume</li> <li>• 148502 Übung Sobolevräume</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14851 Sobolevräume		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Jürgen Dippon		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Dippon</li> <li>• Christian H. Hesse</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie.</i>		
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:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Prüfungsvorbereitung: 20h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein (V)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>mündlich, Dauer 30 Minuten.</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14901 Stochastische Differentialgleichungen		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

---

## 600 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

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

---

## 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:	Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit:138h Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben, (USL).</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Projektvorstellung, Dauer 30 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11911 Computerpraktikum Mathematik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	B.Sc. Mathematik, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. 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:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	Nach Absprache mit dem Leiter des Tutoriums		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	119201 Tutorium Computer Mathematik		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 69h Gesamt: 90h		
17a. Studienleistung:	<i>Mindestens zwei erfolgreich bearbeitete Tutorien (USL).</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Mindestens zwei erfolgreich bearbeitete Tutorien (USL).</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11921 Computertutorium Mathematik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Jürgen Dippon		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. 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 Multimediatechniken, 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		
17a. Studienleistung:	<i>USL, Kriterien werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</i>		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :	11880 Mathematisches Seminar		
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11931 Präsentation und Vermittlung von Mathematik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Technikpädagogik, 4. Semester		

- Wahlpflichtfach
  - Mathematik
- M.Sc. Technikpädagogik, 4. Semester
- Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang
  - Wahlpflichtfach B
  - Wahlpflichtfach Mathematik
-

---

## 700 Spezialisierungsmodul Nebenfach

---

---

---

## 800 Nebenfach

---

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

---

---

## 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:	Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten des Instituts</li> <li>• Dozenten der Anorganischen Chemie</li> <li>• Dozenten der Organischen Chemie</li> <li>• Dozenten der Physikalischen Chemie</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie		
11. 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:			
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, 7. Aufl. 2007.</li> <li>• M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 1. Aufl., 2003.</li> <li>• A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl. 2007.</li> </ul> <p><b>Organische Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• P. Sykes: Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1988.</li> <li>• P. Y. Bruice: Organische Chemie, 5. Auflage, Pearson Verlag 2007.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 102301 Vorlesung Einführung in die Chemie</li> <li>• 102302 Seminar / Übung Einführung in die Chemie</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b>          Präsenzstunden: 6 SWS * 14 Wochen = 84 h          Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 126 h</p> <p><b>Übung/Seminar</b>          Präsenzstunden: 3 SWS * 14 Wochen = 42 h          Vor- und Nachbereitung: 2,0 h pro Präsenzstunde = 84 h          2 Übungsklausuren á 2 h = 4 h</p>		

**Abschlussprüfung incl. Vorbereitung : 20 h**

**Summe: 360 h**

17a. Studienleistung:	<b>Prüfungsvorleistung:</b> Teilnahme an den Übungsklausuren
17b. Prüfungsleistungen:	schriftliche Modulabschlussprüfung über 120 Minuten (100%)
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. Prüfungsnummer/n und -name:	10231 Einführung in die Chemie
21. Angeboten von:	Chemie
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Chemie</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester → Naturwissenschaft und Technik ist weiteres Hauptfach → Pflichtmodule, NwT ist weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester → Naturwissenschaft und Technik ist nicht weiteres Hauptfach → Pflichtmodule, NwT ist nicht weiterer Studiengang (949 Naturwissenschaft und Technik)</p> <p>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester → Pflichtmodule</p>

## 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:	Thomas Schleid		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten der Fakultät Chemie</li> <li>• Ingo Hartenbach</li> <li>• Dozenten des Instituts</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie		
11. Voraussetzungen:	-		
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>Atombau und Periodisches System der Elemente: 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>Organische Chemie und Arbeitstechniken: Destillation, Sublimation, Chromatographie, Extraktion, Umkristallisation, Synthese einfacher Präparate, Sicheres Arbeiten im Labor (7 Versuche)</p> <p>Das Praktikum wird von einem wöchentlichen 2 stündigen Seminar begleitet.</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, 7. Aufl. 2007.</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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Praktikum:</b></p> <p>21 Praktikumsnachmittage à 4 h = 84 h</p> <p>Vorbereitung u. Protokolle: 3,5 h pro Praktikumstag = 73,5 h</p> <p><b>Seminar:</b></p> <p>Präsenzstunden: 9 Seminartage à 2 h = 18 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 0.5 h pro Seminarvortrag = 4,5 h</p> <p><b>Summe: 180 h</b></p>
17a. Studienleistung:	unbenotete Studienleistung: Testat aller Versuchsprotokolle
17b. Prüfungsleistungen:	unbenotete Studienleistung: 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. Prüfungsnummer/n und -name:	10341 Praktische Einführung in die Chemie
21. Angeboten von:	Chemie
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule</p> <p>B.Sc. Materialwissenschaft, 2. Semester → Basismodule</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Chemie</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Chemie</p>

---

## 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:	Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Chemie		
11. 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. Abschaetzung 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</b> 180,0 h		

---

17a. Studienleistung:	Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben
17b. Prüfungsleistungen:	schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
21. Angeboten von:	Chemie
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES

---

---

## 850 Nebenfach Informatik

---

Zugeordnete Module:   12070 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker)  
                          12060 Datenstrukturen und Algorithmen  
                          12050 Programmierung und Softwaretechnik

---

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

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Volker Diekert		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulrich Hertrampf</li> <li>• Volker Diekert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit:138h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Übungsschein</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftlich, Dauer 60 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12071 Automaten und Formale Sprachen (für Mathematiker)		
21. Angeboten von:	Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Nachbearbeitungszeit: 207 Stunden
17a. Studienleistung:	Prüfungsvorleistung: Übungsschein.
17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung von 120 Minuten Dauer. Die genauen Details der Übungsleistungen und Ihrer Anrechnung werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12061 Datenstrukturen und Algorithmen
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Informatik, 2. Semester → Basismodule BA (Komb) Informatik, 2. Semester → Module im Nebenfach B.Sc. Softwaretechnik, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Wirtschaftsinformatik, 2. Semester → Informatik (B 1) B.Sc. Mechatronik, 2. Semester → Kernmodule B.Sc. Maschinelle Sprachverarbeitung, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Hauptfach Informatik → Basismodule Informatik B.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Wahlpflichtfach → Informatik M.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Wahlpflichtfach B → Affines Wahlpflichtfach Informatik → Affines Wahlpflichtfach Informatik Basismodule

---

## Modul: 12050 Programmierung und Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Dozenten der Informatik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Informatik		
11. Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Abiturwissen</i>  <i>Parallel dazu sollten eine Mathematik-Grundveranstaltung und ein Programmierkurs bzw. Programmierübungen gehört werden</i>		
12. Lernziele:	<p>An Ende der Veranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage, mittelgroße strukturierte Programme zu analysieren und zu verstehen, sowie überschaubare Verfahren zu konzipieren und als Programm zu implementieren. Sie können den Aufbau von Programmen aus der Syntaxbeschreibung entnehmen und Datenbereiche strukturieren, sie kennen die wichtigsten Sprachelemente zur Formulierung von Algorithmen und haben deren Semantik verinnerlicht, sie verstehen die Prinzipien, die einer guten Programmierung zugrunde liegen, und sie beherrschen einige wichtige grundlegende Algorithmen. Der Schwerpunkt liegt auf den Konzepten, die über eine konkrete Programmiersprache (derzeit Ada95) vermittelt werden; die Praxis des Programmierens wird in einem Programmierkurs bzw. In den Programmierübungen vertieft.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Algorithmen (Prinzipien, Kontrolle, Daten, Darstellung, Nach-vollziehen, Abbildung, einfache Programme in einer Programmiersprache, Eigenschaften, Unlösbarkeit)</li> <li>2) Syntax von Sprachen (BNF, EBNF, Syntax der konkreten Programmiersprache)</li> <li>3) Datentypen (Datenbereiche, Operationen, Datenkonstruktoren, Funktionen)</li> <li>4) Kontrollstrukturen (Block, Prozedur, Paket/Modul, Ausnahmen, Task)</li> <li>5) Dynamische Datenstrukturen (Zeiger, Graphen, Bäume, diverse Beispiele)</li> <li>6) Prinzipien (Lebensdauer, Kapselung, Bindung, Überladen, Spezifikation, Kopierregel, Polymorphie, Vererbung, Klassen, Prozess, abstrakte Datentypen)</li> <li>7) Einführung in Aufwand und Bedeutung von Programmen</li> <li>8) Objektorientierung</li> <li>9) Weiterführende Aspekte (ca. 15 % der Veranstaltung nach freier Wahl durch den Dozenten).</li> </ol>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120501 Vorlesung Programmierung und Softwaretechnik</li> <li>• 120502 Übung Programmierung und Softwaretechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 207h		

---

Gesamt: 270h

---

17a. Studienleistung: *Übungsschein, Vor. 3 mal vortragen in den Übungen und mindestens 50% der Übungspunkte erwerben., Teilnahme an den Zwischenklausuren.*

---

17b. Prüfungsleistungen: *schriftlich am Ende der Vorlesung, Dauer voraussichtlich 120 min.*

---

18. Grundlage für ... : 12060 Datenstrukturen und Algorithmen

---

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 12051 Programmierung und Softwaretechnik

---

21. Angeboten von: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

---

## 880 Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik

---

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

---

## 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:	Rudolf Voit-Nitschmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Voit-Nitschmann</li> <li>• Klaus Drechsler</li> <li>• Martin Kühn</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Voraussetzungen:	<i>HMI, Technische Mechanik 1</i>		
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 des Atmosphäre und deren Bedeutung für den Betrieb von Luftfahrzeugen.</li> <li>• sind in der Lage stationäre Flugzustände., Flugleistungen sowie Auftrieb und Widerstand zu bestimmen.</li> <li>• verstehen die Grundlagen von Stabilität und Steuerbarkeit</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen der Windenergie zu beschreiben.</li> </ul>		
13. Inhalt:	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. Abschaetzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 22h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 68h  
Gesamt: 90h

---

17a. Studienleistung:

---

17b. Prüfungsleistungen: *Klausur 60 Minuten ohne Hilfsmittel*

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: *PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials*

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 12141 Einführung in die Luftfahrttechnik

---

21. Angeboten von: Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 12120 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT

2. Modulkürzel:	060700009	5. Moduldauer:	60700009 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Weigand		
9. Dozenten:	Bernhard Weigand		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Voraussetzungen:	HM I-II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die Grundlagen der phänomenologischen Thermodynamik und die Hauptsätze der Thermodynamik,</li> <li>• können an ausgewählten Beispielen die Grundlagen auf luft- und raumfahrttypische Prozesse anwenden und die Ergebnisse bewerten,</li> <li>• sind in der Lage das Wissen sowohl für allgemeine Stoffe, als auch für den Spezialfall des idealen Gases anzuwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabe der Thermodynamik und historische Entwicklung</li> <li>• Erster Hauptsatz der Thermodynamik (offene, geschlossene, bewegte Systeme).</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgleichungen für reale Stoffe und ideale Gase.</li> <li>• Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik (Perpetuum mobile, Clausiussche Aussage, Gleichgewicht, Entropie für beliebige Stoffe).</li> <li>• Phasenänderungsprozesse (Verdampfung, Kondensation).</li> <li>• Dritter Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Grundlagen der Kreisprozesse.</li> <li>• Gasgemische (Gemische idealer Gase, Gemische mit realen Eigenschaften: feuchte Luft).</li> </ul>		
14. Literatur:	<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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 65,5h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 114,5h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Studienbegleitende Tests, Gewicht 1 (3)</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftliche Prüfung 150 Minuten (alle Hilfsmittel zugelassen),  Gewicht 2 (3)</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<i>Klassische Form der Stoffvermittlung in der Vorlesung. Der Vorlesungsstoff wird in Übungen mit kleinen Gruppen vertieft. Zur Erfolgskontrolle dienen studienbegleitende Tests.</i>		

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 12121 Grundlagen der Thermodynamik 1 für LRT

---

21. Angeboten von: Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## 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:	Hans-Peter Röser		
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:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Voraussetzungen:	Experimentalphysik mit Praktikum: <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: Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der Physik.</li> <li>• Praktikum: Die Studierenden können physikalische Grundgesetze auf einfache experimentelle Problemstellungen anwenden.</li> <li>• Elektronik für LRT: Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen zu Luft- und Raumfahrt spezifischen Elektronik-Bauelementen und deren Einsatzmöglichkeiten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Experimentalphysik: <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> Physikpraktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik von Massepunkten</li> <li>• Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme</li> </ul>		

- 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
- Raumfahrtelektronik 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
- Raumfahrtelektronik 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. Abschaetzung 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

17a. Studienleistung:                      • Experimentalphysik mit Physikpraktikum (WS)

- Vorlesung: Unbenotete Studienleistung
- Praktikum: Unbenotete Studienleistung

17b. Prüfungsleistungen:                • Experimentalphysik mit Physikpraktikum (WS)

- 60-minütige Abschlussklausur (multiple choice), Gewichtung: 0.5

(Zulassungsvoraussetzung für das Praktikum ist die bestandene Abschlussklausur der Vorlesung)

- Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik (SS)
- 60-minütige schriftliche Prüfung, Gewichtung: 0.5

18. Grundlage für ... :                    • 12130 Strömungslehre I  
 • 21340 Strömungslehre II  
 • 21400 Luftfahrtsysteme  
 • 21420 Raumfahrt

19. Medienform:                            Tablet-PC, Beamer, PPT Präsentation, Experimente

20. Prüfungsnummer/n und -name:      • 12111 Experimentalphysik mit Physikpraktikum  
 • 12112 Elektronik für Luft- und Raumfahrttechnik  
 • 12113 Physik und Elektronik für LRT: Praktikum

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:   B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 1. Semester  
     → Basismodule

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Voraussetzungen:	Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutorials</li> <li>• Aufgabenbeschreibung</li> <li>• ergänzende Literatur zu den jeweiligen Seminaraufgaben</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	121601 Vorlesung und Gruppenübungen Rechnerpraktikum Numerische Simulation von Strömung und Wärmeleitung
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 22h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 68h  Gesamt: 90h
17a. Studienleistung:	<i>Bearbeitung eines individuellen Seminarthemas mit benotetem Vortrag</i>
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Bearbeitung eines individuellen Seminarthemas mit benotetem Vortrag</i>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<i>Vorlesung und (Gruppen-)Übung, persönliche Interaktion</i>
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12161 Rechnerpraktikum Numerische Simulation von Strömung und Wärmeleitung
21. Angeboten von:	Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

---

## Modul: 12150 Rechnerpraktikum Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ewald Krämer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ewald Krämer</li> <li>• Steffen Bogdanski</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Voraussetzungen:	<i>Numerische Behandlung partieller Differenzialgleichungen</i>		
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 Luftfahrtanwenden 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 70h		

---

Gesamt: 90h

---

17a. Studienleistung: *Bearbeitung eines individuellen Seminarthemas mit benotetem Vortrag*

---

17b. Prüfungsleistungen: *Bearbeitung eines individuellen Seminarthemas mit benotetem Vortrag*

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 12151 Rechnerpraktikum Strömungssimulation

---

21. Angeboten von: Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 12130 Strömungslehre I

2. Modulkürzel:	060100009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ewald Krämer		
9. Dozenten:	Ewald Krämer		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Voraussetzungen:	HM I-III, Physik und Elektronik für LRT		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten physikalischen Größen, die die Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von Fluiden beschreiben</li> <li>• können die fundamentalen Zusammenhänge und Abhängigkeiten dieser phys. Größen für einfache Strömungsvorgänge, sowie strömungsphänomenologische Besonderheiten inkompressibler Strömungen erkennen und beschreiben</li> <li>• kennen die drei fundamentalen Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik und deren Gültigkeitsbereiche sowie die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien</li> <li>• kennen die aus den allg. Gleichungen für Massen- und Impulserhaltung abgeleiteten Näherungsbeziehungen und die Annahmen, die zur den jeweiligen Vereinfachungen geführt haben</li> <li>• sind in der Lage, einfache inkompressible Strömungsprobleme zu berechnen, indem sie abschätzen, welche Näherungen/Annahmen getroffen werden können, die passenden Gleichungen auswählen und diese auf das Strömungsproblem anwenden.</li> <li>• 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>• Auftrieb und Schwimmen</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>
17a. Studienleistung:	Keine
17b. Prüfungsleistungen:	Klausur 120 Minuten (40 min Kurzfragen ohne Hilfsmittel, 80 min Aufgaben mit Hilfsmitteln)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Overhead-Projektor, Tafel, Kurzvideos, praktische Versuche.
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12131 Strömungslehre I
21. Angeboten von:	Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 4. Semester → Kernmodule

---

## 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:	Bernd-Helmut Kröplin		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. 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>• Schwerpunktsberechnung, 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 69h Gesamt: 90h		
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :	11950 Technische Mechanik II + III		
19. Medienform:	<i>Vortrag, Film, Digitale Übungen</i>		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14931 Technische Mechanik 1 für LRT		
21. Angeboten von:	Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Bernd-Helmut Kröplin		
9. Dozenten:	Arnold Kistner		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Luft- und Raumfahrttechnik		
11. Voraussetzungen:	Technische Mechanik I (LRT)		
12. Lernziele:	Lösung einfacher Probleme aus den Gebieten Elastostatik, Festigkeit und Kinematik.		
13. Inhalt:	<p><b>Elastostatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allg. Spannungszustand, Mohrscher Kreis</li> <li>• Normal- und Biegespannung</li> <li>• Schub, Torsion</li> </ul> <p><b>Kinematik</b></p> <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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Schriftliche Klausur, Dauer 3 Stunden.</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<i>Vortrag, Film, Digitale Übungen</i>		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14941 Technische Mechanik 2 für LRT		
21. Angeboten von:	Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

---

## 890 Nebenfach Philosophie

---

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

---

## 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:	Gerhard Ernst		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Luckner</li> <li>• Gerhard Ernst</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 0. Semester → Nebenfach → Nebenfach Philosophie		
11. Voraussetzungen:	Modul 091320021-091320022		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	215701, 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Essays und/oder schriftlich, 90 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre		
20. Prüfungsnummer/n und -name:			
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	BA (Komb) Philosophie, 2. Semester		

---

→ Basismodule

---

## 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:	Gerhard Ernst		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Ernst</li> <li>• Ulrike Ramming</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 0. Semester → Nebenfach → Nebenfach Philosophie		
11. Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über einen ersten Überblick über die Hauptgebiete der Theoretischen Philosophie in ihren systematisch und historisch zentralen Positionen (Metaphysik und Metaphysikkritik, Erkenntnistheorie mit der Frage nach den Bedingungen der Möglichkeit von Erkenntnis, Sprachphilosophie, Wissenschaftstheorie). Sie verfügen über ein systematisches Verständnis der Grundbegriffe (Sein, Idee, Stoff, Form, Substanz; Anschauung, Begriff, Kategorien, Wahrheit, Überzeugung, der Rechtfertigung des Wissens, der Wahrnehmung und der Erinnerung), der Grundprobleme und Methoden (Induktion, Deduktion, Abduktion) und über hermeneutische, philologische, Reflexions- und Argumentationskompetenzen.		
13. Inhalt:	Behandelt werden in der Erarbeitung einschlägiger Texte die unterschiedlichen Begründungsstrategien zur Metaphysik unter besonderer Berücksichtigung sowohl der klassischen aristotelischen Position als auch neuerer sprachphilosophisch motivierter Ansätze; deren Relevanz für die Beurteilung von Wissen und Erkenntnis wird herausgearbeitet. Geltungsansprüche unterschiedlicher Erklärungs- und Verstehenskonzepte sowie der methodischen Erschließung von Wissen werden erarbeitet und in ihrer explikatorischen Reichweite diskutiert.		
14. Literatur:	Literaturauswahl: Auszüge aus klassischen Texten von Aristoteles, Kant, Mill, Dilthey, Frege, Heidegger, Strawson, Quine.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200501 Seminar Einführung in die Theoretische Philosophie</li> <li>• 200502 Tutorium Einführung in die Theoretische Philosophie</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudium:	138 h	
	Summe:	180 h	
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	200501, 1,0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Essays und/oder schriftlich, 90 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	20051 Einführung in die Theoretische Philosophie		

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula: BA (Komb) Philosophie, 1. Semester  
→ Basismodule

---

## 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:	Andreas Luckner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Luckner</li> <li>• Ulrike Ramming</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 0. Semester → Nebenfach → Nebenfach Philosophie		
11. 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/inn/en stellen. Diese Unterschiede werden in der Lehrveranstaltung behandelt und im Tutorium vertiefend erarbeitet. /&gt;          /&gt;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)./          &gt;          /&gt;</p>		
14. Literatur:	<p>Literaturauswahl (optional):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Textauszüge von Platon bis zur Gegenwart (Reader)</li> <li>2) Rosenberg, Jay F. (2002): Philosophieren. Ein Handbuch für Anfänger. Frankfurt am Main: Klostermann.</li> <li>3) Nagel, Thomas (2008): Was bedeutet das alles? Eine ganz kurze Einführung in die Philosophie. Stuttgart: Reclam.</li> <li>4) Blackburn, Simon (2001): Think. A Compelling Introduction to Philosophy. Oxford: OUP.</li> </ol>		

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 276 h Summe: 360 h
17a. Studienleistung:	Prüfungsvorleistung (alternativ: unbenoteter Leistungsnachweis), Voraussetzungen für den Erwerb sind: Teilnahme am Tutorium 200402 und 200404
17b. Prüfungsleistungen:	200401, 0,5, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, wöchentliche Übungen/Gruppenarbeit 200403, 0,5, schriftlich, 90 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Protokolle, Literatur zur Lektüre
20. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20041 Grundlagen der Philosophie-Gruppenarbeit</li> <li>• 20042 Grundlagen der Philosophie-Schriftlich</li> </ul>
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	BA (Komb) Philosophie, 1. Semester → Basismodule

---

---

## 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:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Gert Denninger		
9. Dozenten:	Gert Denninger		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Physik B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		
11. Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Befunde der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik)		
13. Inhalt:	1. Mechanik und Wärmelehre: Mechanik starrer Körper, Mechanik deformierbarer Körper, Schwingungen und Wellen, Grundlagen der Thermodynamik  2. Elektrodynamik: Mikroskopische Thermodynamik, Elektrostatik, Materie im elektrischen Feld, Stationäre Ladungsströme, Magnetostatik, Induktion, zeitlich veränderliche Felder, Materie im Magnetfeld, Wechselstrom, Maxwellgleichungen, Elektromagnetische Wellen im Vakuum		
14. Literatur:	- Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag - Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995) - Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter - Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997) - Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH - Gerthsen, Physik, Springer Verlag; - Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin 1997		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung  Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*14 Wochen 42 h Vor- u. Nachbereitung: 1 1/4 h pro Präsenzstunde 52,5 h  Übungen		

---

Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)\*14 Wochen 21 h  
Vor- u. Nachbereitung: 1 3/4 h pro Präsenzstunde 36,5 h  
Prüfung incl. Vorbereitung 28 h

Gesamt: 180 h

---

17a. Studienleistung:	Studienleistung: Übungsschein
17b. Prüfungsleistungen:	Studienleistungen: Übungsschein Prüfungsleistungen: Modulabschlussprüfung am Ende des 3. Teils des Moduls
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<i>Overhead, Projektion, Tafel, Demonstrationen</i>
20. Prüfungsnummer/n und -name:	10131 Grundlagen der Experimentalphysik I
21. Angeboten von:	Mathematik und Physik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Simulation Technology, 1. Semester → Grundstudium

---

## Modul: 10200 Physikalisches Praktikum 1

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Physik		
11. Voraussetzungen:	Grundlagen der Experimentalphysik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung einzelner Experimente unter Anleitung</li> <li>- Protokollierung von Messdaten</li> <li>- Auswertung von Messdaten und Erstellung eines schriftlichen Berichts (Protokoll)</li> </ul>		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik Optik, Elektrodynamik, Atomphysik		
14. Literatur:	Lehrbücher der Experimentalphysik; Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	102001 Praktikum Physikalisches Praktikum I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 15 Versuche x 3 h		45 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitungszeit:		225 h
	Gesamt:		270 h
17a. Studienleistung:	15 Versuche mit schriftlicher Ausarbeitung (unbenotete Studienleistung)		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	10201 Physikalisches Praktikum 1		
21. Angeboten von:	Mathematik und Physik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

---

## 830 Nebenfach Technische Biologie

---

Zugeordnete Module:    12010 Bioinformatik und Biostatistik I  
                              11980 Biophysikalische Chemie I  
                              11970 Einführung in die Biologie  
                              11990 Grundlagen der Mikrobiologie  
                              12000 Grundlagen der Tierphysiologie

---

## 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:	Jürgen Pleiss		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Pleiss</li> <li>• Jürgen Dippon</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
11. Voraussetzungen:	<i>Voraussetzungen für Teilmodul Bioinformatik 1:</i>  <i>Module "Biochemie" und "Molekularbiologie"</i>  <i>Voraussetzungen für Teilmodul Biostatistik 1:</i>  <i>Module "Theoretische Grundlagen / Mathematik"</i>		
12. Lernziele:	<p><b>Bioinformatik 1:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Biostatistik 1:</b></p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Bioinformatik 1:</p> <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> <p>Biostatistik 1:</p> <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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	68h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	112h	

---

	Gesamt:	180h
17a. Studienleistung:	<i>testierte Übungsaufgaben</i>	
17b. Prüfungsleistungen:	<i>2 Klausuren (jeweils 50%), Dauer 120 Minuten</i>	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12011 Bioinformatik und Biostatistik I</li><li>• 12012 Bioinformatik und Biostatistik I - Übungen</li></ul>	
21. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Technische Biologie, 3. Semester → Basismodule	

---

## Modul: 11980 Biophysikalische Chemie I

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Robin Ghosh		
9. Dozenten:	Robin Ghosh		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
11. Voraussetzungen:	<i>Vorkurs Mathematik</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen die Grundlagen der Thermodynamik für einfache und komplexe Systeme kennen lernen. Eine Besonderheit der Vorlesung ist die Fokussierung auf Themen und Beispiele, die von biochemischer und molekularbiologischer als auch biotechnologischer Relevanz sind.</li> <li>• Die Studierenden müssen detaillierte Konzentrations- und thermodynamische Berechnungen durchführen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Konzentrationen, Massen- und Energieerhaltung, Hauptsätze der Thermodynamik, Gleichgewicht und Freie Energie, Chemisches Potential, Kolligative Eigenschaften, pH und pK, Henderson-Hasselbalch, Redoxpotential, elektrochemisches Potential, Wasser-Struktur, hydrophober Effekt, Thermodynamik von Proteinfaltung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins „Phys.Chem.“,</li> <li>• weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119801 Vorlesung Biophysikalische Chemie I</li> <li>• 119802 Übung Biophysikalische Chemie I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Gesamt: 174h		
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Schriftliche Klausur, Dauer 120 min.</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11981 Biophysikalische Chemie I		
21. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## Modul: 11970 Einführung in die Biologie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Franz Brümmer</li> <li>• Hans-Dieter Görtz</li> <li>• Michael Schweikert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
11. Voraussetzungen:	<i>Keine</i>		
12. Lernziele:	<p>Die Grundlagen in den wichtigsten Teilgebieten der Biologie wie Zellbiologie, Genetik, Molekularbiologie, Physiologie und Evolutionsbiologie werden beherrscht. Die Teilnehmer haben die Voraussetzungen für weiterführende biologische Veranstaltungen, auch für Bioinformatik, Biotechnologie und Systembiologie.</p> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Die grundlegenden biologischen Zusammenhänge können dargestellt werden. Zu aktuellen biowissenschaftlichen Fragen kann Stellung bezogen werden, grundlegende biologische Sachverhalte können beurteilt und eingeordnet werden. Die biologische Arbeitsmethodik wird verstanden und kann vermittelt wie im Grunde angewendet werden.</p> <p>Basale Techniken der Mikroskopie werden beherrscht und Prinzipien biologischer Arbeitsweise können angewandt werden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Einführung in die Biologie: Grundelemente der Allgemeinen Biologie: Zellulärer Aufbau von Pro- und Eukaryonten, Biologie auto- und heterotropher Lebewesen, Energiestoffwechsel, Genetik, Molekularbiologie, exemplarische Vorstellung von Organsystemen und ihrer Entwicklung, kurze Einführung in die Ökologie, Mechanismen der Evolution, Bionik.</li> <li>• Übungen zur Vorlesung: Mikroskopie, Kennenlernen von Zellen (Eu- und Prokaryonten) und Organsystemen, Anatomie und Morphologie von Organismen (Prokaryonten, Protisten, Pflanzen, Tiere), Durchführen einfacher biologischer Experimente.</li> <li>• Seminar: Vertiefen ausgewählter Inhalte der Vorlesung, Abhalten von Referaten.</li> </ul>		
14. Literatur:	Aktuelles Skripts, s.a. gesonderte Liste des aktuellen Semesters.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119701 Vorlesung Einführung in die Biologie</li> <li>• 119702 Übung Einführung in die Biologie</li> <li>• 119703 Seminar Einführung in die Biologie</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 72h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 108h  Gesamt: 180h		

---

17a. Studienleistung:	<i>6 Übungsprotokolle, 1 Seminarvortrag.</i>
17b. Prüfungsleistungen:	<i>1 schriftliche Klausur, Dauer 120 Minuten</i>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11971 Einführung in die Biologie
21. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

---

## Modul: 11990 Grundlagen der Mikrobiologie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Georg Sprenger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Andreas Stolz</li> <li>• Georg Sprenger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
11. Voraussetzungen:	<i>Modul Grundlagen der Technischen Biologie bzw. Modul Einführung in die Biologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionen pro- und eukaryontischer Mikroorganismen. Sie können Mikroorganismen anhand theoretischer und praktischer Übungen bestimmen und klassifizieren. Außerdem verfügen sie über grundlegende Kenntnisse der prokaryotischen Taxonomie. .</li> <li>• Sie können die Hauptstoffwechselwege (C-, N- und S-, Energiestoffwechsel) von Mikroorganismen beschreiben und Stoffkreisläufe benennen und erklären.</li> <li>• Die Studierenden können einfache Signaltransduktionswege (Chemotaxis, Endosporenbildung) beschreiben und Untersuchungsmethoden benennen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Pro- und eukaryontische Mikroorganismen; Viren und Phagen; Archaea/Bacteria; Zelldimensionen; Phylogenie und Taxonomie der Mikroorganismen; Zellaufbau, Membranen und Transportvorgänge; Zellhüllen, -anhängsel und -einschlüsse; Motilität und Taxien; Differenzierungsvorgänge bei Prokaryonten; Wachstum und Zellteilung; Wachstumskontrolle; Primärstoffwechsel; Atmungstypen und mikrobielle Fermentationen; Energiestoffwechsel und Photosynthese bei Prokaryonten; Chemolithotrophie und Stoffkreisläufe (C-, N-, S-u.a.), Assimilationsstoffwechsel (N <sub>2</sub> -Fixierung); Symbiosen und Pathogenizität; Bakterielle Diversität.		
14. Literatur:	Siehe gesonderte Liste des aktuellen Semesters.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119901 Vorlesung Grundlagen der Mikrobiologie</li> <li>• 119902 Laborübungen Grundlagen der Mikrobiologie</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 86h  Nacharbeitszeit 94h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>Schriftliche Übungen, Seminarvortrag</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>Klausur, Dauer 120 Minuten</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Prüfungsnummer/n und -name: 11991 Grundlagen der Mikrobiologie

---

21. Angeboten von: Energie, Verfahrens- und Biotechnik

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 12000 Grundlagen der Tierphysiologie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. N.</li> <li>• Wolfgang Hauber</li> <li>• Franziska Wollnik</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie		
11. Voraussetzungen:	<i>Modul Grundlagen der Technischen Biologie bzw. Modul Einführung in die Biologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Physiologie tierischer Zellen, insbesondere die von Nerven-, Muskel und Sinneszellen.</li> <li>• Die Studierenden können Prinzipien der Reaktion auf Umweltstimuli bei Tieren benennen und Reiz/Reaktionsabläufe erläutern.</li> <li>• Sie können den Aufbau und die Funktion der Inneren Organe von Tieren beschreiben und Stoffkreisläufe benennen und erklären.</li> <li>• Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden der Untersuchung physiologischer Phänomene. Sie können einfache physiologische Experimente durchführen, auswerten und protokollieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Neurophysiologie (Muskel, Nerv, Synapse); Neuronale Netze; Umweltinteraktionen und Sinnesorgane; Hormonelle Regulation; Nahrungsaufnahme und Verdauungsphysiologie; Exkretionen und Osmoregulation; Herz und Kreislauf; Atmung.		
14. Literatur:	Siehe gesonderte Liste des aktuellen Semesters.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120001 Vorlesung Grundlagen der Tierphysiologie</li> <li>• 120002 Übung Grundlagen der Tierphysiologie</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 86h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 94h  Gesamt: 180h		
17a. Studienleistung:	<i>7 Protokolle, Kolloquien zu einzelnen Versuchsteilen.</i>		
17b. Prüfungsleistungen:	<i>1 Klausur, Dauer 120 Min</i>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12001 Grundlagen der Tierphysiologie		
21. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

---

## 840 Nebenfach Technische Kybernetik

---

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

---

## 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:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Vor- und Nacharbeitszeit: 48h Summe: 90h		
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	Einführung in die Regelungstechnik, 1,0, schriftlich, 60 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	18001 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Schlüsselqualifikationen fachaffin		

## 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:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Gert Denninger		
9. Dozenten:	Gert Denninger		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Physik B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		
11. Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Befunde der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik)		
13. Inhalt:	1. Mechanik und Wärmelehre: Mechanik starrer Körper, Mechanik deformierbarer Körper, Schwingungen und Wellen, Grundlagen der Thermodynamik  2. Elektrodynamik: Mikroskopische Thermodynamik, Elektrostatik, Materie im elektrischen Feld, Stationäre Ladungsströme, Magnetostatik, Induktion, zeitlich veränderliche Felder, Materie im Magnetfeld, Wechselstrom, Maxwellgleichungen, Elektromagnetische Wellen im Vakuum		
14. Literatur:	- Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag - Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995) - Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter - Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997) - Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH - Gerthsen, Physik, Springer Verlag; - Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin 1997		
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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung  Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*14 Wochen 42 h Vor- u. Nachbereitung: 1 1/4 h pro Präsenzstunde 52,5 h  Übungen		

---

Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)\*14 Wochen 21 h  
Vor- u. Nachbereitung: 1 3/4 h pro Präsenzstunde 36,5 h  
Prüfung incl. Vorbereitung 28 h

Gesamt: 180 h

---

17a. Studienleistung:	Studienleistung: Übungsschein
17b. Prüfungsleistungen:	Studienleistungen: Übungsschein Prüfungsleistungen: Modulabschlussprüfung am Ende des 3. Teils des Moduls
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<i>Overhead, Projektion, Tafel, Demonstrationen</i>
20. Prüfungsnummer/n und -name:	10131 Grundlagen der Experimentalphysik I
21. Angeboten von:	Mathematik und Physik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Simulation Technology, 1. Semester → Grundstudium

---

## 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:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69h Gesamt: 90h		
17a. Studienleistung:	Unbenotete Studienleistung (USL)		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12021 Projektarbeit Technische Kybernetik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Technische Kybernetik, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen		

## 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:	Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		
11. Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen</li> <li>• kennt den mathematisch methodischen Hintergrund zur Systemdynamik</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/ Bildbereich, Integraltransformation,		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999</li> <li>• Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	120301 Vorlesung Systemdynamik		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	32 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	58 h	
	Gesamt:	90 h	
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, 90 Min.		
	Hilfsmittel:		
	Taschenrechner (nicht vernetzt) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12270 Simulationstechnik		

---

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 12031 Systemdynamik

---

21. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula: B.Sc. Technische Kybernetik, 4. Semester  
→ Kernmodule  
B.Sc. Mechatronik, 4. Semester  
→ Basismodule

---

---

## 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:	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:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Mechanik		
11. 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, Dauer 2 Stunden (PL für mach, fmt, tema, kyb, autip, (verf))		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	10541 Technische Mechanik I		

---

21. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<ul style="list-style-type: none"><li>B.Sc. Verfahrenstechnik, 1. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Basismodule</li></ul></li><li>B.Sc. Technische Kybernetik, 1. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik, 1. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Technologiemanagement, 1. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Maschinenbau, 1. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Mechatronik, 1. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Hauptfach Maschinenwesen</li><li>→ Kernmodule Maschinenwesen</li></ul></li><li>ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Studium der Technik</li><li>→ Profil 1</li><li>→ Profilbereich 1 (Stoff- und Energieflüsse)</li></ul></li></ul>

---

## 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:	Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 2. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Mechanik		
11. Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle</li> <li>• Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen</li> <li>• Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006</li> <li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	84 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	276 h
	Gesamt:	360 h

---

17a. Studienleistung:

---

17b. Prüfungsleistungen: Schriftliche Prüfung,  
Dauer 2 Stunden, (PL für mach, fmt, tema, kyb, autip, (verf))

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Beamer
- Tablet-PC/Overhead-Projektor
- Experimente

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 11951 Technische Mechanik II + III

---

21. Angeboten von: Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Verfahrenstechnik, 2. Semester  
→ Basismodule
- B.Sc. Technische Kybernetik, 3. Semester  
→ Kernmodule
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, 2. Semester  
→ Kernmodule
- B.Sc. Technologiemanagement, 2. Semester  
→ Kernmodule
- B.Sc. Maschinenbau, 2. Semester  
→ Kernmodule
- B.Sc. Mechatronik, 2. Semester  
→ Kernmodule
- B.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester  
→ Hauptfach Maschinenwesen  
→ Kernmodule Maschinenwesen

---

## 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:	Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hans</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Mechanik		
11. 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, rauher 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> <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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h
	Gesamt: 180 h
17a. Studienleistung:	
17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, Dauer 1.5 Stunden (PL für math, ee)
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. Prüfungsnummer/n und -name:	14921 Technische Mechanik IV für Mathematiker
21. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Erneuerbare Energien, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Erweiterte Grundlagen

---

---

## 860 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

---

Zugeordnete Module:    12090    BWL I: Produktion, Organisation, Personal  
                                 12100    BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung  
                                 16490    Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre  
                                 12080    Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften

---

## 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:	Michael Reiß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Reiß</li> <li>• Rudolf Large</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften		
11. Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL		
12. Lernziele:	<p><u>Veranstaltung "Produktionsmanagement":</u></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>-</p> <p><u>Veranstaltung "Organisation und Personalführung":</u></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><u>Veranstaltung "Produktionsmanagement":</u></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><u>Veranstaltung "Organisation und Personalführung":</u></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>• 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 207 h          Gesamt: 270 h</p>
17a. Studienleistung:	
17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Modulabschlussprüfung (9 LP) von 120 Minuten Dauer, in welche die Inhalte aus Produktionsmanagement sowie Organisation und Personalführung zu gleichen Teilen einfließen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12091 BWL I: Produktion, Organisation, Personal
21. Angeboten von:	Betriebswirtschaftliches Institut
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, 3. Semester          → Basismodule</p> <p>BA (Komb) Betriebswirtschaftslehre, 3. Semester          → Fachprüfungen</p> <p>B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester          → Ergänzungsmodule          → Kompetenzfeld I</p> <p>B.Sc. Immobilientchnik und Immobilienwirtschaft, 3. Semester          → Ergänzungsmodule          → Ergänzungsmodule mit Wahlmöglichkeit 8</p> <p>B.Sc. Wirtschaftsinformatik, 5. Semester          → Betriebswirtschaftslehre (B 3)          → Betriebswirtschaftslehre (B 3) Pflicht</p> <p>B.Sc. Technikpädagogik, 5. Semester          → Wahlpflichtfach          → Wirtschaftswissenschaften</p> <p>M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester</p>

- Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang
  - Wahlpflichtfach B
  - Wahlpflichtfach Wirtschaftswissenschaften
-

## 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:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Burkhard Pedell		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Henry Schäfer</li> <li>• Burkhard Pedell</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 4. Semester → Nebenfach → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften		
11. 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 selbständig 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, Neoinstitutionenökonomische Finanzierungsgrundlagen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript Internes und externes Rechnungswesen</li> <li>• Küpper, Hans-Ulrich; Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, 5. Aufl., München 2007.</li> <li>• Schweitzer, Marcell; Küpper, Hans-Ulrich: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, 8. Aufl., München 2003.</li> <li>• Coenenberg, Adolf G. (2005): Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, 20. Auflage, Stuttgart 2005.</li> <li>• Coenenberg, Adolf G. / Mattner, Gerhard / Schultze, Wolfgang (2004): Einführung in das Rechnungswesen, Stuttgart 2004.</li> </ul>		

- Weber, Jürgen / Weißenberger, Barbara (2006): Einführung in das Rechnungswesen. Kostenrechnung und Bilanzierung, 7. Auflage, Stuttgart 2006.
- 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 63 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 207 h Gesamt: 270 h
17a. Studienleistung:	
17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Modulabschlussprüfung (9 LP) von 120 Minuten Dauer, in welche die Inhalte aus Investition und Finanzierung sowie Internes und externes Rechnungswesen zu gleichen Teilen einfließen.
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13210 Controlling</li> <li>• 13220 Investitions- und Finanzmanagement</li> </ul>
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12101 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung
21. Angeboten von:	Betriebswirtschaftliches Institut
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, 2. Semester → Basismodule BA (Komb) Betriebswirtschaftslehre, 2. Semester → Fachprüfungen B.Sc. Technologiemanagement, 4. Semester → Kernmodule → Pflichtmodule B.Sc. Immobilientchnik und Immobilienwirtschaft, 4. Semester → Kernmodule → Kernmodule Betriebswirtschaftliche Grundlagen MA(1-Fach) Empirische Politik-und Sozialforschung (dt.-frz.), 0. Semester → Konto: Bonuspunkte bisher M.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Wirtschaftswissenschaften

## Modul: 16490 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

2. Modulkürzel:	100110001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Burr		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsten Frohwein</li> <li>• Irina Hartmann</li> <li>• Ute Reuter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften		
11. Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• auf der Basis der zentralen betriebswirtschaftlichen Begrifflichkeiten und Konzepte zu argumentieren,</li> <li>• die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Theorien zu erklären und anzuwenden, sowie</li> <li>• die Grundlagen der thematisierten betriebswirtschaftlichen Teildisziplinen darzustellen und in den betriebswirtschaftlichen Gesamtzusammenhang einzuordnen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieses einführende Modul bringt zunächst die Betriebswirtschaftslehre näher und ermöglicht ein Kennenlernen erster betriebswirtschaftlicher Begriffe sowie eine Einordnung der Betriebswirtschaftslehre in den Rahmen der Wirtschaftswissenschaften. Die wichtigsten Akteure der Betriebswirtschaftslehre sowie deren Beziehungen zueinander werden aufgezeigt.</p> <p>Weiterhin werden die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Europa und der Welt und die verschiedenen Wirtschaftsordnungen sowie deren Determinanten ebenso dargelegt wie die wichtigsten betriebswirtschaftlichen Theorien. Beispielhaft zu nennen sind hier der Resource based view of the firm, der Market based view, der Transaktionskostenansatz, die Agency Theorie und die Property Rights Theorie.</p> <p>Zudem wird in dem Modul Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre betriebswirtschaftliches Grundwissen wie zum Beispiel aus den Bereichen Beschaffung, Innovation, Produktionswirtschaft und Marketing gelehrt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Folien zu Vorlesungen und Übungen</li> <li>• Übungsaufgaben und Lösungen stehen zum Download zur Verfügung.</li> </ul> <p>Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bea, F. X., Dichtl, E. und Schweitzer, M. (2004): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 9. Auflage, Stuttgart 2004, Band 1 und 3.</li> <li>• Burr, W. , Musil, A., Stephan, M., Werkmeister, C. (2005): Unternehmensführung, Verlag Vahlen, München 2005.</li> <li>• Burr, W. (2004): Innovationen in Organisationen, Kohlhammer Verlag, Stuttgart 2004.</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wöhe, G. (2008): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen, 23. Auflage, 2008.</li> </ul>
--	---

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 164901 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• 164902 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li> </ul>
--------------------------------------	--

---

16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 31,5 h
	Selbststudium / Nacharbeitszeit: 58,5 h
	Gesamt: 90 h

---

17a. Studienleistung:	
-----------------------	--

---

17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Modulabschlussprüfung (3 LP) von 60 Minuten Dauer
--------------------------	--

---

18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12090 BWL I: Produktion, Organisation, Personal</li> <li>• 12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung</li> <li>• 13200 BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik</li> </ul>
-------------------------	--

---

19. Medienform:	
-----------------	--

---

20. Prüfungsnummer/n und -name:	16491 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
---------------------------------	---

---

21. Angeboten von:	
--------------------	--

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre, 1. Semester → Basismodule BA (Komb) Betriebswirtschaftslehre, 1. Semester → Orientierungsprüfung B.Sc. Technologiemanagement, 1. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Immobilientchnik und Immobilienwirtschaft, 1. Semester → Kernmodule → Kernmodule Betriebswirtschaftliche Grundlagen B.Sc. Wirtschaftsinformatik, 1. Semester → Betriebswirtschaftslehre (B 3) → Betriebswirtschaftslehre (B 3) Pflicht B.Sc. Erneuerbare Energien, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Erweiterte Grundlagen B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Wahlpflichtfach → Wirtschaftswissenschaften M.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Studienprofil B - ohne erziehungswissenschaftliche Studien im BA-Studiengang → Wahlpflichtfach B → Wahlpflichtfach Wirtschaftswissenschaften ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester → Pflichtmodule
--------------------------------------	--

---

## 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:		Frank C. Englmann	
9. Dozenten:		Frank C. Englmann	
10. Zuordnung zum Curriculum:		B.Sc. Mathematik, 1. Semester → Nebenfach → Nebenfach Wirtschaftswissenschaften	
11. 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:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergänzende Folien,</li> <li>• Übungsaufgaben und Lösungen stehen zum Download zur Verfügung. Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke:</li> <li>• F.C. Englmann: Makroökonomik, Kohlhammer, neueste Auflage</li> <li>• B. Woeckener: Einführung in die Mikroökonomik, Springer, neueste Auflage</li> <li>• N.G. Mankiw und M.P. Taylor: Principles of Economics, Cengage Learning - Thomson, 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. Abschaetzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 31,5 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>	
17a. Studienleistung:		<p>Prüfungsvorleistungen:</p> <p>Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften: keine</p>	

---

17b. Prüfungsleistungen: Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften: 1.0, schriftlich, 60 Minuten

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 12081 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften

---

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula: B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft, 1. Semester  
→ Kernmodule  
→ Kernmodule Betriebswirtschaftliche Grundlagen

---

## 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:	Eberhard Teufel		
9. Dozenten:	Eberhard Teufel		
10. Zuordnung zum Curriculum:			
11. 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:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b>	<b>63 h</b>	
	<b>Selbststudium:</b>	<b>207 h</b>	
	<b>Summe:</b>	<b>270 Stunden</b>	
17a. Studienleistung:	Studienleistung: Übungsschein(V) / Studienleistung: certificate (V)		
17b. Prüfungsleistungen:	Konvexe Geometrie, mündlich, 30 Min / Convex Geometry, oral examination, 30 Min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:			
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## 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:	Christian Rohde		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:			
11. Voraussetzungen:	<i>Erfolgreicher Abschluss aller Pflichtveranstaltungen des Fachstudiums bis zum 5. Fachsemester</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Kompetenz zur selbständigen Bearbeitung einer umfangreichen, aber klar abgesteckten mathematischen Aufgabenstellung.</i></li> <li>• <i>Angemessene Präsentation in schriftlicher Form.</i></li> </ul>		
13. Inhalt:	<i>Nach Absprache mit dem Betreuer in einem der Bereiche Algebra, Geometrie, Analysis, Numerik, Stochastik</i>		
14. Literatur:	<i>Nach Absprache mit dem Betreuer</i>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 h		
17a. Studienleistung:	Bachelorarbeit		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:			
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			