



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Master of Science Mathematik**  
Prüfungsordnung: 2011

Wintersemester 2011/12  
Stand: 16. November 2011

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

---

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in: Michael Eisermann  
Mathematik und Physik  
Tel.:  
E-Mail: [Michael.Eisermann@mathematik.uni-stuttgart.de](mailto:Michael.Eisermann@mathematik.uni-stuttgart.de)

---

Studiengangsmanager/in: Norbert Röhl  
Institut für Analysis, Dynamik und Modellierung  
Tel.:  
E-Mail: [norbert.roehrl@mathematik.uni-stuttgart.de](mailto:norbert.roehrl@mathematik.uni-stuttgart.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel .....</b>	<b>4</b>
<b>100 Seminare und Praktika .....</b>	<b>5</b>
120 Praktika .....	6
110 Seminare .....	7
<b>200 Nebenfach .....</b>	<b>8</b>
230 Nebenfach Chemie .....	9
220 Nebenfach Informatik .....	10
210 Nebenfach Physik .....	11
250 Nebenfach Technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre .....	12
240 Nebenfach Technische Kybernetik .....	13
<b>300 Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik .....</b>	<b>14</b>
14680 Algebraische Topologie .....	15
14640 Algebraische Zahlentheorie .....	16
14890 Angewandte Statistik .....	17
14770 Approximation und Geometrische Modellierung .....	18
14910 Berechenbarkeit und Komplexität .....	20
14810 Computeralgebra .....	22
14650 Darstellung endlichdimensionaler Algebren .....	23
28570 Differentialgeometrie .....	25
14840 Diskrete Geometrie .....	26
14720 Dynamische Systeme .....	27
14750 Einführung in die Optimierung .....	29
14820 Elementare Zahlentheorie .....	31
14800 Finanzmathematik .....	32
14760 Finite Elemente .....	34
14710 Funktionalanalysis .....	36
14660 Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen .....	38
14630 Gruppentheorie .....	40
29290 Konvexe Geometrie .....	42
37330 Kristallographische Gruppen .....	43
14670 Lie-Gruppen .....	44
14730 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik .....	46
14880 Modellierung mit Differentialgleichungen .....	48
14790 Nichtparametrische Statistik .....	49
14740 Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation) .....	51
14700 Riemannsche Geometrie .....	53
14850 Sobolevräume .....	54
14900 Stochastische Differentialgleichungen .....	56
14780 Stochastische Prozesse .....	57
<b>400 Wahlbereiche .....</b>	<b>59</b>
410 Bereich A: Algebra und Geometrie .....	60
420 Bereich B: Analysis und Funktionalanalysis .....	61
430 Bereich B: Numerik und Stochastik .....	62

## 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 Master of Science (MSc)-Studiengang Mathematik geplant worden.

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.

Die angegebenen Semesterwochenstunden für den Arbeitsaufwand des Moduls ist eine Schätzung für die Arbeitszeit eines durchschnittlichen Studenten. Der tatsächliche Arbeitsaufwand für den einzelnen Studierenden kann erheblich davon abweichen.

---

## 100 Seminare und Praktika

---

Zugeordnete Module:	120	Praktika
	110	Seminare

---

---

## 120 Praktika

---

---

---

## 110 Seminare

---

---

---

## 200 Nebenfach

---

Zugeordnete Module:	230	Nebenfach Chemie
	220	Nebenfach Informatik
	210	Nebenfach Physik
	250	Nebenfach Technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre
	240	Nebenfach Technische Kybernetik

---

---

## 230 Nebenfach Chemie

---

---

---

## 220 Nebenfach Informatik

---

---

---

## 210 Nebenfach Physik

---

---

---

## 250 Nebenfach Technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre

---

---

---

## 240 Nebenfach Technische Kybernetik

---

---

---

## 300 Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik

---

Zugeordnete Module:	14680	Algebraische Topologie
	14640	Algebraische Zahlentheorie
	14890	Angewandte Statistik
	14770	Approximation und Geometrische Modellierung
	14910	Berechenbarkeit und Komplexität
	14810	Computeralgebra
	14650	Darstellung endlichdimensionaler Algebren
	28570	Differentialgeometrie
	14840	Diskrete Geometrie
	14720	Dynamische Systeme
	14750	Einführung in die Optimierung
	14820	Elementare Zahlentheorie
	14800	Finanzmathematik
	14760	Finite Elemente
	14710	Funktionalanalysis
	14660	Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen
	14630	Gruppentheorie
	29290	Konvexe Geometrie
	37330	Kristallographische Gruppen
	14670	Lie-Gruppen
	14730	Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik
	14880	Modellierung mit Differentialgleichungen
	14790	Nichtparametrische Statistik
	14740	Partielle Differentialgleichungen (Modellierung, Analysis, Simulation)
	14700	Riemannsche Geometrie
	14850	Sobolevräume
	14900	Stochastische Differentialgleichungen
	14780	Stochastische Prozesse

---

## Modul: 14680 Algebraische Topologie

2. Modulkürzel:	080400006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Eisermann		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts für Geometrie und Topologie		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung Inhaltliche Voraussetzung: Algebra, Topologie		
12. Lernziele:	Die Studenten erlernen die Grundlagen der algebraischen Topologie.		
13. Inhalt:	Grundkonzepte der algebraischen Topologie, Homologie- bzw. Kohomologietheorie, Homotopietheorie, Berechnung topologischer Invarianten.		
14. Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben, zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A.Hatcher, Algebraic Topology (online verfügbar, s. homepage IGT).</li> <li>• E.H.Spanier, Algebraic Topology, McGraw-Hill.</li> <li>• R.Stöcker, H.Zieschang, Algebraische Topologie, Teubner.</li> <li>• G.E.Bredon, Topology and Geometry, Springer.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146801 Vorlesung Algebraische Topologie</li> <li>• 146802 Übungen zur Vorlesung Algebraische Topologie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 270 h</b> , davon Präsenzzeit ca 70 h, Selbststudium ca 200 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14681 Algebraische Topologie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :	34570 Algebraische Topologie 2		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	KLAGymPO Mathematik → Wahlmodule LAGymPO Mathematik → Wahlmodule		

## 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 in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Kenntnisse über den Aufbau des Zahlensystems und seiner Erweiterung.</li> <li>• Verständnis globaler und lokaler Methoden der Arithmetik.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teil-gebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Arithmetik Algebraischer Zahlkörper, Reziprozitätsgesetz, Primstellen und ihre Verzweigung, Lokale Theorie	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146401 Vorlesung Algebraische Zahlentheorie</li> <li>• 146402 Übungen zur Vorlesung Algebraische Zahlentheorie</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14641 Algebraische Zahlentheorie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:		<p>KLAgymPO Mathematik → Wahlmodule</p> <p>LAGymPO Mathematik → Wahlmodule</p>	

## 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 in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule  M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik.</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der wichtigsten Verfahren und Versuchsplanung.</li> <li>• Fähigkeit zur Aufstellung problemangepasster statistischer Modelle.</li> <li>• Sicheres Beherrschen der statistischen Programmiersprache R.</li> <li>• Fundierte Interpretation der Ergebnisse.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Stochastik.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Verallgemeinerte lineare Modelle mit festen und zufälligen Effekten, Überlebenszeitanalyse, multivariate Analysis, nicht-parametrische Klassifikation und Regression, robuste Verfahren, räumliche Statistik, multiples Testen, Fallzahlberechnung	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148901 Vorlesung Angewandte Statistik</li> <li>• 148902 Übung Angewandte Statistik</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 42h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h  Prüfungsvorbereitung: 20h  <b>Gesamt: 180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14891 Angewandte Statistik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:		KLAGymPO Mathematik → Wahlmodule  LAGymPO Mathematik → Wahlmodule	

## 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 in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodul des Bachelorstudiengangs Mathematik	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Numerische Mathematik 2</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnergestützte Darstellung von Kurven und Flächen mit Hilfe der Bezier-Form und des B-Spline-Kalküls.</li> <li>• Kenntnis und Anwendung grundlegender Approximationsmethoden und geometrischer Algorithmen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Numerik bzw. Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p><b>Bezier-Form:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernstein-Basis, polynomiale und rationale Bezier-Kurven.</li> </ul> <p><b>B-Splines:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen, Spline-Funktionen, Interpolation und Fehlerabschätzungen;</li> </ul> <p><b>Spline-Kurven:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroll-Polygone, geometrische Approximationsmethoden;</li> </ul> <p><b>Multivariate Splines:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typen multivariater B-Splines, Flächenmodelle, Modellierungstechniken.</li> </ul>	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147701 Vorlesung Approximation und geometrische Modellierung</li> <li>• 147702 Übung Approximation und geometrische Modellierung</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>	

---

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Verfahrenstechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Techn.Kybernetik
- B.Sc. Technische Kybernetik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technische Kybernetik
- M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester
  - Vertiefungsmodule
  - Mathematische Methoden der Kybernetik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technischer Kybernetik
- B.Sc. Technologiemanagement
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Techn.Kybernetik
- B.Sc. Maschinenbau
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technischer Kybernetik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik
- KLAgymPO Mathematik
  - Wahlmodule
- LAGymPO Mathematik
  - Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Inhaltliche Voraussetzungen: Theoretische Grundlagen der Informatik, Mathematik für Informatiker 1 und 2 (abgedeckt durch Pflichtmodule im Grundstudium).		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer beherrschen wichtige theoretische Grundlagen der Informatik, können Probleme in Kategorien einordnen wie entscheidbar/unentscheidbar, effizient lösbar, deterministische/nichtdeterministische Berechnungen.		
13. Inhalt:	<p>Gleichwertigkeit der verschiedenen Konkretisierungen des Algorithmenbegriffs, 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. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42h	
	Nachbearbeitungszeit:	118h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14911	Berechenbarkeit und Komplexität (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :	10020	Algorithmik	

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Informatik, PO 2009, 3. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Informatik, PO 2011, 3. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester
  - Fachstudium
  - Vertiefungsrichtung CS
- B.Sc. Simulation Technology, PO 2011, 3. Semester
  - Fachstudium
  - Vertiefungsrichtung CS
- KLAgymPO Mathematik
  - Wahlmodule
- LAGymPO Mathematik
  - Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra 1</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Algorithmen und konstruktiver Beweistechnik.</li> <li>• Symbolisches exaktes Rechnen mit algebraisch ganzen Zahlen und Polynomen.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Algebra.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Elementarteileralgorithmus, Groebner Basen, Algorithmische Gruppen- und Zahlentheorie mit GAP, Berechnung von Charaktertafeln, Anwendungen in der kombinatorischen Topologie.	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148101 Vorlesung Computeralgebra</li> <li>• 148102 Übung Computeralgebra</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 42h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14811 Computeralgebra (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:		KLAGymPO Mathematik → Wahlmodule LAGymPO Mathematik → Wahlmodule	

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Strukturtheorie halbeinfacher Algebren und ihrer Darstellungen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Algebren mit Kettenbedingungen, Darstellungen von Algebren, Satz von Jordan-Hölder, Jacobsonradikal, Sätze von Wedderburn, Satz von Krull-Azumaya-Schmidt, Projektiv unzerlegbare Moduln, Cartanmatrix, Zerlegungsmatrizen endlicher Gruppen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146501 Vorlesung Darstellung endlichdimensionaler Algebren</li> <li>• 146502 Übungen zur Vorlesung Darstellung endlichdimensionaler Algebren</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14651 Darstellung endlichdimensionaler Algebren (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	KLAGymPO Mathematik → Wahlmodule		

---

LAGymPO Mathematik  
→ Wahlmodule

---

## 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:		Uwe Semmelmann	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		Geometrie (4. Semester Bachelor)	
12. Lernziele:		Vertiefung der Lernziele des Moduls Geometrie.  Insbesondere verfügen die Studenten über vertiefte Kenntnisse der klassischen Differentialgeometrie.  Sie sind in der Lage, sich in weiterführenden Themen der Differentialgeometrie zu spezialisieren.	
13. Inhalt:		Fortsetzung des Moduls „Geometrie“, innerer Geometrie, kovariante Ableitung, kompakte Flächen, globale Differentialgeometrie, Satz von Gauß-Bonnet mit Folgerungen	
14. Literatur:		W. Kühnel, Differentialgeometrie, Vieweg-Verlag, 5. Aufl. 2010.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		285701 Vorlesung Differentialgeometrie	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Insgesamt 270 h, wie folgt:  Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü)  Selbststudium 207 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		28571 Differentialgeometrie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Elemente der diskreten Geometrie, Fähigkeit zur Anwendung von Techniken der diskreten Geometrie.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Geometrie.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Konvexe Polytope, Kombinatorische Geometrie.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148401 Vorlesung Diskrete Geometrie</li> <li>• 148402 Übung Diskrete Geometrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	118h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14841 Diskrete Geometrie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	KLAGymPO Mathematik → Wahlmodule LAGymPO Mathematik → Wahlmodule		

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit dynamischen Systemen und ihren Strukturen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Lineare Differentialgleichungen, Exponentiale linearer Operatoren, Fundamentalsatz und „well posedness“, Gleichgewichtspunkte, Stabilität, die Stabilitätssätze von Lyapunov, periodische Lösungen, Floquettheorie, lokale Bifurkationen, die Hopf-Bifurkation, invariante Mannigfaltigkeiten.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147201 Vorlesung Dynamische Systeme</li> <li>• 147202 Übung Dynamische Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14721	Dynamische Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule → Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften</p> <p>B.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule → Grundlagen der Natur- und Ingenieurwissenschaften</p>		

KLAgymPO Mathematik  
→ Wahlmodule

LAGymPO Mathematik  
→ Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Numerische Mathematik 1</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der wichtigsten numerischen Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme und Verständnis der Konvergenzanalyse dieser Verfahren.</li> <li>• Modellierung von Anwendungsbeispielen als Optimierungsaufgaben, sowie Implementierung am Computer.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Optimalitätsbedingungen, Konvexität, Abstiegsverfahren, Schrittweitensteuerung, Konvergenzraten, Gradientenverfahren, Newtonverfahren, Quasi-Newton-Verfahren, CG-Verfahren, Trust-Region-Verfahren, Strafverfahren, Projektionsverfahren, SQP-Verfahren	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147501 Vorlesung Einführung in die Optimierung</li> <li>• 147502 Übungen zur Vorlesung Einführung in die Optimierung</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14751 Einführung in die Optimierung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:		<p>KLAgymPO Mathematik</p> <p>→ Wahlmodule</p>	

---

LAGymPO Mathematik  
→ Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra 1</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 118h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 180h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14821 Elementare Zahlentheorie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:		<p>KLAgymPO Mathematik → Wahlmodule</p> <p>LAGymPO Mathematik → Wahlmodule</p>	

## 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 in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis grundlegender Vorgehensweisen der Finanzmathematik, insbesondere bei der Bewertung verschiedener Finanzprodukte.</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte auf Praxisbeispielen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p>Finanzmärkte, derivate Instrumente, Arbitrage, vollständige Märkte. Risikoneutrale Bewertung, äquivalente Martingalmaße. Zeitdiskrete Modelle, Cox-Ross-Rubinstein-Modell, Amerikanische Optionen. Zeitstetige Modelle, stochastische Integrale, Ito-Formel, stochastische Differentialgleichungen. Black-Scholes-Modell, Bewertung verschiedener Optionen, unvollständige Märkte. Zinsstrukturmodelle.</p>	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148001 Vorlesung Finanzmathematik</li> <li>• 148002 Übung Finanzmathematik</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14801 Finanzmathematik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- KLAgymPO Mathematik
  - Wahlmodule
- LAGymPO Mathematik
  - Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Numerische Mathematik 2</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in der Approximation elliptischer Randwertprobleme mit Finiten Elementen, Theorie und Implementierung numerischer Verfahren.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p><b>Theoretische Grundlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobolev-Räume, elliptische Probleme, Ritz-Galerkin-Verfahren, Satz von Lax-Milgram, Fehlerabschätzungen.</li> </ul> <p><b>Basis-Funktionen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzgenerierung, Typen Finiter Elemente, Approximationseigenschaften, Datenstrukturen.</li> </ul> <p><b>Anwendungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poisson-Problem mit verschiedenen Randbedingungen, lineare Elastizität, Platten und Schalen.</li> </ul> <p><b>Mehrgitterverfahren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hierarchische Basen, Implementierung, Konvergenz.</li> </ul>	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147601 Vorlesung Finite Elemente</li> <li>• 147602 Übung Finite Elemente</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p>	

---

**Gesamt: 270h**

---

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula: KLAGymPO Mathematik  
→ Wahlmodule  
LAGymPO Mathematik  
→ Wahlmodule

---

## Modul: 14710 Funktionalanalysis

2. Modulkürzel:	080200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Timo Weidl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Pöschel</li> <li>• Peter H. Lesky</li> <li>• Timo Weidl</li> <li>• Marcel Griesemer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis3, Höhere Analysis, Topologie</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Topologische und metrische Räume, Konvergenz, Kompaktheit, Separabilität, Vollständigkeit, stetige Funktionen, Lemma von Arzela-Ascoli, Satz von Baire und das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, normierte Räume, Hilberträume, Satz von Hahn und Banach, Fortsetzungs- und Trennungssätze, duale Räume, Reflexivität, Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abge-schlossenen Graphen, schwache Topologien, Eigenschaften der Lebesgue-Räume, verschiedene Arten der Konvergenz von Funktionenfolgen, Dualräume von Funktionenräumen, Spektrum linearer Operatoren, Spektrum und Resolvente, kompakte Operatoren.</p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147101 Vorlesung Funktionalanalysis</li> <li>• 147102 Übung Funktionalanalysis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14711 Funktionalanalysis (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

	KLAGymPO Mathematik
	→ Wahlmodule
	LAGymPO Mathematik
	→ Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</p> <p>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Strukturtheorie linearer Darstellungen endlicher Gruppen und deren Anwendungen in den Naturwissenschaften.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Operationen von Gruppen auf Mengen und Permutationsdarstellungen, Wedderburn Theorie halbeinfacher Algebren, Satz von Maschke, Lineare Darstellungen endlicher Gruppen über Körpern der Charakteristik Null, Charakter und Charaktertafeln von endlichen Gruppen.</p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146601 Vorlesung Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen</li> <li>• 146602 Übungen zur Vorlesung Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63 h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14661	Gewöhnliche Darstellung endlicher Gruppen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>KLAgymPO Mathematik → Wahlmodule</p> <p>LAGymPO Mathematik</p>		

→ Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen der Strukturtheorie von Gruppen und ihrer Umsetzung zur Lösung konkreter Fragestellungen.</li> <li>• Verständnis einer Gruppe als zentraler Begriff der Symmetrie.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Permutationsgruppen, Lineare Gruppen, Erweiterungstheorie, Kohomologie von Gruppen, Satz von Zassenhaus, Auflösbarkeitskriterien, Kristallographische Gruppen	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146301 Vorlesung Gruppentheorie</li> <li>• 146302 Übungen zur Vorlesung Gruppentheorie</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14631 Gruppentheorie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:		<p>KLAGymPO Mathematik</p> <p>→ Wahlmodule</p>	

---

LAGymPO Mathematik  
→ Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 + 2		
12. Lernziele:	Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.		
13. Inhalt:	Konvexe Mengen, konvexe Polytope, Sätze von Caratheodory und Radon, Satz von Helly, Stützfunktion, Hausdorff-Topologie, Linearkombination konvexer Mengen, Volumen, Minkowski-Oberfläche, Quermaßintegrale. Crofton-Formel, Kinematische Fundamentalfornel von Blaschke, isoperimetrische Ungleichung.		
14. Literatur:	A. Barvinok: A Course in Convexity. Amer. Math. Soc. 2002, K. Leichtweiß: Konvexe Mengen. Springer 1979, R. Webster: Convexity. Oxford Univ. Press 2002.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 292901 Vorlesung Konvexe Geometrie</li> <li>• 292902 Übung Konvexe Geometrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 63 h <b>Selbststudium:</b> 207 h <b>Summe:</b> 270 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29291 Konvexe Geometrie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## Modul: 37330 Kristallographische Gruppen

2. Modulkürzel:	80804020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Wolfgang Kimmerle	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik → Ergänzungsmodule M.Sc. Mathematik → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II, Algebra		
12. Lernziele:	Die Studenten verfügen über gruppen- und darstellungstheoretische Kenntnisse. Sie verstehen die geometrische Bedeutung endlicher (ganzzahliger) Matrixgruppen. Sie beherrschen die Klassifikation der Kristallsysteme und der kristallographischen Gruppen in den Dimensionen 2 und 3 und kennen deren Anwendung in der Physik.		
13. Inhalt:	Gruppentheoretische Grundlagen, endlich erzeugte abelsche Gruppen, affine und orthogonale Gruppen, Einführung in die Darstellungstheorie, Charaktere, Klassifikation der endlichen Untergruppen der orthogonalen Gruppe des dreidimensionalen Raums, Kristallsysteme und Klassifikation der 2- bzw. 3-dimensionalen Raumgruppen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S.Sternberg, Group theory and physics</li> <li>• W.Kimmerle, Gruppen, Geometrie und Darstellungstheorie</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 373301 Vorlesung Kristallographische Gruppen</li> <li>• 373302 Übung Kristallographische Gruppen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 42 h Vorlesung</li> <li>• 14 h Übung</li> <li>• 93 h Selbststudium Vorlesung</li> <li>• 31 h Selbststudium Übungen</li> </ul>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 37331 Kristallographische Gruppen (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. 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 in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Algebra, Topologie</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Lie-Gruppen in Zusammenhang mit Anwendungen in Geometrie, Algebra und Analysis.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Algebra bzw. Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Lineare Gruppen, Abstrakte Lie-Gruppen, zugehörige Lie- Algebra, adjungierte Darstellung, Exponentialabbildung, Untergruppen und Quotienten, Überlagerungen, Killing-Form, kompakte, einfache und halbeinfache Lie-Gruppen und -Algebren.	
14. Literatur:		<p>zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W.Kühnel, Matrizen und Lie-Gruppen, Vieweg 2011</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 146701 Vorlesung Lie-Gruppen</li> <li>• 146702 Übungen zur Vorlesung Lie-Gruppen</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		14671 Lie-Gruppen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:		KLAGymPO Mathematik	

→ Wahlmodule  
LAGymPO Mathematik  
→ Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung von Grundgleichungen der Festkörper- und Strömungsmechanik.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einige Elemente der Vektor- und Tensoranalysis, Beschreibung der Deformation eines Körpers und der Bewegung eines Systems, Euler- und Lagrange-Koordinaten, Transporttheorem, Erhaltungsgleichungen, Konstitutive Gleichungen, Strömungen, Elastizität.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147301 Vorlesung Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik</li> <li>• 147302 Übungen zur Vorlesung Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14731 Mathematische Modellierung in der Kontinuumsmechanik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- KLAgymPO Mathematik
  - Wahlmodule
- LAGymPO Mathematik
  - Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis elementarer Modellierungsmethoden mit Differentialgleichungen.</li> <li>• Beurteilung von mathematischen Modellen zur Abbildung der Realität.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis in den Bereichen Analysis und Numerik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Herleitung einfacher Differentialgleichungsmodelle in den Naturwissenschaften, insbesondere in der Biologie und den Wirtschaftswissenschaften: Wachstumsprozesse, Räuber-Beute-Modelle. Reaktions-Diffusions Gleichungen, Entdimensionalisierung, qualitatives Verhalten, asymptotische Modelle.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148801 Vorlesung Modellierung mit Differentialgleichungen</li> <li>• 148802 Übung Modellierung mit Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	118h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14881 Modellierung mit Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>KLAgymPO Mathematik → Wahlmodule</p> <p>LAGymPO Mathematik → Wahlmodule</p>		

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematische Statistik</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beurteilung und Klassifikation hochdimensionaler statistischer Schätzprobleme.</li> <li>• Wahl geeigneter Schätzverfahren.</li> <li>• Beherrschung von Methoden zur theoretischen Untersuchung asymptotischer Fragestellungen und zur optimalen Wahl von Designparametern.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Mathematik der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Verschiedene Verfahren zur Dichteschätzung, Dekonvolution, Mustererkennung und Regression; Konsistenz, universelle Konsistenz, Konvergenzgeschwindigkeit, asymptotische Verteilungen; Anwendungsbeispiele.</p>		
14. Literatur:	<p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147901 Vorlesung Nichtparametrische Statistik</li> <li>• 147902 Übung Nichtparametrische Statistik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>14791 Nichtparametrische Statistik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- KLAgymPO Mathematik
  - Wahlmodule
- LAGymPO Mathematik
  - Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:		B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule  B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule  M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Höhere Analysis, Numerische Mathematik 2</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Behandlung von partiellen Differentialgleichungen.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis bzw. Numerik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p><b>Modellierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung elementarer Typen aus Anwendungen.</li> </ul> <p><b>Analysis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung linearer partieller Differentialgleichungen, elementare Lösungstechniken (Fundamentallösungen, Wellen,...), klassische Existenztheorie in Hölderräumen, schwache Existenztheorie in Sobolevräumen, Asymptotik und qualitatives Verhalten.</li> </ul> <p><b>Numerik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite-Differenzen Verfahren, Finite-Elemente Verfahren, effiziente Gleichungslöser. Datenstrukturen, Gittererzeugung.</li> </ul>	
14. Literatur:		<i>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</i>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147401 Vorlesung Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• 147402 Übungen zur Vorlesung Partielle Differentialgleichungen</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  <b>Gesamt: 270h</b>	

---

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Verfahrenstechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Techn.Kybernetik
- B.Sc. Technische Kybernetik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technische Kybernetik
- M.Sc. Technische Kybernetik, PO 2011, 5. Semester
  - Vertiefungsmodule
  - Mathematische Methoden der Kybernetik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technischer Kybernetik
- B.Sc. Technologiemanagement
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Techn.Kybernetik
- B.Sc. Maschinenbau
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Technischer Kybernetik
- B.Sc. Mechatronik
  - Vorgezogene Master-Module
  - Vorgezogene Master-Module aus Verfahrenstechnik
- KLAgymPO Mathematik
  - Wahlmodule
- LAGymPO Mathematik
  - Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Geometrie (Schwerpunkt Differentialgeometrie).</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Riemannschen Geometrie, insbesondere im Hinblick auf die Relativitätstheorie.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Geometrie, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Riemannsche Mannigfaltigkeiten, Riemannscher Zusammenhang, Exponentialbildung, Tensorfelder, Krümmungstensor und Schnittkrümmung, Räume konstanter Krümmung, Einstein-Räume		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147001 Vorlesung Riemannsche Geometrie</li> <li>• 147002 Übung Riemannsche Geometrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p>Gesamt: 270h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14701 Riemannsche Geometrie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<p>KLAgymPO Mathematik → Wahlmodule</p> <p>LAGymPO Mathematik → Wahlmodule</p>		

## 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 in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Höhere Analysis, Topologie</i></p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit verallgemeinerten Ableitungen, Sobolevräumen und Distributionen.</li> <li>• Erweiterung der Wissensbasis im Bereich Analysis.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Sobolevräume: Grundlagen, Glättung durch Faltungen, schwache Ableitungen und deren Eigenschaften, die Ungleichung von Friedrichs, Erweiterungssätze, beschränkte und kompakte Integraloperatoren auf Lebesgue-Räumen, Einbettungssätze, Satz über äquivalente Normen, Spureinbettungen. Räume <math>D</math> und <math>S</math>, Distributionen und deren Eigenschaften, Konvergenz, Ableitungen von Distributionen, Faltungen, Fouriertransformation, Fundamentallösungen, Hilbert-Räume.</p>		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 148501 Vorlesung Sobolevräume</li> <li>• 148502 Übung Sobolevräume</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	118h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14851 Sobolevräume (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- KLAgymPO Mathematik
  - Wahlmodule
- LAGymPO Mathematik
  - Wahlmodule

---

## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik		
11. Empfohlene/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	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14901 Stochastische Differentialgleichungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	KLAGymPO Mathematik → Wahlmodule LAGymPO Mathematik → Wahlmodule		

## 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 in diesem Studiengang:		<p>B.Sc. Mathematik, PO 2008, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>B.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mathematik, PO 2011, 5. Semester → Vertiefungs- und Ergänzungsmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik</p>	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<p><i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i></p> <p><i>Inhaltliche Voraussetzung: Wahrscheinlichkeitstheorie</i></p>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in Theorie und Anwendung stochastischer Prozesse.</li> <li>• Fähigkeit zur Modellierung zeitabhängiger zufälliger Vorgänge.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Stochastik, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsfragen dienen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p>Markov-Ketten mit Anwendungen, Irrfahrten, Erneuerungstheorie, Warteschlangen, Markov-Prozesse (Diffusions-, Wiener-, Markovsche Sprung-, Poisson-, Verzweigungs-, Geburts- und Todesprozesse), Stationäre Prozesse, Gauß-Prozesse.</p>	
14. Literatur:		<p>Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147801 Vorlesung Stochastische Prozesse</li> <li>• 147802 Übung Stochastische Prozesse</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 63h</p> <p>Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 20h</p> <p><b>Gesamt: 270h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<p>14781 Stochastische Prozesse (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein</p>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:		<p>B.Sc. Technische Kybernetik → Vorgezogene Master-Module → Vorgezogene Master-Module aus Mechatronik</p>	

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
    - Vorgezogene Master-Module
    - Vorgezogene Master-Module aus Mechatronik
  - B.Sc. Maschinenbau
    - Vorgezogene Master-Module
    - Vorgezogene Master-Module aus Mechatronik
  - B.Sc. Mechatronik
    - Vorgezogene Master-Module
    - Vorgezogene Master-Module aus Mechatronik
  - M.Sc. Mechatronik
    - Themenfeld Informationstechnik
    - Digitale Signalverarbeitung und Übertragungstechnik
    - Kernfächer / Ergänzungsfächer Digitale Signalverarbeitung und Übertragungstechnik
  - KLAGymPO Mathematik
    - Wahlmodule
  - LAGymPO Mathematik
    - Wahlmodule
-

---

## 400 Wahlbereiche

---

Zugeordnete Module:	410	Bereich A: Algebra und Geometrie
	420	Bereich B: Analysis und Funktionalanalysis
	430	Bereich B: Numerik und Stochastik

---

---

## 410 Bereich A: Algebra und Geometrie

---

---

---

## 420 Bereich B: Analysis und Funktionalanalysis

---

---

---

## 430 Bereich B: Numerik und Stochastik

---

---