



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Simulation Technology**  
**Prüfungsordnung: 2010**

Sommersemester 2012  
Stand: 05. April 2012

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

---

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in:	Rainer Helmig Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung Tel.: E-Mail: rainer.helmig@iws.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Maren Paul Zentrum für Simulationstechnik Tel.: 685-69169 E-Mail: maren.paul@simtech.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Christian Rohde Institut für Angewandte Analysis und numerische Simulation Tel.: E-Mail: christian.rohde@mathematik.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Maren Paul Zentrum für Simulationstechnik Tel.: 685-69169 E-Mail: maren.paul@simtech.uni-stuttgart.de

# Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b> .....	<b>6</b>
<b>Qualifikationsziele</b> .....	<b>7</b>
<b>100 Grundstudium</b> .....	<b>8</b>
11760 Analysis 1 .....	9
11770 Analysis 2 .....	10
24090 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech) .....	11
31010 Diskrete Strukturen .....	12
12880 Einführung in die Simulationstechnologie .....	13
10130 Grundlagen der Experimentalphysik I .....	15
10280 Programmierung und Software-Entwicklung .....	17
14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper .....	19
14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre .....	21
<b>200 Fachstudium</b> .....	<b>23</b>
31070 Argumentations- und Wissenschaftstheorie .....	24
25440 Propaedeuticum .....	26
220 Vertiefungsrichtung CS .....	27
10070 Analysis 3 .....	28
14910 Berechenbarkeit und Komplexität .....	30
24850 Einführung in die Numerik .....	31
24840 Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen .....	32
24830 Modellierung (in der Informatik) .....	34
10270 Programmierparadigmen .....	35
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide .....	37
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....	39
210 Vertiefungsrichtung NES .....	41
10070 Analysis 3 .....	42
24850 Einführung in die Numerik .....	44
24840 Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen .....	45
24860 Mathematische Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen .....	47
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide .....	48
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....	50
<b>310 Wahlbereich NES</b> .....	<b>52</b>
11890 Algorithmen und Berechenbarkeit .....	53
10020 Algorithmik .....	54
17740 Computational Chemistry .....	56
10060 Computergraphik .....	58
25120 Dynamik mechanischer Systeme .....	59
12350 Echtzeitdatenverarbeitung .....	61
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker .....	63
12040 Einführung in die Regelungstechnik .....	64
12330 Elektrische Signalverarbeitung .....	66
23850 Engineering Materials I (COMMAS C7) .....	68
10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen .....	70
30040 Flexible Mehrkörpersysteme .....	72
37630 Flugmechanik .....	74

10660 Fluidmechanik I .....	76
10840 Fluidmechanik II .....	78
14710 Funktionalanalysis .....	80
39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV .....	81
10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme .....	83
11860 Höhere Analysis .....	84
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie .....	85
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik .....	88
10170 Imaging Science .....	90
30080 Introduction to Systems Biology .....	92
18610 Konzepte der Regelungstechnik .....	93
21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe .....	94
16260 Maschinendynamik .....	96
12260 Mehrgrößenregelung .....	98
10210 Mensch-Computer-Interaktion .....	100
28480 Molekulare Thermodynamik .....	102
30100 Nichtlineare Dynamik .....	104
18640 Nonlinear Control .....	105
11820 Numerische Mathematik 1 .....	106
11850 Numerische Mathematik 2 .....	107
12250 Numerische Methoden der Dynamik .....	108
10240 Numerische und Stochastische Grundlagen .....	110
40220 Physik auf dem Computer .....	112
18630 Robust Control .....	113
40520 Simulationenmethoden in der Physik für SimTech I .....	114
12270 Simulationstechnik .....	115
12030 Systemdynamik .....	116
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik .....	117
40090 Systemkonzepte und -programmierung .....	118
10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I .....	120
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker .....	123
11220 Technische Thermodynamik I + II .....	125
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik .....	127
11320 Thermodynamik der Gemische I .....	129
39250 Verteilte Systeme .....	131
11330 Visualisierung .....	133
37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie .....	135
<b>320 Wahlbereich CS .....</b>	<b>137</b>
11890 Algorithmen und Berechenbarkeit .....	138
10020 Algorithmik .....	139
17740 Computational Chemistry .....	141
10060 Computergraphik .....	143
25120 Dynamik mechanischer Systeme .....	144
12350 Echtzeitdatenverarbeitung .....	146
39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker .....	148
12040 Einführung in die Regelungstechnik .....	149
12330 Elektrische Signalverarbeitung .....	151
23850 Engineering Materials I (COMMAS C7) .....	153
10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen .....	155
30040 Flexible Mehrkörpersysteme .....	157
37630 Flugmechanik .....	159
10660 Fluidmechanik I .....	161
10840 Fluidmechanik II .....	163
14710 Funktionalanalysis .....	165
39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV .....	166
10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme .....	168

11860 Höhere Analysis .....	169
15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie .....	170
15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik .....	173
10170 Imaging Science .....	175
30080 Introduction to Systems Biology .....	177
18610 Konzepte der Regelungstechnik .....	178
21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe .....	179
16260 Maschinendynamik .....	181
12260 Mehrgrößenregelung .....	183
10210 Mensch-Computer-Interaktion .....	185
28480 Molekulare Thermodynamik .....	187
30100 Nichtlineare Dynamik .....	189
18640 Nonlinear Control .....	190
11820 Numerische Mathematik 1 .....	191
11850 Numerische Mathematik 2 .....	192
12250 Numerische Methoden der Dynamik .....	193
10240 Numerische und Stochastische Grundlagen .....	195
40220 Physik auf dem Computer .....	197
18630 Robust Control .....	198
40520 Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I .....	199
12270 Simulationstechnik .....	200
12030 Systemdynamik .....	201
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik .....	202
40090 Systemkonzepte und -programmierung .....	203
10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I .....	205
14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker .....	208
11220 Technische Thermodynamik I + II .....	210
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....	212
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik .....	214
11320 Thermodynamik der Gemische I .....	216
39250 Verteilte Systeme .....	218
11330 Visualisierung .....	220
37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie .....	222
<b>400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....</b>	<b>224</b>
31020 Projektarbeit Simulation Technology I .....	225
31040 Projektarbeit Simulation Technology II .....	227
31030 SimTech Seminar (BSc) .....	228
<b>80020 Bachelorarbeit Simulation Technology .....</b>	<b>229</b>

## Präambel

Simulationstechnologien sind im 21. Jahrhundert unentbehrlich geworden, sie durchdringen alle Bereiche unseres Lebens. Mit der Auszeichnung des Stuttgarter Clusters „Simulation Technology“ (SimTech) mit dem Exzellenzsiegel im Rahmen der Exzellenzinitiative vom Bund und den Ländern, werden die Forschungsleistungen auf diesem Gebiet anerkannt und gefördert. Im Rahmen dieser Exzellenzinitiative sollen neue Strukturen für eine hochwertige Ausbildung geschaffen werden, vom Student bis zum hochkarätigen Wissenschaftler. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der interdisziplinären Ausbildung. Die verschiedenen Fachbereiche umspannen Ingenieurwissenschaften, Informatik und Naturwissenschaften.

Dieses interdisziplinäre Profil findet sich auch in der Konzeption des Bachelor- Studiengangs Simulation Technology (SimTech) wieder: Ziel des Bachelor- Studiengangs ist eine moderne und breit angelegte Grundausbildung in Ingenieur-, Informatik und Naturwissenschaften mit dem Schwerpunkt Simulationstechnologie, der die Verknüpfung der einzelnen Fachbereiche herstellt. Damit wird eine solide und zukunftsweisende Ausbildung in einem interdisziplinären Umfeld gewährleistet, die über die Kernkompetenz in den einzelnen Fächern hinaus, zu erfolgreicher interdisziplinärer Arbeit mit den verschiedenen Fachrichtungen qualifiziert.

Eine wichtige Grundlage des Bachelorstudienganges SimTech ist das Mentorenkonzept. Jeder Student bekommt einen Professor als Mentor, der die Aufgabe hat, den Studenten intensiv und studienbegleitend zu beraten. Die individuelle Betreuung und Beratung der Studierenden vor Ort wird unterstützt durch die professionelle Zusammenarbeit mit dem Hochschuldidaktikzentrum der Universität Stuttgart. Gemeinsam wurde ein Kompetenzmodell erarbeitet, das alte Lernstrukturen aufbricht und neue Lernkompetenzen einfordert, nicht nur bei den Studierenden sondern auch bei den Lehrenden.

Der Bachelor Studiengang Simulation Technology mit zwei Vertiefungsrichtungen „Natural- and Engineering Science (NES)“ sowie „Computer Science (CS)“ bietet den Studenten sowohl eine breite als auch eine spezialisierte Ausbildung in dem sehr vielfältigen Gebiet der Simulationstechnologie. Gleichzeitig ermöglichen die unterschiedlichen Schwerpunkte eine effiziente und umfassende Ausbildung der Studenten in verschiedenen Gebieten der Modellierungs- und Simulationswissenschaften.

Neben einem interdisziplinär ausgerichteten Kursprogramm, das mit anderen Studiengängen interagiert, werden auch speziell auf den Bereich SimTech zugeschnittene Lehrveranstaltungen angeboten. Die Anzahl der Leistungspunkte des Studienganges insgesamt ist erhöht, weil es Intensiv- und Blockkurse gibt, unter Einbezug der vorlesungsfreien Zeit, sowie Tutorenprogramme und Arbeit in kleinen Gruppen. Schon der Bachelorstudiengang SimTech ist forschungsorientiert und bietet Projektarbeiten und eine Bachelorarbeit mit Forschungsbezug an.

## Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Simulation Technology

- besitzen sichere Kenntnisse der theoretischen Grundlagen in den Bereichen Mathematik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften und können ihr Wissen kritisch und kreativ entsprechend der Fachgebiete einsetzen.
- verstehen die grundsätzlichen Eigenschaften und Zwecke von Modellen und deren Anwendung im Bereich des jeweiligen Fachs.
- können experimentelle Ergebnisse mit geeigneten Methoden beurteilen und interpretieren.
- können Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen abstrahieren, um sie mit Methoden der Simulationstechnik zu bearbeiten.
- kennen unterschiedliche Verfahren zur numerischen Behandlung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen und können diese selbstständig sinnvoll auswählen und anwenden.
- können eigenverantwortlich Computerprogramme konzipieren, erstellen, testen und anwenden.
- können Simulationsergebnisse analysieren und kritisch bewerten, auch unter Berücksichtigung von ökonomischen und gesellschaftlichen Randbedingungen.
- besitzen die grundlegenden Kenntnisse der Logik und Argumentationstheorie und können diese kritisch anwenden.
- sind in der Lage, wissenschaftstheoretische Reflexion in eine sinnvolle Beziehung zur wissenschaftlichen Praxis zu setzen.
- können sich mit Spezialisten der verschiedenen Disziplinen über die Anwendung von Simulationstechnologien verständigen.
- können in interdisziplinären Teams zusammenarbeiten
- kennen Techniken der Arbeitsverteilung, -planung und -organisation und können diese eigenständig anwenden.
- beherrschen strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten.
- können selbstständig Texte und Inhalte wissenschaftlich erarbeiten.

Die Absolventen des Studiengangs „Simulation Technology“ (B. Sc.) können Modellierungen für anspruchsvolle Problemstellungen der Simulationstechnologie mit Hilfe geeigneter (natur-) wissenschaftlicher Instrumente und systemorientierter Ansätze erarbeiten und durchführen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren und bewerten. Die Beschäftigungsfelder der Absolventinnen und Absolventen liegen u.a. in Industriebetrieben, Ingenieurbüros, Behörden, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Das Curriculum des Studiengangs sieht im dritten Semester die Wahl einer Vertiefungsrichtung „Natural and Engineering Science (NES)“ und „Computer Science (CS)“ vor. Diese Vertiefungsrichtungen setzen sich aus Pflichtveranstaltungen und einer breiten Auswahl an Wahlbereichen, die eine individuelle Schwerpunktsetzung ermöglichen, zusammen. Zusätzliche Inhalte kommen aus dem Bereich der fachübergreifenden Schlüsselqualifikationen.

Mit der Bachelorarbeit im 6. Semester ist die Befähigung zu zeigen, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich der Simulationstechnik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

---

## 100 Grundstudium

---

Zugeordnete Module:	11760	Analysis 1
	11770	Analysis 2
	24090	Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech)
	31010	Diskrete Strukturen
	12880	Einführung in die Simulationstechnologie
	10130	Grundlagen der Experimentalphysik I
	10280	Programmierung und Software-Entwicklung
	14400	Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper
	14410	Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

---



## 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:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Zahlenbereiche und der elementaren Funktionen reeller und komplexer Veränderlicher. Kenntnis und sicherer Umgang mit der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Grundlagen der Mathematik, Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlenbereiche, Strukturen in reellen und komplexen Vektorräumen, Folgen, Konvergenz, Abbildungen, Stetigkeit, Kompaktheit, Gleichmäßigkeit. Elementare Funktionen reeller und komplexer Variablen. Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Reihen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walter Rudin, Analysis</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3</li> <li>• Konrad Königsberger, Analysis 1</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117601 Vorlesung Analysis 1</li> <li>• 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 84 h Selbststudium: 186 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11761 Analysis 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11770 Analysis 2

2. Modulkürzel:	080200002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Timo Weidl		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Analysis 1</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichere Kenntnis und kritischer sowie kreativer Umgang mit den theoretischen Grundlagen und den Methoden der Differential- und Integralgleichung in einer und mehreren Variablen.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis.</li> <li>• Verständnis für die Anwendung der Analysis in Modellen der Ingenieur- und Naturwissenschaften.</li> <li>• Selbständiges Erarbeiten von mathematischen Sachverhalten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Fortsetzung der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Potenzreihen, Funktionenfolgen und das Vertauschen von Grenzwerten, Spezielle Funktionen, Mehrdimensionale Differentialrechnung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walter Rudin, Analysis</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3</li> <li>• Konrad Königsberger, Analysis 2</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117701 Vorlesung Analysis 2</li> <li>• 117702 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Selbststudiumszeit: 207 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11771 Analysis 2 (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 24090 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech)

2. Modulkürzel:	051510005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Stefan Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul Programmierung und Software-Entwicklung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen nach engagierter Mitarbeit in dieser Veranstaltung diverse zentrale Algorithmen auf geeigneten Datenstrukturen, die für eine effiziente Nutzung von Computern unverzichtbar sind. Sie können am Ende zu gängigen Problemen geeignete programmiersprachliche Lösungen angeben und diese in einer konkreten Programmiersprache formulieren.</p> <p>Konkret: Kenntnis der Eigenschaften elementarer und häufig benötigter Algorithmen Verständnis für die Auswirkungen theoretischer und tatsächlicher Komplexität Erweiterung der Kompetenz im Entwurf und Verstehen von Algorithmen und der zugehörigen Datenstrukturen. Erste Begegnung mit nebenläufigen Algorithmen; sowohl „originär“ parallel, als auch parallelisierte Versionen bereits vorgestellter sequentiell.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorgehensweise bei der Entwicklung und Implementierung von Algorithmen. Komplexität und Effizienz von Algorithmen, O-Notation Wahl der Datenstrukturen; Listen, Bäume, Graphen; deren Definitionen, deren Datenstrukturen, 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) diverse Graphenalgorithmen (DFS, BFS, Besuchssequenzen, topol. Traversierung, Zusammenhangskomponenten, minimale Spannbäume, Dijkstra-, Floyd- kürzeste Wege)</p>		
14. Literatur:	<p>Appelrath H.J., Ludewig. J., Skriptum Informatik, 1999 Sedgewick, R., Algorithms in C, 1998</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 240901 Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>• 240902 Übung Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden, Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24091 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein. Diesen erhalten alle Teilnehmer, die durch aktive Teilnahme an den Übungen die erforderliche Punktzahl erreicht haben. Die näheren Modalitäten werden in der Vorlesung mitgeteilt.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 31010 Diskrete Strukturen

2. Modulkürzel:	080310511	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Rohde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernard Haasdonk</li> <li>• Helmut Harbrecht</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Geometrie erworben und können diese eigenständig in Übungsaufgaben anwenden.		
13. Inhalt:	Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte und -vektoren, Quadriken und Hauptachsentransformation, Gaußalgorithmus		
14. Literatur:	G.Fischer, Lineare Algebra, Vieweg-Verlag Greub, Werner H., Linear algebra, Springer 1981		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 310101 Vorlesung Diskrete Strukturen</li> <li>• 310102 Übung Diskrete Strukturen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden Teil I: Eine Woche täglich 2 h Vorlesung, 2 h Übung = 20 h Vor-/Nachbereitungszeit: 25 h Teil II: Eine Woche täglich 2 h Vorlesung, 2 h Übung = 20 h Vor-/Nachbereitungszeit: 25 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31011 Diskrete Strukturen (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 12880 Einführung in die Simulationstechnologie

2. Modulkürzel:	021420017	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Helmig		
9. Dozenten:	Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundelemente der Simulationstechnologie und können sie benennen. Sie können den Weg vom realen Problem zur Computersimulation wiedergeben. Sie können die Grundelemente der Programmiersprachen C/C++ und MATLAB anwenden und eigenverantwortlich einfache Computerprogramme in diesen Sprachen erstellen und testen.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, theoretisch behandelte Algorithmen zu implementieren und haben ein Verständnis für den Aufbau von Algorithmen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Lehrveranstaltung „Ringvorlesung Simulationstechnologien“:</p> <p>Exemplarische Darstellung von Arbeitstechniken in der Simulationstechnik. Den Studierenden wird an konkreten Beispielen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften der Weg vom realen Problem zur Computersimulation vorgestellt. Dazu gehören die Abstraktion als mathematisches Modell, deren numerische Lösung und die Präsentation/Validierung der erhaltenen Simulationsergebnisse.</p> <p>Technische Möglichkeiten und Grenzen der Simulationstechnik werden aufgezeigt.</p> <p>Die Studierenden lernen die Bedeutung der Simulationstechnik als Entscheidungsgrundlage für technisch-naturwissenschaftliche Prozesse kennen.</p> <p>Lehrveranstaltung „C/C++-Kurs“:</p> <p>Im Kurs wird eine Einführung in die Programmiersprache C/C++ gegeben. Neben dem Erlernen des reinen Sprachumfangs steht dabei die Einführung in die algorithmische Sichtweise der numerischen Programmierung im Vordergrund.</p> <p>Die Studierenden bearbeiten Übungsaufgaben und ein Tutorium selbständig; die daraus entstandenen Computerprogramme werden in elektronischer Form eingereicht und bewertet.</p> <p>Lehrveranstaltung „MATLAB-Kurs“:</p> <p>Im Kurs soll zunächst eine Einführung in die Programmierumgebung MATLAB gegeben werden. Dann sollen 2-3 Tutorien zu numerischen Fragestellungen selbständig bearbeitet werden; die daraus entstandenen</p>		

Computerprogramme werden in elektronischer Form eingereicht und bewertet. Die Implementierung erfolgt in MATLAB.

Die Tutorien werden zu Themen der Numerik für lineare Gleichungssysteme vergeben.

14. Literatur:

C: How to Program, H.M. Deitel and P.J. Deitel, Prentice Hall, 2003.

Die C++ Programmiersprache, B. Stroustrup, Addison-Wesley, 2000.

C. Überhuber, S. Katzenbeisser Matlab 6 - Eine Einführung Springer

G. Gramlich, W. Werner Numerische Mathematik mit Matlab dpunkt.verlag

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 128801 Ringvorlesung Simulationstechnologien
  - 128802 Programmierkurs C/C++
  - 128803 Übung zu Programmierkurs C/C++
  - 128804 Programmierkurs MATLAB
  - 128805 Übung zu Programmierkurs MATLAB

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben:

Präsenzstunden Ringvorlesung:	21 h
Präsenzstunde Vorlesung C/C++:	11 h
Präsenzstunden Übung C/C++:	11 h
Bearbeitung Tutorium C/C++:	24 h
Präsenzstunden Vorlesung MATLAB:	11 h
Bearbeitung Tutorien MATLAB:	12 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 12881 Einführung in die Simulationstechnologie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Unbenotete Studienleistung (USL)
  - 12882 Einführung in die Simulationstechnologie: C/C++-Kurs (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Erfolgreiche Bearbeitung von mindestens 5 Übungsblättern, Erreichen von mind. 40% der Punkte der Tutoriumsaufgabe (USL)
  - 12883 Einführung in die Simulationstechnologie: MATLAB-Kurs (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Mindestens zwei erfolgreich bearbeitete Tutoriumsaufgaben (USL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Stuttgart Research Centre for Simulation Technology

## Modul: 10130 Grundlagen der Experimentalphysik I

2. Modulkürzel:	081100002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Bechinger		
9. Dozenten:	Clemens Bechinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe). Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und Mehrfachintegrale sind wünschenswert.		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Befunde der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik). In den Übungen werden Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesen Teilgebieten vermittelt.		
13. Inhalt:	<p><b>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik starrer Körper</li> <li>• Mechanik deformierbarer Körper</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik</li> </ul> <p><b>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopische Thermodynamik</li> <li>• Elektrostatik</li> <li>• Materie im elektrischen Feld</li> <li>• Stationäre Ladungsströme</li> <li>• Magnetostatik</li> <li>• Induktion, zeitlich veränderliche Felder</li> <li>• Materie im Magnetfeld</li> <li>• Wechselstrom</li> <li>• Maxwellgleichungen</li> <li>• Elektromagnetische Wellen im Vakuum</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag</li> <li>• Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995)</li> <li>• Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter</li> <li>• Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997)</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH</li> <li>• Gerthsen, Physik, Springer Verlag;</li> <li>• Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin (1997)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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> </ul>		

---

• 101304 Übung Experimentalphysik Elektrodynamik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung**

Präsenzstunden: 3h (4 SWS)\*28 Wochen 84 h  
Vor- u. Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 126 h

**Übungen**

Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)\*28 Wochen 42 h  
Vor- u. Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde 105 h

Prüfung incl. Vorbereitung 93 h

Gesamt: 450 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

10131 Grundlagen der Experimentalphysik I (PL), schriftliche  
Prüfung, Gewichtung: 1.0, Studienleistungen: Übungsschein

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel

---

20. Angeboten von:

Mathematik und Physik

---



## Modul: 10280 Programmierung und Software-Entwicklung

2. Modulkürzel:	051520005	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:	Bernhard Mitschang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Keine. Teilnahme an einem Mathematik Vorkurs wird empfohlen.		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer haben die wichtigsten Konzepte einer höheren Programmiersprache und ihrer Verwendung verstanden und sind in der Lage, kleine Programme (bis zu einigen hundert Zeilen) zu analysieren und selbst zu konzipieren und zu implementieren. Sie kennen die Möglichkeiten, Daten- und Ablaufstrukturen zu entwerfen, zu beschreiben und zu codieren. Sie haben die Abstraktionskonzepte moderner Programmiersprachen verstanden. Sie kennen die Techniken und Notationen zur Definition kontextfreier Programmiersprachen und können damit arbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen und funktionale Programmierung Kap. 1 verwendet nur die funktionale Teilmenge der Programmiersprache Ada, keine Variablen, keine Prozeduren. Grammatik, Formale Sprachen und BNF werden eingeführt.</li> <li>• Imperative Programmierung Kap. 2 erweitert die verwendete Sprache durch die prozeduralen Konzepte, also Variablen und Prozeduren. Zu den Sprachkonstrukten werden Vor- und Nachbedingungen, mit den Schleifen die Invarianten eingeführt. Datentypen werden schrittweise ausgebaut. In Zusammenhang mit den Zeigern werden die Konzepte für Keller und Halde vermittelt. Die Entwicklung einfacher Programme wird gezeigt und geübt.</li> <li>• Aufbau und Organisation komplexer Programme. Die Modularisierung, die bei größeren Programmen notwendig ist, führt zur Kapselung und zu den abstrakten Datentypen. Damit entsteht die Möglichkeit, neue Datenstrukturen und Datentypen sicher zu definieren. Die Konzepte der Kompilation und der Interpretation werden erläutert. Wichtige Beispiele komplexer Datentypen werden entwickelt. Die Konzepte der Generalisierung (generische Einheiten) werden vermittelt.</li> <li>• Ausnahmebehandlung Möglichkeiten und Probleme der Ausnahmebehandlung sind Gegenstände dieses kurzen Kapitels.</li> <li>• Objektorientierte Programmierung Am Ende des Semesters steht ein Ausblick in die objektorientierte Programmierung, d.h. die Umsetzung der bereits bekannten Konzepte (ADTs) in die objektorientierte Sichtweise und die Vererbung. Dieser Teil bereitet die Programmierung in einer objektorientierten Sprache (3. Semester) vor.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuskripte: V.Claus (WS 08/09 bis SS 2009)</li> <li>• Appelrath, Hans-Jürgen und Ludwig, Jochen, "Skriptum Informatik - eine konventionelle Einführung", Verlag der Fachvereine Zürich und B.G. Teubner Stuttgart, 4. Auflage 1999</li> </ul>		

- Nagl., M., "Softwaretechnik mit Ada 95. Entwicklung großer Systeme.", Vieweg-Verlag, Wiesbaden 1999
- Barnes, J.G.P., "Programming in Ada 95", 2. Auflage, Addison-Wesley 1998

---

 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 102801 Vorlesung Programmierung und Softwareentwicklung
- 102802 Übung Programmierung und Softwareentwicklung

---

 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 Stunden

Vor-/Nachbearbeitungszeit: 187 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 20 Stunden

---

 17. Prüfungsnummer/n und -name:

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

---

 18. Grundlage für ... :

---

 19. Medienform:

---

 20. Angeboten von:
 

---

## Modul: 14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper

2. Modulkürzel:	021020001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Konzept von Kräftesystemen im Gleichgewicht erlernt und können die zugehörigen mathematischen Formulierungen auf Ingenieurprobleme anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Methoden der Starrkörpermechanik sind elementare Grundlage zur Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt zunächst die Grundlagen der Vektorrechnung. Der Schwerpunkt dieses Teils der Vorlesung liegt auf der Lehre der Statik starrer Körper. Dies betrifft die Behandlung von Kräftesystemen, die Schwerpunktberechnung, die Berechnung von Auflagerkräften und Schnittgrößen in statisch bestimmten Systemen sowie die Problematik der Reibung und der Seilstatik. Anschließend werden in Anwendung von Grundbegriffen der analytischen Mechanik das Prinzip der virtuellen Arbeit und die Stabilität des Gleichgewichts behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der Statik starrer Körper: Vektorrechnung</li> <li>• Grundbegriffe: Kraft, Starrkörper, Schnittprinzip, Gleichgewicht</li> <li>• Axiome der Starrkörpermechanik</li> <li>• Zentrales und nichtzentrales Kräftesystem</li> <li>• Verschieblichkeitsuntersuchungen</li> <li>• Auflagerreaktionen ebener Tragwerke</li> <li>• Kräftegruppen an Systemen starrer Körper</li> <li>• Fachwerke: Schnittgrößen in stabförmigen Tragwerken</li> <li>• Raumstatik: Kräftegruppen und Schnittgrößen</li> <li>• Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, Massenmittelpunkt</li> <li>• Haftreibung, Gleitreibung, Seilreibung</li> <li>• Seiltheorie und Stützlinientheorie</li> <li>• Arbeitsbegriff und Prinzip der virtuellen Arbeit</li> <li>• Stabilität des Gleichgewichts</li> </ul> <p>Als Voraussetzung für die Behandlung von Problemen der Elastostatik werden im zweiten Teil der Vorlesung die Grundlagen der Tensorrechnung vermittelt und am Beispiel von Rotationen starrer Körper und der Ermittlung von Flächenmomenten erster und zweiter Ordnung (statische Momente, Flächenträgheitsmomente) vertieft.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der Elastostatik: Tensorrechnung</li> <li>• Flächenmomente 1. und 2. Ordnung</li> </ul>		
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.		

- D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2006], Technische Mechanik I: Statik, 9. Auflage, Springer.
- D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2006], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I: Statik, 8. Auflage, Springer.
- R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik I. Statik, Pearson Studium.

---

 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144001 Vorlesung Technische Mechanik I
- 144002 Übung Technische Mechanik I
- 144003 Tutorium Technische Mechanik I

---

 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 52 h  
 Selbststudium / Nacharbeitszeit: 128 h  
**Gesamt: 180 h**

---

 17. Prüfungsnummer/n und -name:

14401 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen

---

 18. Grundlage für ... :

14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

---

 19. Medienform:

---

 20. Angeboten von:
 

---

## Modul: 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	021010002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Miehe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, Deformationen elastischer Tragwerke zu berechnen sowie als Grundkonzept der Bemessung von Tragwerken Spannungsnachweise für verschiedene Beanspruchungen zu führen.		
13. Inhalt:	<p>Die Elastostatik und die Festigkeitslehre liefern Grundlagen für die Konstruktion und Bemessung von Bauwerken und Bauteilen im Rahmen von Standsicherheits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweisen. Die Vorlesung behandelt zunächst Grundkonzepte und Begriffe der Festigkeitslehre in eindimensionaler Darstellung. Es folgt die Darstellung mehrdimensionaler, elastischer Spannungszustände sowie die Elastostatik des Balkens.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- und mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand</li> <li>• Transformation von Spannungen und Verzerrungen</li> <li>• Stoffgesetz der linearen Elastizitätstheorie</li> <li>• Elementare Elastostatik der Stäbe und Balken</li> <li>• Differentialgleichung der Biegelinie</li> <li>• Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Kernfläche</li> <li>• Torsion prismatischer Stäbe</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</li> <li>• D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2005], Technische Mechanik II: Elastostatik, 8. Auflage, Springer.</li> <li>• D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2004], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II: Elasto-statik, 7. Auflage Springer.</li> <li>• R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik II. Festigkeitslehre. Pearson Studium</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 144101 Vorlesung Technische Mechanik II</li> <li>• 144102 Übung Technische Mechanik II</li> <li>• 144103 Tutorium Technische Mechanik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	52 h	
	Selbststudium / Nacharbeitszeit:	128 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14411 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

---

## 200 Fachstudium

---

Zugeordnete Module:   31070 Argumentations- und Wissenschaftstheorie  
                          25440 Propaedeuticum  
                          220    Vertiefungsrichtung CS  
                          210    Vertiefungsrichtung NES

---

## Modul: 31070 Argumentations- und Wissenschaftstheorie

2. Modulkürzel:	091320095	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Helmig		
9. Dozenten:	Ulrike Pompe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse wissenschaftstheoretischer Probleme und Fragestellungen erworben. Sie können wissenschaftstheoretische und analytische Texte verstehen und kritisch prüfen. Die Studierenden haben darüber hinaus die Fähigkeit, wissenschaftstheoretische Reflexion wie etwa methodologische Überlegungen in eine sinnvolle Beziehung zur wissenschaftlichen Praxis zu setzen.		
13. Inhalt:	Wissenschaftstheorie. Überlegungen zur wissenschaftlichen Praxis und zum Wissensgewinn. Möglichkeiten und Grenzen des Wissens. Besonderheiten wissenschaftlichen Argumentierens. Grundbegriffe der Wissenschaftstheorie: Theorie, Naturgesetz, Modell, Paradigma, Beobachtung, Kausalität, Simulation, Erklärung. Die Idee einer wissenschaftlichen Methodologie.		
14. Literatur:	<p>Martin Carrier: Wissenschaftstheorie zur Einführung. Junius 2011</p> <p>A. F. Chalmers: Wege der Wissenschaft, Springer 2006.</p> <p>Gerhard Ernst: Einführung in die Erkenntnistheorie, WBG 2011</p> <p>Paul Feyerabend: Realism, Rationalism and Scientific Method: Volume 1, Philosophical Papers. Cambridge University Press 1985</p> <p>Paul Feyerabend: Problems of Empiricism: Volume 2: Philosophical Papers, Cambridge University Press 1985.</p> <p>Ian Hacking: Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften, Reclam 1995</p> <p>Paul Humphreys: Extending ourselves. Oxford University Press 2007</p> <p>Thomas S. Kuhn: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Suhrkamp 2001</p> <p>Ernst Mach: Erkenntnis und Irrtum, Adamant Media Corporation 2004</p> <p>Karl R. Popper: Logik der Forschung, Mohr Siebeck 2005</p> <p>Eric Winsberg: Science in the Age of Computer Simulations, University of Chicago Press 2010</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310701 Seminar Argumentations- und Wissenschaftstheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 24 h Selbststudium: 66 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31071 Argumentations- und Wissenschaftstheorie (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Unbenotete Studienleistung (USL): Dokumentiertes Referat		
18. Grundlage für ... :			



19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 25440 Propaedeuticum

2. Modulkürzel:	060100010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Claus-Dieter Munz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Fachstudium		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der Studierende kann ausgehend von einigen Schlüssel-Literaturstellen weitere entsprechende Literatur erschließen. Er ist vertraut mit den gängigen Literaturdatenbanken des jeweiligen Fachbereichs. Er ist in der Lage, Literaturstellen einzuordnen und einen Überblick in schriftlicher Form zu geben.		
13. Inhalt:	In Vorbereitung auf die Bachelorarbeit wird vom jeweiligen Betreuer eine kurze Literaturliste ausgegeben. Der Studierende sucht eigenständig weitere entsprechende Literatur und erstellt einen Überblick in Berichtsform. Weiterhin arbeitet der Studierende ein Thema heraus, das er in der Bachelorarbeit bearbeiten möchte und fasst dieses schriftlich zusammen.		
14. Literatur:	Nach Absprache mit dem Betreuer.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25441 Propaedeuticum (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## 220 Vertiefungsrichtung CS

---

Zugeordnete Module:	10070	Analysis 3
	14910	Berechenbarkeit und Komplexität
	24850	Einführung in die Numerik
	24840	Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen
	24830	Modellierung (in der Informatik)
	10270	Programmierparadigmen
	14420	Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
	10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

---

## 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:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis2</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1 und LAAG2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> <li>• Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<i>Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen.</i>  <i>Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze.</i>  <i>Grundlagen der komplexen Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differenzierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamental-satz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül</i>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walter Rudin, Analysis</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100701 Vorlesung Analysis 3</li> <li>• 100702 Übung Analysis 3</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h Prüfungsvorbereitung: 20 h		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10071 Analysis 3 (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

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

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 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:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS		
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:	Gleichwertigkeit der verschiedenen Konkretisierungen des Algorithmenbegriffs, Churchsche These, Grenzen zwischen Entscheidbarkeit und Unentscheidbarkeit. Turing-Berechenbarkeit, primitiv-rekursive Funktionen, mu-rekursive Funktionen, Halteproblem, Satz von Rice, Gödelscher Satz. Wichtige Komplexitätsklassen, P-NP-Problem, NP-Vollständigkeit, Satz von Cook.		
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:			

## Modul: 24850 Einführung in die Numerik

2. Modulkürzel:	080310514	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Rohde		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Elementare Kenntnisse der numerischen Behandlung linearer Probleme.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Rechnerarithmetik, Direkte und klassische iterative Lösungsmethoden, Krylovraum Methoden, Vorkonditionierungstechniken		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 248501 Vorlesung Einführung in die Numerik</li> <li>• 248502 Übung Einführung in die Numerik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 31,5 h Vor-/Nachbereitungszeit: 53,5 h Prüfungsvorbereitung: 5 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24851 Einführung in die Numerik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 24840 Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080310515	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Carsten Scherer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Guido Schneider</li> <li>• Bernard Haasdonk</li> <li>• Carsten Scherer</li> <li>• Kunibert G. Siebert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Analysis 3, Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	Fundierte Kenntnisse über die Modellierung und Simulation technisch-wissenschaftlicher Prozesse mit gewöhnlichen Differentialgleichungen Grundkenntnisse der Aspekte der Analysis und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen		
13. Inhalt:	Chemische Reaktionssysteme, molekulardynamische Modelle und Mehrkörpermodellen als Beispiele für Modelle in Form gewöhnlicher Differentialgleichungen  Diskussion der Modelle als dynamische Systeme: Gleichgewichtslösungen, Orbitlösungen, Stabilität, Bifurkation, Attraktoren, Chaos  Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen: steife Anfangswertprobleme für gewöhnliche Differentialgleichungen, Runge-Kutta- und Mehrschrittverfahren, differential-algebraische Gleichungen und dynamische Systeme mit Zwangsbedingungen, Dimensionsreduktion		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner. Mathematische Modellierung. Springer, 2008.</li> <li>• M. Hanke-Bourgeois. Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens. Teubner, 2002</li> <li>• H. Amann. Gewöhnliche Differentialgleichungen. deGruyter, 1995</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 248401 Vorlesung Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>• 248402 Übung Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 180 h,</b> Präsenzstunden: 42 h Vor-/Nachbereitungszeit 118 h Prüfungsvorbereitung: 20 h		



---

17. Prüfungsnummer/n und -name:                    24841    Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen  
Differentialgleichungen (PL), schriftlich oder mündlich,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 24830 Modellierung (in der Informatik)

2. Modulkürzel:	051510006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Leymann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Mitschang</li> <li>• Frank Leymann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen		
12. Lernziele:	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Artefakte eines IT Systems zu modellieren. Der Zusammenhang und das Zusammenspiel solcher Artefakte ist verstanden. Die Rolle von Metamodellen und deren Erstellung ist klar.		
13. Inhalt:	Entity-Relationship Modell & komplexe Objekte Relationenmodell & Relationenalgebra , Überblick SQL Transformationen von ER nach Relationen XML, DTD, XML-Schema, Info-Set, Namensräume, XSLT, XPath Metamodelle & Repository MDA Konzepte RDF, RDFS & Ontologien UML Petri Netze, Workflownetze BPMN IT Landkarten (Modellierung komplexe Systeme - FMC)		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Knöpfel, B. Gröne, P. Tabeling, Fundamental Modeling Concepts - Effective Communication of IT Systems, 2005</li> <li>• A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, 2002 B. Daum, U. Merten, System Architecture With XML, 2003</li> <li>• M. Hitz, G. Kappel, E. Kapsammer, W. Retschitzegger, UML @ Work - Objektorientierte Modellierung mit UML2, 2005</li> <li>• P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph, Y. Sure, Semantic Web, 2008</li> <li>• T.J. Teorey, Database Modeling &amp; Design, 2nd Edition,, 1994</li> <li>• V. Gruhn, D. Pieper, C. Röttgers, MDA, 2006</li> <li>• W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 248301 Vorlesung Modellierung</li> <li>• 248302 Übung Modellierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Nachbearbeitungszeit: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24831 Modellierung (in der Informatik) (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 10270 Programmierparadigmen

2. Modulkürzel:	051510010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Erhard Plödereder	
9. Dozenten:		Erhard Plödereder	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiererfahrung in einer ersten Programmiersprache</li> <li>• Modul 051520005 Programmierung und Softwareentwicklung</li> <li>• Modul 051520010 Programmierkurs</li> <li>• Modul 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>	
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden haben grundlegende Konzepte von Programmiersprachen verstanden, die dem Erlernen weiterer Sprachen und dem vertieften Verständnis ihnen bekannter Sprachen dienlich sind. Sie können ihre Kenntnisse in einfachen Programmen anwenden. Sie können weitere Programmiersprachen in ihrer akademischen und beruflichen Karriere schneller und präziser erlernen.</p>	
13. Inhalt:		<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausführungsmodelle im Überblick: Imperativ/prozedural, objektorientiert, funktional, datenfluss-gesteuert, logisch.</li> <li>2. Speichermodell: Umgang mit Zustand; Stack und Heap-Management, Benutzerprobleme der Halde im Allokations/Deallokations- und im Garbage Collection Modell; Speicherlöcher, dangling references und deren Vermeidung; Speichermodelle im Kontext paralleler Ausführung.</li> <li>3. Typmodelle: Notwendigkeit der Typisierung, traditionelle Typen, Typäquivalenz, strenge, schwache und "duck" Typisierung, monomorphe und polymorphe Typsysteme.</li> <li>4. Bindungskonzepte: Wertebindung; Adressbindung; statische oder dynamische Namensbindung (inkl. Aliasing-Fragen), Overloading, Namensräume, Import-semantiken, Sichtbarkeitsregeln, Sicherheitsforderungen und -implikationen für Bindungen.</li> <li>5. Objekt-orientierte Programmierung: Grundkonzepte und deren Verwendung; unterschiedliche Vererbungs-, Instanz-, Bindungs- und Aufrufsemantiken in OO Sprachen; Einfach- und Mehrfachvererbung; wesentliche Vorteile aber auch Gefahren- und Problempunkte in OOP-Sprachen, Gestaltung und Verwendung von OO-Bibliotheken.</li> <li>6. Funktionale Programmierung am Beispiel Haskell: prinzipielle Konzepte, Funktionen und Funktionale, lambda-Ausdrücke, Currying.</li> </ol>	

Zu jedem der Sprachkonzepte stellt die Vorlesung oder Übung die konkrete Ausprägung in Referenzprogrammiersprachen dieses Lehrmoduls vor und erklärt die Vor- und Nachteile sowie die Grenzen der Verwendung, oft auch die Motivation für die Einführung des Konzepts in der jeweiligen Form. Referenzsprachen sind derzeit Java, Ada und C++. An einigen Stellen sind „Ergänzungssprachen“ nötig, z. B. Scriptingsprachen wie Ruby oder Python, sowie Smalltalk und Haskell.

14. Literatur:	Java ist auch eine Insel, Christian Ullenboom, 1475 S., 8. Auflage, Galileo Computing 2009, ISBN 978-3-8362-1371-4, online-Version: <a href="http://openbook.galileocomputing.de/javainsel8/">http://openbook.galileocomputing.de/javainsel8/</a> Ken Arnold, James Gosling, David Holmes, The Java Programming Language, Fourth Edition, Addison-Wesley Professional, 2005, ISBN 0-321-34980-6
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	102701 Übung Programmierparadigmen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Nachbearbeitungszeit: 69 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10271 Programmierparadigmen (USL), Studienbegleitend, Gewichtung: 1.0, Studienbegleitende Abgabe von Programmierlösungen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Softwaretechnologie

## Modul: 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Darüber hinaus verstehen Sie die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.		
13. Inhalt:	<p><b>Teil I: Energiemethoden der Elastostatik</b></p> <p>Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik</li> <li>• Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell</li> <li>• Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper</li> <li>• Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen</li> <li>• Einfach statisch unbestimmte Systeme</li> <li>• Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe</li> <li>• Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts</li> </ul> <p><b>Teil II: Mechanik der inkompressiblen Fluide</b></p> <p>Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.</p>		

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerfeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

14. Literatur:

- Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.
- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144201 Vorlesung Technische Mechanik III
- 144202 Übung Technische Mechanik III
- 144203 Tutorium Technische Mechanik III

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	52 h
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	128 h
<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14421 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen

18. Grundlage für ... : 10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I

19. Medienform:

20. Angeboten von:

## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder</li> <li>• Höhere Mathematik Teil 1 und 2</li> <li>• Einführung in die Physik Teil 1 und 2</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,</li> <li>• verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008</li> <li>• I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009</li> <li>• H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> <li>• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h  <b>Übungen:</b> Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h		

---

**Summe: 180,0 h**

---

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

---



---

## 210 Vertiefungsrichtung NES

---

Zugeordnete Module:

- 10070 Analysis 3
- 24850 Einführung in die Numerik
- 24840 Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen
- 24860 Mathematische Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen
- 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
- 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

---

## 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:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis2</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1 und LAAG2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> <li>• Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<i>Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen.</i>  <i>Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze.</i>  <i>Grundlagen der komplexen Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differenzierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamental-satz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül</i>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Walter Rudin, Analysis</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2</li> <li>• G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100701 Vorlesung Analysis 3</li> <li>• 100702 Übung Analysis 3</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 270 h</b> , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h Prüfungsvorbereitung: 20 h		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10071 Analysis 3 (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

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

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 24850 Einführung in die Numerik

2. Modulkürzel:	080310514	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Rohde		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Elementare Kenntnisse der numerischen Behandlung linearer Probleme.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Rechnerarithmetik, Direkte und klassische iterative Lösungsmethoden, Krylovraum Methoden, Vorkonditionierungstechniken		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 248501 Vorlesung Einführung in die Numerik</li> <li>• 248502 Übung Einführung in die Numerik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 31,5 h Vor-/Nachbereitungszeit: 53,5 h Prüfungsvorbereitung: 5 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24851 Einführung in die Numerik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 24840 Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080310515	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Carsten Scherer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Guido Schneider</li> <li>• Bernard Haasdonk</li> <li>• Carsten Scherer</li> <li>• Kunibert G. Siebert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Analysis 3, Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	Fundierte Kenntnisse über die Modellierung und Simulation technisch-wissenschaftlicher Prozesse mit gewöhnlichen Differentialgleichungen Grundkenntnisse der Aspekte der Analysis und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen		
13. Inhalt:	Chemische Reaktionssysteme, molekulardynamische Modelle und Mehrkörpermodellen als Beispiele für Modelle in Form gewöhnlicher Differentialgleichungen  Diskussion der Modelle als dynamische Systeme: Gleichgewichtslösungen, Orbitlösungen, Stabilität, Bifurkation, Attraktoren, Chaos  Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen: steife Anfangswertprobleme für gewöhnliche Differentialgleichungen, Runge-Kutta- und Mehrschrittverfahren, differential-algebraische Gleichungen und dynamische Systeme mit Zwangsbedingungen, Dimensionsreduktion		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner. Mathematische Modellierung. Springer, 2008.</li> <li>• M. Hanke-Bourgeois. Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens. Teubner, 2002</li> <li>• H. Amann. Gewöhnliche Differentialgleichungen. deGruyter, 1995</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 248401 Vorlesung Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>• 248402 Übung Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Insgesamt 180 h,</b> Präsenzstunden: 42 h Vor-/Nachbereitungszeit 118 h Prüfungsvorbereitung: 20 h		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:                    24841 Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen  
Differentialgleichungen (PL), schriftlich oder mündlich,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 24860 Mathematische Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080310516	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Carsten Scherer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Carsten Scherer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Analysis III, Mechanik III, Mathematische Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen		
12. Lernziele:	Fundierte Kenntnisse der mathematischen Modellierung und Simulation technisch-wissenschaftlicher Prozesse mit partiellen Differentialgleichungen Grundkenntnisse über Aspekte der Analysis und Numerik partieller Differentialgleichungen		
13. Inhalt:	Vorstellung von wichtigen Bilanzgleichungen der Physik wie den Grundgleichungen der Hydrodynamik, Maxwellgleichungen und Elastizitätsgleichungen. Linearisierungen und elementare analytische Lösungsmethoden, Wohlgestelltheit einfacher nichtlinearer Probleme. Numerische Verfahren: Finite Differenzen-Verfahren Galerkin-Verfahren und Finite Elemente-Methode, Finite-Volumen und Discontinuous-Galerkin Verfahren		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Braess. Finite Elemente. Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. Springer, 2007.</li> <li>• Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner. Mathematische Modellierung. Springer, 2008.</li> <li>• P. Knabner, L. Angermann. Numerik partieller Differentialgleichungen. Springer, Berlin, 2000.</li> <li>• Ch. Grossmann, H.-J. Roos. Numerical treatment of partial differential equations. Springer, 2007.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 248601 Vorlesung Mathematische Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen</li> <li>• 248602 Übung Mathematische Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 h, Präsenzstunden: 42 h Vor-/Nachbereitungszeit: 118 h Prüfungsvorbereitung: 20 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24861 Mathematische Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Darüber hinaus verstehen Sie die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.		
13. Inhalt:	<p><b>Teil I: Energiemethoden der Elastostatik</b></p> <p>Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik</li> <li>• Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell</li> <li>• Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper</li> <li>• Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen</li> <li>• Einfach statisch unbestimmte Systeme</li> <li>• Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe</li> <li>• Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts</li> </ul> <p><b>Teil II: Mechanik der inkompressiblen Fluide</b></p> <p>Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.</p>		



- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerfeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

14. Literatur:

- Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.
- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144201 Vorlesung Technische Mechanik III
- 144202 Übung Technische Mechanik III
- 144203 Tutorium Technische Mechanik III

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	52 h
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	128 h
<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14421 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen

18. Grundlage für ... : 10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I

19. Medienform:

20. Angeboten von:

## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder</li> <li>• Höhere Mathematik Teil 1 und 2</li> <li>• Einführung in die Physik Teil 1 und 2</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,</li> <li>• verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008</li> <li>• I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009</li> <li>• H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> <li>• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h  <b>Übungen:</b> Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h		

---

**Summe: 180,0 h**

---

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

---

---

## 310 Wahlbereich NES

---

Zugeordnete Module:	11890	Algorithmen und Berechenbarkeit
	10020	Algorithmik
	17740	Computational Chemistry
	10060	Computergraphik
	25120	Dynamik mechanischer Systeme
	12350	Echtzeitdatenverarbeitung
	39170	Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker
	12040	Einführung in die Regelungstechnik
	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	23850	Engineering Materials I (COMMAS C7)
	10800	Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
	30040	Flexible Mehrkörpersysteme
	37630	Flugmechanik
	10660	Fluidmechanik I
	10840	Fluidmechanik II
	14710	Funktionalanalysis
	39350	Grundlagen der Experimentalphysik III + IV
	10100	Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme
	11860	Höhere Analysis
	15830	Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie
	15840	Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
	10170	Imaging Science
	30080	Introduction to Systems Biology
	18610	Konzepte der Regelungstechnik
	21410	Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe
	16260	Maschinendynamik
	12260	Mehrgrößenregelung
	10210	Mensch-Computer-Interaktion
	28480	Molekulare Thermodynamik
	30100	Nichtlineare Dynamik
	18640	Nonlinear Control
	11820	Numerische Mathematik 1
	11850	Numerische Mathematik 2
	12250	Numerische Methoden der Dynamik
	10240	Numerische und Stochastische Grundlagen
	40220	Physik auf dem Computer
	18630	Robust Control
	40520	Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I
	12270	Simulationstechnik
	12030	Systemdynamik
	12760	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
	40090	Systemkonzepte und -programmierung
	10620	Technische Mechanik IV & Baustatik I
	14920	Technische Mechanik IV für Mathematiker
	11220	Technische Thermodynamik I + II
	27690	Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
	11320	Thermodynamik der Gemische I
	39250	Verteilte Systeme
	11330	Visualisierung
	37950	Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie

---

## Modul: 11890 Algorithmen und Berechenbarkeit

2. Modulkürzel:	050420020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Funke		
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:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Vorlesungen aus dem 1. und 2. Semester		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Klassifizierung von Algorithmen in effizient berechenbar, NP-vollständig, PSPACE-Algorithmen und prinzipielle Unberechenbarkeit. Sie haben wichtige Entwurfstrategien und Analysemethoden kennengelernt.		
13. Inhalt:	Berechenbarkeit vs. Unberechenbarkeit, Church These, NP-Vollständigkeit, PSPACE-Algorithmen (QBF). Entwurfstrategien: Teile und Beherrsche, gierig (greedy), Dynamisches Programmieren, Randomisierte Algorithmen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• John Hopcroft, Jeffrey Ullman, Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988</li> <li>• Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms (Second Edition), 2001</li> <li>• Volker Diekert, Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen (Vorlesungsskript), 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118901 Vorlesung Algorithmen und Berechenbarkeit</li> <li>• 118902 Übung Algorithmen und Berechenbarkeit</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit /	138 h	
	Nacharbeitszeit:		
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11891 Algorithmen und Berechenbarkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 10020 Algorithmik

2. Modulkürzel:	050420015	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>• Ulrich Hertrampf</li> <li>• Volker Diekert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundvorlesungen in theoretischer und praktischer Informatik.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und beherrschen wichtiger Programmierparadigmen und Entwurfsstrategien;</li> <li>• Selbstständiges Erarbeiten von Laufzeitabschätzungen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsstrategien für Algorithmen (Teile und Beherrsche, Gierige Methode, Dynamische Programmierung, Backtracking, heuristische Algorithmen)</li> <li>• Analyse und Komplexität von Algorithmen</li> <li>• Mustererkennung</li> <li>• Sortierverfahren und ihre Komplexität</li> <li>• Verwaltung von Mengen</li> <li>• Union-Find-Algorithmen</li> <li>• Konvexe Hülle</li> <li>• optimale (Teil-) Bäume</li> <li>• Minimale Schnitte</li> <li>• Randomisierte Algorithmen und weitere Themen.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey of Computer Algorithms, 1974</li> <li>• Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey Algorithms, 1987</li> <li>• T. Ottmann und P. Widmayer, Algorithmen 2004</li> <li>• Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Introduction to Algorithms (Second Edition),</li> <li>• Volker Diekert, Entwurf und Analyse effizienter (Vorlesungsskript), 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100201 Vorlesung Algorithmik</li> <li>• 100202 Übung Algorithmik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10021 Algorithmik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 17740 Computational Chemistry

2. Modulkürzel:	031110024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankündigung
8. Modulverantwortlicher:	Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Joachim Werner</li> <li>• Johannes Kästner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	B.Sc. in Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Möglichkeiten der Computational Chemistry sowie ihr Zusammenspiel mit experimentellen Methoden und der statistischen Thermodynamik</li> <li>• können quantenchemische Berechnungen selbständig durchführen, beurteilen und interpretieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Born-Oppenheimer Näherung, Charakterisierung von Potentialflächen, Variationsprinzip, Pauliprinzip, Hartree-Fock Theorie, LCAO Näherung, Basissätze, Dichtefunktionaltheorie, Berechnung von Moleküleigenschaften, Störungstheorie (zeitunabhängig und zeitabhängig), dynamische und statische Elektronenkorrelation, Paartheorien, Strukturoptimierung, Normalschwingungen und harmonische Schwingungsspektren, Berechnung thermodynamischer Größen, Theorie des Übergangszustandes, Berechnung von Geschwindigkeitskonstanten, elektronisch angeregte Zustände, Charakterisierung elektronischer Zustände, Elektronenspektren, Intensitäten und Auswahlregeln, Molecular Modeling, QM/MM Kopplung.		
14. Literatur:	F. Jensen, Introduction to computational chemistry, 2006, John Wiley		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 177401 Vorlesung Computational Chemistry</li> <li>• 177402 Übung Computational Chemistry</li> <li>• 177403 Praktikum Computational Chemistry</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:  Vorlesung: 2 x 14 = 28 h, Computer-Praktikum: 4 x 14 = 56 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:  Vorlesung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h, Praktikum: Vorbereitung und Protokolle 28 h  Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 12 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17741 Computational Chemistry (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>		



- 
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Testat aller Computerübungen
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 10060 Computergraphik

2. Modulkürzel:	051900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 051900001 Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• Modul 051240005 Numerik und Stochastik.</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Wissen über die Grundlagen der Computergraphik sowie praktische Fähigkeiten in der Graphikprogrammierung erworben.		
13. Inhalt:	Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über den Bildsyntheseprozess</li> <li>• Grundlegende Rastergraphik</li> <li>• 2D und 3D Geometrietransformationen, 3D Projektion</li> <li>• Polygonale und hierarchische Modelle</li> <li>• Verdeckungsrechnung</li> <li>• Grundlegende Renderingtechniken (Rasterung, Raytracing)</li> <li>• Beleuchtungsmodelle</li> <li>• Texturen</li> <li>• Grundlagen der geometrischen Modellierung (Kurven, Flächen)</li> </ul> Die Veranstaltung besteht aus Vorlesung mit Übungen. Die Übungen umfassen praktische Programmierübungen, theoretische Themen und Programmierprojekte.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Encarnacao, W. Strasser, R. Klein, Graphische Datenverarbeitung (Band1 und 2), 1997</li> <li>• J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes, Computer Graphics: Principle and Practice, 1990</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100601 Vorlesung Computergraphik</li> <li>• 100602 Übung Computergraphik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10061 Computergraphik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 25120 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Lothar Gaul		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lothar Gaul</li> <li>• Urs Miller</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	TM I-IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	Vektoren und Tensoren: Vektoren, Satz von Euler, Begriff des Tensors. Kinematik: Kinematik des Punktes mit Polar- und Bahnkoordinaten, Kinematik des starren Körpers, Kardan-Winkel, Euler Parameter, Quaternionen, Relativkinematik mit Eulersche Differentiationsregel und Poissonsche Differentialgleichung. Kinetik: Impulssatz, Kinetik der Relativbewegung, Drallsatz, Drallsatz für den starren Körper, Trägheitstensor, kinetische Energie, Kreisel. Analytische Mechanik: d'Alembertsches Prinzip in der Lagrangeschen Fassung, Klassifikation von Bindungen in mechanischen Systemen, Prinzip von d'Alembert, d'Alembertsches Prinzip für den starren Körper, Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Herleitung aus dem Prinzip von d'Alembert, Berechnung von Reaktionen und Schnittgrößen, Lagrangesche Gleichungen mit holonome und nicht-holonome Nebenbedingungen. Variationsrechnung: Prinzip von Hamilton, Ritz und Galerkin-Verfahren.		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung J. Wittenburg, Dynamics of Multibody Systems, Second Edition, Springer 2008 Magnus, K./Müller, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik, Februar 1974. Magnus, K.: Kreisel, Theorie und Anwendungen, Springer 1971. Schiehlen, W. / Eberhard, P.: Technische Dynamik, 2. Auflage, Teubner, Stuttgart 2004		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 251201 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>• 251202 Übung Dynamik mechanischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25121 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung: Laptop, Beamer, Experimente Übung: Tafel		

20. Angeboten von: Institut für Angewandte und Experimentelle Mechanik

---

## Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin		
9. Dozenten:	Cristina Tarin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen Systeme zur Echtzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden unterschiedliche Aspekte bei der Frequenzanalyse durchführen. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind. Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels Digital Signal Processors (DSPs) und Mikrocontroller. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme zur Echtzeit-Datenverarbeitung</li> <li>- Analoge Schnittstellen</li> <li>- Digital Signal Processors DSP</li> <li>- DSP-Systementwicklung</li> </ul> </li> <li>• Strukturen für zeitdiskrete Systeme           <ul style="list-style-type: none"> <li>- LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm</li> <li>- Strukturen von IIR und FIR-Filter</li> <li>- Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit</li> </ul> </li> <li>• Filterentwurf           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden.</li> <li>- Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster</li> </ul> </li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation</li> <li>- Die Diskrete Fourier-Transformation DFT</li> <li>- Fast Fourier-Transformation FFT</li> <li>- Anwendungen</li> </ul> </li> <li>• Modulationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum</li> <li>- Digitale Übertragung über den AWGN</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck bzw. Folien</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley &amp; Sons, Ltd</li> <li>- S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall</li> <li>- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg</li> <li>- J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill</li> <li>- J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall</li> <li>- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul> </li> <li>• Praktikums-Versuchsanleitungen</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen</li> <li>• 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h (incl. 10 h Übung)</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p> <p>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum</li> <li>• 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker

2. Modulkürzel:	051001002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nejila Parspour		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 391701 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik</li> <li>• 391702 Übung Einführung in die Elektrotechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39171 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 12040 Einführung in die Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	HM I-III, Grundlagen der Systemdynamik		
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> <li>• kann entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <p>Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf</p> <p><b>Praktikum:</b></p> <p>Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen</p> <p><b>Projektwettbewerb:</b></p> <p>Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen</p>		
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>• 120401 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120402 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120403 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120404 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12041 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>		



- 12042 Einführung in die Regelungstechnik - Praktikum: Anwesenheit mit Kurztest (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- 12043 Einführung in die Regelungstechnik - Projektwettbewerb: erfolgreiche Teilnahme (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... : 12260 Mehrgrößenregelung

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin		
9. Dozenten:	Cristina Tarin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studenten können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom und Wechselstrom</li> <li>- Bauelemente: Diode, Transistor, Operationsverstärker</li> <li>- Gesamtkonzept zur Datenübertragung</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variable</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Transformationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale und Systeme</li> <li>- Z-Transformation</li> <li>- Abtastung</li> </ul> </li> <li>• Filter           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudenmodulation</li> <li>- Winkelmodulation</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik</li> <li>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems</li> <li>- Oppenheim and Schaffer: Digital Signal Processing</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h		

---

Nachbereitungszeit: 138h

Gesamt: 180h

4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li><li>• 33840 Dynamische Filterverfahren</li></ul>
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 23850 Engineering Materials I (COMMAS C7)

2. Modulkürzel:	021500231	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siegfried Schmauder</li> <li>• Pieter A. Vermeer</li> <li>• Jan Hofmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Bachelor Degree		
12. Lernziele:	<p><b>Metals:</b> The students are familiar with the theoretical background of the crystal structure and the deformation processes in metals on the atomistic level. The different hardening procedures, and their metallographic mechanisms are understood. The students know the main influence factors on the mechanical behaviour.</p> <p><b>Concrete:</b> The students get a deep understanding of the behaviour of concrete, a very heterogeneous and rather brittle material, under compression and tension loading. They understand the influence of test conditions, light weight aggregates and fibres on concrete properties.</p> <p><b>Soils:</b> The students understand the effective stresses and pore pressures. They also understand Hooke´s law of linear elasticity, exponential compression law in Hardening-Soil model, the preconsolidation pressure and the stress-strain curves from drained triaxial test. The measurement of shear strength in direct shear tests, uniaxial compression tests and standard drained triaxial tests is also clarified.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Metals:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentals of dislocation theory</li> <li>- Plastic deformation of metals</li> <li>- Possibilities of strengthening</li> <li>- Influences on behaviour of material</li> </ul> <p><b>Concrete:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Properties of concrete</li> <li>- The behaviour of concrete under compressive loading</li> <li>- The behaviour of concrete under tensile loading</li> <li>- Time dependent behaviour</li> <li>- Special concretes</li> </ul> <p><b>Soils:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stresses in soils</li> <li>- Stiffness of soils</li> </ul>		

- Strength of soils

14. Literatur:	<p>Metals: lecture specific manuscript and additional information in the internet Further reading: R.E. Smallman, R.J. Bishop: Metals and Materials - Science, Processes, applications;; Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford, 1995</p> <p>Concrete: Compendium and lecture presentations Further reading: Illston, J. M.: Construction Materials: Their Nature and Behaviour, SPON, 2001 Neville A. M.: Properties of Concrete, 4th Edition, available from several publishers</p> <p>Soils: lecture specific manuscript and additional information in the internet Further reading: "Soil Mechanics", an elementary textbook that is available in the internet under <a href="http://geo.verruijt.net/software.html">http://geo.verruijt.net/software.html</a></p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	238501 Vorlesung Engineering Materials I (COMMAS C7)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 21 h Private Study. 69h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	23851 Engineering Materials I (COMMAS C7) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	manuscripts, PPT presentations, illustration media additional information in the internet
20. Angeboten von:	

## Modul: 10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen

2. Modulkürzel:	020300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Manfred Bischoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	HM I-III , Werkstoffe, Technische Mechanik I, Technische Mechanik IV und Baustatik I, Baustatik II		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die methodischen Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM). Sie sind in der Lage, ein eigenes, lineares FEM-Programm zu schreiben. Die Studenten sind sich im Hinblick auf die praktische Anwendung der FEM deren Approximationscharakter bewusst und können Ergebnisse von FEM-Berechnungen kontrollieren, interpretieren und kritisch hinterfragen. Für die in der Praxis übliche Modellierung von Tragwerken mit finiten Elementen (und anderen computerorientierten Methoden) beherrschen sie die notwendigen theoretischen Grundlagen. Außerdem können die Studenten Tragwerke durch Anwendung von Computerprogrammen modellieren. Sie verfügen über die Grundlagen für fortgeschrittene Vorlesungen zum Thema „finite Elemente“ im Rahmen eines Masterstudiengangs.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul kombiniert die Inhalte der bisherigen Veranstaltungen "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen" und "Modellierung von Tragwerken".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte Steifigkeitsmethode</li> <li>• isoparametrisches Konzept</li> <li>• variationelle Formulierung von finiten Elementen</li> <li>• Anforderungen an die Ansätze, Konvergenzbedingungen</li> <li>• finite Elemente für Fachwerke, Balken, Scheiben und Platten</li> <li>• Locking und alternative FE-Formulierungen</li> <li>• Grundlagen der Modellbildung, mathematisches und numerisches Modell</li> <li>• Idealisierung von Tragwerken</li> <li>• Beurteilung und Interpretation von Rechenergebnissen</li> <li>• Singularitäten</li> <li>• diskrete Modelle, Freiheitsgrade, Kopplungsbedingungen bei komplexen Systemen</li> <li>• Einfluss von Approximationsfehlern, Wechselwirkungen zwischen mathematischem und numerischem Modell</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 108001 Vorlesung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen</li> <li>• 108002 Übung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	53 h	

---

Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h  
**Gesamt: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10801 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: 4 Hausübungen

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Baustatik und Baudynamik

---

## Modul: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

2. Modulkürzel:	072810011	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:	Robert Seifried		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis der Modellierung, Simulation und Analyse komplexer starrer und flexibler Mehrkörpersysteme; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung Methoden der Flexiblen Mehrkörperdynamik zur Lösung dynamischer Problemstellungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einleitung</li> <li>○ Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holonome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz</li> <li>○ Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion</li> <li>○ Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Referenzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data</li> <li>○ Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M<sup>2</sup></li> <li>○ Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinematik und Dynamik, quasi-statische Deformationskompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen</li> <li>○ Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorlesungsmitschrieb</li> <li>○ Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>○ Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999.</li> <li>○ Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		



18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 37630 Flugmechanik

2. Modulkürzel:	060200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Walter Fichter		
9. Dozenten:	Walter Fichter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der Flugzeugbewegung zu bilden mit der Komplexität, die der jeweiligen Anwendung angemessen ist,</li> <li>• das Bewegungsverhalten bzgl. Stabilität, Eigendynamik usw. zu analysieren,</li> <li>• Flugsimulationsprogrammen zu verstehen, entwerfen und zu modifizieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Transformationen</li> <li>• Herleitung verschiedener Bewegungsmodelle (nichtlinear, 6 Freiheitsgrade und 3 Freiheitsgrade) und Kriterien für deren Einsatz</li> <li>• Aufbau von Flugsimulationen, Initialisierung und Parametrisierung</li> <li>• Berechnung von stationären Flugzuständen</li> <li>• Linearisierung der Bewegungsmodelle mit 6 Freiheitsgraden</li> <li>• Analyseverfahren und Analyse der Bewegungsgleichungen im Zeitbereich</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichter, W., Grimm, W.: Flugmechanik. Shaker-Verlag: Aachen, 2009.</li> <li>• Stevens, B.L., Lewis, F.L.: Aircraft Control and Simulation. 2nd edition, Wiley2003.</li> <li>• Brockhaus, R.: Flugregelung. Springer, 1994.</li> </ul> <p>Vortragsfolien, Vortragsübungen und Matlab-Files im Netz</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 376301 Vorlesung Flugmechanik</li> <li>• 376302 Übung Flugmechanik</li> <li>• 376303 Tutorium Flugmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Flugmechanik, Vorlesung: 10 h Präsenzzeit, 35 Stunden Selbststudium Übung (Pflicht): 5 h Präsenzzeit, 18 h Selbststudium Tutorium (freiwillig): 5 h Präsenzzeit, 17 h Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37631 Flugmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz, Vorführung von Flugsimulationen		

20. Angeboten von:

---

## Modul: 10660 Fluidmechanik I

2. Modulkürzel:	021420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Holger Class		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Class</li> <li>• Rainer Helmig</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><b>Technische Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Statik starrer Körper</li> <li>• Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre</li> <li>• Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide</li> </ul> <p><b>Höhere Mathematik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Numerische Integration</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten realer und idealer Fluidströmungen. Sie können Erhaltungssätze formulieren und diese auf praxisnahe Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus erarbeiten sie sich detaillierte Kenntnisse in der Hydrostatik, Rohrströmung und Gerinneströmung und lernen, diese Kenntnisse für die genannten Anwendungen einzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Es werden zunächst die zur Formulierung von Erhaltungssätzen erforderlichen theoretischen Grundlagen erarbeitet. Darauf aufbauend werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie zunächst mit Hilfe des Reynoldsschen Transporttheorems für endlich große Kontrollvolumina abgeleitet. Anschließend werden daraus im Übergang auf ein infinitesimal kleines Fluidelement die partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung von Strömungsproblemen formuliert, z.B. Navier-Stokes-, Euler-, Bernoulli-, Reynolds-Gleichungen.</p> <p>Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung der Erhaltungssätze für stationäre und instationäre Probleme aus der Rohr- und Gerinnehydraulik. Dabei wird insbesondere auch der Einfluss strömungsmechanischer Kennzahlen wie der Reynolds-Zahl und der Froude-Zahl diskutiert.</p> <p><b>Einführung in die Fluidmechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruhende und gleichförmig bewegte Fluide (Hydrostatik) Erhaltungssätze</li> <li>• für Kontrollvolumina</li> <li>• für infinitesimale Fluidelemente / Strömungsdifferentialgleichungen</li> <li>• Grenzschichttheorie</li> <li>• Rohrströmungen</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reibungsfreie und reibungsbehaftete Rohrströmungen</li> <li>• Stationäre und instationäre Rohrströmungen Gerinneströmungen</li> <li>• Abflussdiagramme</li> <li>• Schießender und strömender Abfluss</li> <li>• Abflusskontrolle</li> <li>• Normalabfluss und ungleichförmiger Abfluss</li> <li>• Überströmung von Bauwerken</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005</li> <li>• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996</li> <li>• White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 106601 Vorlesung Fluidmechanik I</li> <li>• 106602 Übung Fluidmechanik I</li> <li>• 106603 Laborübung Fluidmechanik I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 130 h <b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10661 Fluidmechanik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur
18. Grundlage für ... :	10840 Fluidmechanik II
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung stehen web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium zur Verfügung.
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

---

## Modul: 10840 Fluidmechanik II

2. Modulkürzel:	021420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Holger Class		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Class</li> <li>• Rainer Helmig</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><b>Technische Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Statik starrer Körper</li> <li>• Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre</li> <li>• Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide</li> </ul> <p><b>Höhere Mathematik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Numerische Integration</li> </ul> <p><b>Strömungsmechanische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie</li> <li>• Navier-Stokes-, Euler-, Reynolds-, Bernoulli-Gleichung</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Strömung in verschiedenen natürlichen Hydrosystemen und deren Anwendung im Bau- und Umweltingenieurwesen.		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung Fluidmechanik II befasst sich mit Strömungen in natürlichen Hydrosystemen, wobei insbesondere die beiden Schwerpunkte Grundwasser-/Sickerwasserströmung sowie Strömungen in Oberflächengewässern / offenen Gerinnen behandelt werden. Die Grundwasserhydraulik umfasst Strömungen in gespannten, halbgespannten und freien Grundwasserleitern, Brunnenströmung, Pumpversuche und andere hydraulische Untersuchungsmethoden für die Erkundung von Grundwasserleitern.</p> <p>Außerdem werden Fragen der regionalen Grundwasserbewirtschaftung (z.B. Neubildung, ungesättigte Zone, Salzwasserintrusion) diskutiert. Am Beispiel der Grundwasserströmung werden Grundlagen der CFD (Computational Fluid Dynamics) erarbeitet, insbesondere die numerischen Diskretisierungsverfahren Finite-Volumen und Finite-Differenzen. In der Hydraulik der Oberflächengewässer werden die Flachwassergleichungen / Saint-Venant-Gleichungen, instationäre Gerinneströmung, Turbulenz und geschichtete Systeme behandelt. Dabei werden auch Berechnungsmethoden wie z.B. die Charakteristikenmethode erläutert. Anhand von Beispielen aus dem wasserbaulichen Versuchswesen erfolgt eine Einführung in die Ähnlichkeitstheorie und in die Verwendung dimensionsloser Kennzahlen.</p>		

Die erarbeiteten Kenntnisse der Strömung inkompressibler Fluide werden auf kompressible Fluide (z.B. Luft) übertragen. Inhalte sind:

- Potentialströmungen und Grundwasserströmungen
- Computational Fluid Dynamics
- Flachwassergleichungen für Oberflächengewässer
- Charakteristikenmethode
- Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen
- Strömung kompressibler Fluide
- Beispiele aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirpka, O.A.: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in Strömungen,</li> <li>• Vorlesungsskript, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart</li> <li>• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005</li> <li>• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996</li> <li>• White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 108401 Vorlesung Fluidmechanik II</li> <li>• 108402 Übung Fluidmechanik II</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamt:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>180 h</b></td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	90 h	Selbststudium / Nacharbeitszeit:	90 h	<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>
Präsenzzeit:	90 h						
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	90 h						
<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10841 Fluidmechanik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium.						
20. Angeboten von:							

## Modul: 14710 Funktionalanalysis

2. Modulkürzel:	080200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	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:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis3, Höhere Analysis, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Topologische und metrische Räume, Konvergenz, Kompaktheit, Separabilität, Vollständigkeit, stetige Funktionen, Lemma von Arzela-Ascoli, Satz von Baire und das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, normierte Räume, Hilberträume, Satz von Hahn und Banach, Fortsetzungs- und Trennungssätze, duale Räume, Reflexivität, Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abgeschlossenen Graphen, schwache Topologien, Eigenschaften der Lebesgue-Räume, verschiedene Arten der Konvergenz von Funktionenfolgen, Dualräume von Funktionenräumen, Spektrum linearer Operatoren, Spektrum und Resolvente, kompakte Operatoren.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147101 Vorlesung Funktionalanalysis</li> <li>• 147102 Übung Funktionalanalysis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</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:			



## Modul: 39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Tilman Pfau		
9. Dozenten:	Harald Gießen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Experimentalphysik, Optik und Physik der Atome und Kerne. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	<p><b>Experimentalphysik III</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Wellen im Medium</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Wellenoptik</li> <li>• Welle und Teilchen</li> <li>• Laserprinzip und Lasertypen</li> </ul> <p><b>Experimentalphysik IV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der Materie: Elementarteilchen und fundamentale Kräfte</li> <li>• Aufbau und Struktur der Atomhülle, des Atomkerns und der Nukleonen</li> <li>• Spin, Drehimpulsaddition, Atome in äußeren Feldern (Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt)</li> <li>• Mehrelektronenatome und Aufbau des Periodensystems</li> <li>• Spektroskopische Methoden der Atom- und Kernphysik</li> </ul>		
14. Literatur:	<p><b>Experimentalphysik III</b></p> <p>Eine Auswahl an Lehrbüchern der Experimentalphysik (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, <i>Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik</i> (Springer)</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, <i>Physik</i> (Wiley-VCH)</li> <li>• Bergmann, Schaefer, <i>Lehrbuch der Experimentalphysik</i> (De Gruyter)</li> <li>• Gerthsen, <i>Physik</i> (Springer)</li> </ul> <p><b>Experimentalphysik IV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 3 - Atome, Moleküle und Festkörper", Springer Verlag</li> </ul>		

- Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 4 - Kern-, Teilchen- und Astrophysik", Springer Verlag
- Hermann Haken, Hans Christoph Wolf "Atom- und Quantenphysik", Springer Verlag
- Theo Mayer-Kuckuk "Atomphysik", Teubner Verlag
- Theo Mayer Kuckuk "Kernphysik", Teubner Verlag

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 393501 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III
- 393502 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik IV
- 393503 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III
- 393504 Übung Grundlagen der Experimentalphysik IV

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

**Vorlesung:**

- Präsenzstunden: 3 h (4 SWS) \* 28 Wochen = 84 h
- Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 168 h

**Übungen und Praktikum:**

- Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) \* 28 Wochen = 42 h
- Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 84 h

Prüfung inkl. Vorbereitung: 72 h

**Gesamt: 450 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name:

39351 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Flipchart, Powerpoint, Tafel

20. Angeboten von:

4. Physikalisches Institut

## Modul: 10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme

2. Modulkürzel:	051400005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dieter Roller		
9. Dozenten:	Dieter Roller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundstudium		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis von Modellen bei der Produktentwicklung</li> <li>• Grundkenntnisse über die wichtigsten Modellarten, Algorithmen und Datenstrukturen und Techniken für den Datenaustausch</li> </ul>		
13. Inhalt:	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an CAD-Systeme</li> <li>• zweidimensionale Modelle</li> <li>• dreidimensionale Modelle</li> <li>• interaktive Modellerstellung</li> <li>• Einführung in die Modifikationstechnik u. parametrische Modellierung</li> <li>• Methoden zur Modellmodifikation</li> <li>• Grundlagen der parametrischen Modellierung</li> <li>• Ansätze und Verfahren zur parametrischen Variantenerzeugung</li> <li>• Ausgewählte Anwendungsbeispiele</li> <li>• Überblick über weitergehende Modellieransätze</li> <li>• Datenverwaltung in CAD</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Roller, CAD - Effiziente Anpassungs- und Variantenkonstruktion, Springer-Verlag</li> <li>• Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 101001 Vorlesung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme</li> <li>• 101002 Übung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10101 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 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 in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Grundlagen der Integrationstheorie, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analyse.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Inegrationstheorie: Maß, Konstruktion des Lebesgue-Maßes, das Lebesgue-Integral und dessen Eigenschaften, Vertauschen von Grenzwert und Integral, der Satz von Fubini, der Zusammenhang verschiedener wichtiger Konvergenzbegriffe, $L_p$ -Räume und deren Eigenschaften, der Satz von Radon-Nikodym.	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118601 Vorlesung Höhere Analysis</li> <li>• 118602 Übungen zur Vorlesung Höhere Analysis</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 63h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h Prüfungsvorbereitung: 20h <b>Gesamt: 270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		11861 Höhere Analysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021020005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau: Technische Mechanik I-III sowie Technische Mechanik IV und Baustatik I</li> <li>• UMW: Technische Mechanik I-III</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie mit Anwendung auf elastisch, viskoelastisch und elasto-plastisch deformierbare Festkörper. Mit den erlernten Kenntnissen können Sie numerische Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen nutzen.		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung von Deformationsprozessen und Versagensmechanismen von Strukturen aus metallischen und polymeren Werkstoffen sowie von Geomaterialien. Die Vorlesung bietet eine systematische Darstellung der kontinuumsmechanischen Grundlagen, die in den Lehrveranstaltungen TM I - IV bereits in vereinfachter Form genutzt wurden. Die wesentlichen Stoffgesetze der Materialtheorie werden im Rahmen der Modellrheologie motiviert und auf den allgemeinen 3-dimensionalen Fall verallgemeinert. Unter Voraussetzung kleiner Verzerrungen werden die Stoffgesetze der Elastizität, der Viskoelastizität und der Elastoplastizität behandelt. In Ergänzung zu der theoretischen Darstellung werden einige algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Materialmodellen dargestellt.</p> <p><b>Kinematik:</b></p> <p>materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße</p> <p><b>Spannungszustand:</b></p> <p>Nah- und Fernwirkungskräfte, Theorem von Cauchy, Spannungstensoren</p> <p><b>Bilanzsätze:</b></p> <p>Fundamentalbilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Bewegungsgröße, Drall, und mechanische Leistung</p> <p><b>Allgemeine Materialgleichungen:</b></p>		

das Schließproblem der Kontinuumsmechanik

**Geometrisch lineare Elastizität:**

Rheologisches Modell, Verallgemeinerung auf drei Raumdimensionen, Bestimmung der elastischen Konstanten

**Geometrisch lineare Viskoelastizität:**

Motivation und rheologisches Modell, Relaxation und Retardation, viskoelastischer Standardkörper, Clausius-Planck-Ungleichung und interne Dissipation

**Geometrisch lineare Elastoplastizität:**

Motivation und rheologisches Modell, Metallplastizität (Fließbedingung nach von Mises, Belastungsbedingung, Konsistenzbedingung, Fließregel, Tangententensoren), Verallgemeinerung für Geomaterialien

**Numerische Aspekte elastisch-inelastischer Materialien:**

Motivation, Prädiktor-Korrektor-Verfahren

14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Altenbach, H. Altenbach [1994], Einführung in die Kontinuumsmechanik, Teubner.</li> <li>• R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer.</li> <li>• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications.</li> <li>• J. Betten [2002], Kontinuumsmechanik (elastisches und inelastisches Verhalten isotroper und anisotroper Stoffe), 2. erweiterte Auflage, Springer.</li> <li>• M. E. Gurtin [1981], An Introduction to Continuum Mechanics; Academic Press.</li> <li>• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage Springer.</li> <li>• G. H. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>• L. E. Malvern [1969], Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 158301 Vorlesung Höhere Mechanik I</li> <li>• 158302 Übung Höhere Mechanik I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 53 h</p> <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h</p> <p><b>Gesamt: 180 h</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15831 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0</p>
18. Grundlage für ... :	<p>15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik</p>

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik

2. Modulkürzel:	021010006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Miehe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	HM I		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Anwendung numerischer Methoden auf Probleme der Mechanik. Sie kennen und verstehen grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik und können die Finite-Elemente-Methode benutzen, um Probleme der Elastostatik und der Thermoelastizität zu behandeln.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Methoden zur numerischen Lösung von Anfangs-Randwertproblemen der Mechanik. Sie soll einerseits Anwendern komplexer computerorientierter Berechnungsverfahren das nötige Grundwissen zur Handhabung kommerzieller Programmsysteme und zur Beurteilung numerischer Lösungen von Ingenieurproblemen liefern. Andererseits bietet sie Entwicklern von Diskretisierungsverfahren und Algorithmen der Angewandten Mechanik eine Basis für weiterführende, forschungsorientierte Vorlesungen auf diesem Gebiet. Im Zentrum der Vorlesung steht die Methode der Finiten Elemente und deren Anwendung auf lineare und nichtlineare Problemstellungen der Festkörpermechanik. Daneben werden Elemente der Numerischen Mathematik behandelt, die zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen, zur Parameteroptimierung und zur Interpolation und Approximation von Funktionen erforderlich sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation und Einführung in die Problematik</li> <li>• Grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik: lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren), nichtlineare Gleichungssysteme (iterative Verfahren), Interpolation und Approximation, numerische Integration und Differentiation</li> <li>• Die Finite-Elemente-Methode (FEM): Grundlegende Konzepte (Randwertproblem, schwache Formulierung der Feldgleichungen, Galerkin-Verfahren), Elementformulierungen, isoparametrisches Konzept, Dreiecks- und Vierecks-Elemente, gemischte Finite Elemente</li> <li>• Anwendungen der FEM: lineare Randwertprobleme der Mechanik (Wärmeleitung, lineare Elastostatik), nichtlineare Randwertprobleme der Mechanik (nichtlineare Elastizität, konsistente Linearisierung, Iterationsverfahren)</li> <li>• Lösungskonzepte für Anfangs- und Randwertprobleme: Wärmeleitung, Zeitintegration, Elastodynamik</li> <li>• Fehlerindikatoren und Adaptive Verfahren in Raum und Zeit</li> </ul>		
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial		



ausgeteilt.

- K.-J. Bathe [2002], Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer.
- T. Belytschko, W. K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons.
- T. J. R. Hughes [2000], The Finite Element Method, Dover Publications.
- P. Wriggers [2001], Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer.
- H. R. Schwarz, N. Köckler [2004], Numerische Mathematik, 5. Auflage, Teubner.
- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu [2005], The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Elsevier.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 158401 Vorlesung Höhere Mechanik II</li> <li>• 158402 Übung Höhere Mechanik II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h
	Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h
	<b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15841 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

## Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Repräsentation und Verarbeitung digitaler Bilder, kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.</p> <p>The student knows the basics of digital image representation and processing and is able to solve problems of the field using the methods presented in the course.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus der Optik:Lochkamera, Linsengleichung</li> <li>• Bildaufnahme:Kameras, Objektive, Beleuchtung, Aufnahmeprozess</li> <li>• Bildrepräsentation:Diskretisierung, Farbräume</li> <li>• Elementare Bildbearbeitung:Punktoperationen (z.B. Kontrastverstärkung, Binarisierung)</li> <li>• Lineare und nichtlineare Filter:Faltung, morphologische Operatoren</li> <li>• Fouriertransformation, Bilddarstellung und -bearbeitung im Fourierraum, Abtasttheorem</li> <li>• Orthogonale Transformationen:Cosinus, Wavelets</li> <li>• Kompression:Generische Verfahren (RLE, Entropie), spezielle Bildverfahren (z.B. jpeg)</li> <li>• Video:Formate, Kompression (z.B. AVI, MPEG)</li> <li>• Bildverbesserung und Restauration</li> <li>• Elementare Segmentierungsverfahren: Histogramme, Farben, Konturen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of optics such as pinhole camera and lens equation</li> <li>• Image acquisition: Cameras, lenses, illumination, acquisition process</li> <li>• Image representation: Discretization, color spaces</li> <li>• Basics of image processing, e.g. point operations such as contrast enhancement or binarization</li> <li>• Linear and nonlinear filtering such as convolution and morphological operations.</li> <li>• Fourier transform, image representation and processing in Fourier space, sampling theorem</li> <li>• Orthogonal transforms such as cosine transform and wavelets</li> <li>• Compression: Generic compression (RLE, entropy coding), methods specialized to domain of images (e.g. jpeg)</li> <li>• Video: file formats, compression (e.g. avi, mpeg)</li> <li>• Image enhancement and restauration</li> <li>• Basics of segmentation: Histograms, colors, contours</li> </ul>		

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bässmann, Henning; Kreyss, Jutta, Bildverarbeitung Ad Oculos, 2004</li><li>• Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach.: A Modern Approach Computer Vision. A Modern Approach, 2003</li><li>• Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.; Eddins, Steven L., Digital Image Processing, 2004</li><li>• Bigun, J.: Vision with Direction, 2006</li><li>• Klaus D. Tönnies, Grundlagen der Bildverarbeitung, 2005</li><li>• L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 101701 Vorlesung Imaging Science</li><li>• 101702 Übung Imaging Science</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10171 Imaging Science (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 30080 Introduction to Systems Biology

2. Modulkürzel:	074810200	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Nicole Radde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Ederer</li> <li>• Nicole Radde</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen dynamischer Systeme		
12. Lernziele:	Die Studenten sind vertraut mit den Standardverfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken und können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.		
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: - Kinetic modelling of biochemical networks - Databases and information science tools - Modeling and analysis of gene regulatory networks - Constrained-based modeling - Stochastic modeling approaches - Sensitivity analysis		
14. Literatur:	Skript auf ILIAS und weiterführende Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 300801 Vorlesung Introduction to Systems Biology</li> <li>• 300802 Übung Introduction to Systems Biology</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium: 138 h Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30081 Introduction to Systems Biology (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer		
20. Angeboten von:			

## Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074710001 Systemdynamik</li> <li>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und ist in der Lage diese an realen Systemen anzuwenden</li> <li>• kann Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kennt und versteht die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Regelkreisstrukturen</li> <li>• Struktureigenschaften linearer und nichtlinearer Systeme</li> <li>• Lyapunov - Stabilitätstheorie</li> <li>• Reglerentwurf für lineare und nichtlineare Systeme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991.</li> <li>• H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik</li> <li>• 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe

2. Modulkürzel:	060400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stephan Staudacher		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Voit-Nitschmann</li> <li>• Stephan Staudacher</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen wichtige Grundlagen der Geschichte des Luftfahrzeugbaus</li> <li>- sind in der Lage die Grundlagen des Konstruierens und der Luftfahrzeugsysteme zu beschreiben</li> <li>- kennen die wichtigsten Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt</li> <li>- beherrschen die Definition der Begriffe Sicherheit, Kosten und Leistung</li> <li>- kennen die Schichtung des Atmosphäre und deren Bedeutung für den Betrieb von Luftfahrzeugen</li> <li>- sind in der Lage stationäre Flugzustände, Flugleistungen sowie Auftrieb und Widerstand zu bestimmen</li> <li>- verstehen die Grundlagen von Stabilität und Steuerbarkeit</li> <li>- sind in der Lage die Grundlagen der Windenergie zu beschreiben</li> </ul> <p>Die Studierenden verstehen das Fliegen als ein energetisches Problem und sind in der Lage die historische Entwicklung der Luftfahrtantriebe vor diesem Hintergrund zu beurteilen</p> <p>Den Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte für luftatmende Antriebe und können diese kategorisieren</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Gesamtwirkungsgrad der einzelnen Antriebsarten in sinnvolle Wirkungsgradkategorien zu unterteilen</p> <p>Die Studierenden verstehen die Vor- und Nachteile von Einstrom- und Nebenstromtriebwerken, sowie von Triebwerken mit sehr hohen Nebenstromverhältnissen (Ultra High Bypass Ratio Konzepte)</p> <p>Die Studierenden kennen die aktuell diskutierten Antriebskonzepte für die nahe und mittelfristige Zukunft</p> <p>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen mechanischen Aufbau moderner Turboflugtriebwerke</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Zyklusrechnungen mit halbidealem Gas durchzuführen</p> <p>Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen als auch deren Unterschiede</p> <p>Die Studierenden können Mittelschnittsrechnungen von Verdichtern und Turbinen durchführen</p>		
13. Inhalt:	Luftfahrttechnik Nach einer Einleitung über die Geschichte der Luftfahrt werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Konstruierens</li> </ul>		

- das System Flugzeug
- Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt
- Sicherheit, Kosten, Leistung
- die Schichtung der Atmosphäre
- aerodynamische und flugmechanische Grundlagen
- Flugzustände und Flugleistungen
- Bestimmung von Auftrieb und Widerstand
- Stabilität und Steuerbarkeit

Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen  
 Historische Entwicklung Luftfahrtantriebe Vortriebs-, Transfer-, Gesamtwirkungsgrad  
 Optimierung des idealen und des realen Kreisprozesses  
 Nebenstromtriebwerk und dessen Optimierung Moderne Antriebssysteme  
 Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen  
 Geschwindigkeitsdreiecke und Ts-Diagramme  
 Eulersche Turbomaschinengleichung Turbomaschinenkennfelder  
 Spezielle Fragestellungen zur Beschreibung von Düsen  
 Im freiwilligen Tutorium werden die Inhalte der Vorlesung ``Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen`` mit der Unterstützung von Tutoren im Selbststudium vertieft. Hierzu werden ausgewählte Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt und selbstständig bearbeitet. Die Tutoren stehen für etwaige Rückfragen zur Verfügung.

14. Literatur:	Luftfahrttechnik: Skript, Foliensatz, Übungsaufgaben. Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Skriptum, Foliensatz, Übungsaufgaben mit Musterlösungen, praktischer Versuch zur Wirkungsweise von Turbomaschinen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 214101 Vorlesung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214102 Übung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214103 Übung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214104 Vorlesung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214105 Übung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214106 Tutorium Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21411 Luftfahrttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil: 30 min, ohne HilfsmittelAufgabenteil: 90 min, alle Hilfsmittel, außer Laptop und Handy</li> <li>• 21412 Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil 45 min, ohne HilfsmittelRechenteil 75 min, zugel. Hilfsmittel: ILAFormelsammlung und Taschenrechner (auch programmierbar)</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Luftfahrttechnik: PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials. Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Tafel, Beamer (Power Point und Filme), Experiment.
20. Angeboten von:	

## Modul: 16260 Maschinendynamik

2. Modulkürzel:	072810004	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:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.		
13. Inhalt:	Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipie der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 162601 Vorlesung Maschinendynamik</li> <li>• 162602 Übung Maschinendynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			



19. Medienform: Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente

---

20. Angeboten von: Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 12260 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,</li> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kann aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<b>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumdarstellung,</li> <li>• Übertragungsmatrizen.</li> </ul> <b>Analyse von Mehrgrößensystemen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra,</li> <li>• Stabilität, invariante Unterräume,</li> <li>• Singulärwerte-Diagramme,</li> <li>• Relative Gain Array (RGA).</li> </ul> <b>Synthese von Mehrgrößensystemen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störkopplung.</li> </ul>		
14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer. 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	122601 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h <b>Gesamt: 90h</b>		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 12261 Mehrgrößenregelung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Albrecht Schmidt		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albrecht Schmidt</li> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• 051200005 Systemkonzepte und -programmierung</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet.</p> <p>Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung</li> <li>• Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers</li> <li>• Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides</li> <li>• Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme</li> <li>• Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen</li> <li>• Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge</li> <li>• Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten</li> <li>• Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin; 2. Auflage. 2010</li> <li>• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion</li><li>• 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

## Modul: 28480 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können molekulare Modellen und in den Ingenieurwissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen.</li> <li>• können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen.</li> <li>• können die Auswirkungen molekularer Parameter auf makroskopische, thermodynamische Größen beschreiben und identifizieren und sind damit befähigt Methoden aus der angrenzenden Disziplin der statistischen Physik anzuwenden um daraus eigene Lösungsansätze für thermodynamische Ingenieursprobleme zu generieren.</li> <li>• können, ausgehend von den verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungstypen, wie Repulsion, Dispersion und Elektrostatik, durch Analyse und Beschreibung dieser Wechselwirkungen auch komplexe Probleme der theoretischen und angewandten Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete abstrahieren und diese darauf aufbauend modellieren, z.B. zur Entwicklung physikalisch-basierter Zustandsgleichungen, Beschreibung von Grenzflächen, Modellierung von Flüssigkristallen oder Polymerlösungen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Struktureigenschaften von Fluiden werden mit Hilfe der radialen Paarverteilungsfunktion erfasst. Theorien zur Berechnung dieser Funktion werden besprochen. Störungstheorien werden eingeführt und angewandt, um die thermodynamischen Eigenschaften von Reinstoffen und Mischungen zu berechnen. Auch stark nicht-ideale Systeme mit polymeren oder Wasserstoffbrücken-bildenden Komponenten werden abgebildet. Die molekularen Methoden werden illustriert, indem Grenzflächeneigenschaften mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie, sowie Flüssigkristalle modelliert werden		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002</li> <li>• D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.P. Hansen, I.R. McDonald: Theory of Simple Liquids. Academic Press, 2006.</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 284801 Vorlesung Molekulare Thermodynamik</li> <li>• 284802 Übung Molekulare Thermodynamik</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td>28 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td>62 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td>90 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	28 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	62 h	Gesamt:	90 h
Präsenzzeit:	28 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	62 h						
Gesamt:	90 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28481 Molekulare Thermodynamik (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung						
18. Grundlage für ... :	26410 Molekularsimulation						
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb; Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.						
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik						

---

## Modul: 30100 Nichtlineare Dynamik

2. Modulkürzel:	074810240	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	This course provides the necessary background for students to understand and solve intrinsically nonlinear engineering problems involving dynamical systems. The main focus of this course is on differential geometric methods. Applications will include problems from nonlinear control, optimization and mechanics.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic facts about nonlinear ODEs, vector fields, flows</li> <li>• Stability and Bifurcation</li> <li>• Lie brackets and Nonlinear Controllability</li> <li>• Manifolds, Calculus on manifolds, Optimization on manifolds</li> <li>• Lie Derivatives, Integrability</li> <li>• Stability Analysis and Center Manifolds</li> <li>• Limit sets, Oscillations and Floquet theory</li> </ul>		
14. Literatur:	Arnol'd: Ordinary Differential Equations, Guckenheimer, Holmes: Nonlinear Oscillations, dynamical systems, and bifurcations Moser, Zehnder: Notes on Dynamical Systems, Isidori: Nonlinear Control Systems I, Bloch: Nonholonomic Mechanics and Control		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 301001 Vorlesung Nichtlineare Dynamik</li> <li>• 301002 Übung Nichtlineare Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30101 Nichtlineare Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	The student <ul style="list-style-type: none"> <li>• knows the mathematical foundations of nonlinear control</li> <li>• has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems,</li> <li>• is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties,</li> <li>• knows modern nonlinear control design principles,</li> <li>• is able to apply modern control design methods to practical problems,</li> <li>• has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Course "Nonlinear Control":  Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design		
14. Literatur:	Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186401 Vorlesung Nonlinear Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG2, Computermathematik</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis fundamentaler numerischer Algorithmen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulations-techniken.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis: Approximation, Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation, Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren), Nichtlineare Gleichungssysteme (Fixpunktsatz, Klasse der Newtonverfahren).  Optimierung: Abstiegsverfahren, Monte-Carlo-Verfahren, Optimierung unter Nebenbedingungen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118201 Vorlesung Numerische Mathematik I</li> <li>• 118202 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11821 Numerische Mathematik 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11850 Numerische Mathematik 2

2. Modulkürzel:	080300003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Numerische Mathematik 1</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis numerischer Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungsproblemen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulationstechniken.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Numerik.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Gewöhnliche Anfangswertprobleme (Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konsistenz und Stabilität, adaptive Verfahren, Langzeitverhalten diskreter Evolution), Gewöhnliche Randwertprobleme (Klassische Lösungstheorie und Finite-Differenzen Verfahren, effiziente Lösung, evt. schwache Lösungstheorie und Finite Elemente).		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118501 Vorlesung Numerische Mathematik II</li> <li>• 118502 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11851 Numerische Mathematik 2 (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810005	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:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Mechanik		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Numerische Methoden der Dynamik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über numerische Methoden und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge numerischer Methoden in der Dynamik. Somit sind sie einerseits in der Lage in kommerziellen Numerik-Programmen implementierte numerische Methoden selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anwenden zu können und andererseits können sie auch eigene Algorithmen auf dem Computer implementieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerischen Methoden zur Behandlung mechanischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik: Numerische Prinzipie, Maschinenzahlen, Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Cholesky-Zerlegung, Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, QR-Verfahren, iterative Methoden bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Lineares Ausgleichsproblem</li> <li>• Eigenwertproblem: Grundlagen, Normalformen, Vektoriteration, Berechnung von Eigenwerten mit dem QR-Verfahren, Berechnung von Eigenvektoren</li> <li>• Anfangswertproblem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren)</li> <li>• Werkzeuge und numerische Bibliotheken: für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Anfangswertprobleme. Theorie und Numerik in der Anwendung - ein Vergleich</li> <li>• 2 Versuche aus dem Angebot des Instituts (u.a. Virtual Reality, Hardware-in-the-loop, Schwingungsmessung); Pflicht falls als Kompetenzfeld gewählt, ansonsten freiwillige Teilnahme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery: Numerical Recipes in FORTRAN. Cambridge: Cambridge University Press, 1992</li> <li>• H.-R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Stuttgart: Teubner, 2004</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122501 Vorlesung Numerische Methoden der Dynamik</li> <li>• 122502 Übung Numerische Methoden der Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h		

---

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tablet-PC, Computervorführungen

---

20. Angeboten von: Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen

2. Modulkürzel:	051240005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Marc Alexander Schweitzer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Zimmer</li> <li>• Marc Alexander Schweitzer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>		
12. Lernziele:	Beherrschung grundlegender Begriffe und Methoden der Numerik und Stochastik, Kenntnis der Anwendungsbereiche und Gültigkeitsgrenzen der erlernten Methoden, insbesondere Kenntnis der Auswirkungen von Näherungen, Beherrschung der Modellierung einfacher Probleme mit stochastischen Methoden.		
13. Inhalt:	Methoden der angewandten Mathematik, insbesondere der Numerik, Stochastik und Statistik, sind für viele Bereiche der Informatik wie Simulation, Grafik oder Bildverarbeitung von zentraler Bedeutung. In Ergänzung der Mathematik-Grundausbildung vermittelt diese Vorlesung folgende Grundkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Algorithmik</li> <li>• Gleitpunktzahlen und Gleitpunktarithmetik</li> <li>• Interpolation &amp; Approximation</li> <li>• Integration</li> <li>• lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Iterative Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen</li> <li>• gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Stochastik</li> <li>• Zufall und Unsicherheit</li> <li>• diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsräume</li> <li>• Asymptotik</li> <li>• Elementare induktive Statistik</li> </ul> Dabei wird ein konstruktiv-algorithmischer Zugang gewählt, der sich an konkreten Aufgabenstellungen aus der Informatik orientiert.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huckle, Schneider; Numerik für Informatiker</li> <li>• Schickinger T., Steger A.; Diskrete Strukturen, Band 2, 2002</li> <li>• Dahmen, Reusken; Numerik für Ingenieure</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 102401 Vorlesung Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik</li> <li>• 102402 Übung Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Nachbearbeitungszeit: 207 Stunden		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:                    10241 Numerische und Stochastische Grundlagen (PL), schriftliche  
Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung:  
Übungsschein

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 40220 Physik auf dem Computer

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Johannes Roth	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Axel Arnold</li> <li>• Johannes Roth</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Algebra, Analysis (z.B. aus der höheren Mathematik)</li> <li>• Programmierkenntnisse in C und Python (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)</li> <li>• Unixkenntnisse (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)</li> </ul>	
12. Lernziele:		Erwerb eines gründlichen Verständnisses von grundlegenden numerischen Methoden. Befähigung zur selbständigen Lösung physikalischer Probleme mit Hilfe von numerischen Methoden auf Computern. Die Übungen fördern auch die Medienkompetenz und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.	
13. Inhalt:		Homepage (SoSe 2012): <a href="http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Physik_auf_dem_Computer_SS_2012">http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Physik_auf_dem_Computer_SS_2012</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Differentiation, Integration und Interpolation</li> <li>• Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>• Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme)</li> <li>• Optimierung</li> <li>• diskrete schnelle Fouriertransformation (FFT)</li> <li>• Korrelationsanalyse, Fehlerrechnung</li> <li>• Symbolisches Rechnen</li> </ul>	
14. Literatur:		Press, Teukolsky, Vetterling, Flannery: „Numerical Recipes“, Cambridge University Press	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 402201 Vorlesung Physik auf dem Computer</li> <li>• 402202 Übung Physik auf dem Computer</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung</li> <li>• Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben</li> </ul> <p><b>Summe: 180h</b></p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40221 Physik auf dem Computer (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :		36010 Simulationsmethoden in der Physik	
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Institut für Computerphysik	



## Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	074810130	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Carsten Scherer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie		
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familiar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Selected mathematical background for robust control</i></li> <li>• <i>Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)</i></li> <li>• <i>The generalized plant framework</i></li> <li>• <i>Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems</i></li> <li>• <i>Structured singular value theory</i></li> <li>• <i>Theory of optimal H-infinity controller design</i></li> <li>• <i>Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples</i></li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.</i></li> <li>• <i>G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.</i></li> <li>• <i>S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis &amp; Design, Wiley 2005.</i></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 40520 Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I

2. Modulkürzel:	081800013	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	405201 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40521 Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I (BSL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 12270 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodule Mathematik</li> <li>• Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Integrationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.		
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998</li> <li>• Stoer, J.; Bulirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991</li> <li>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley 1998</li> <li>• Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122701 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 122702 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12271 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I		
19. Medienform:	-		
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen</li> <li>• kennt den mathematisch-methodischen Hintergrund zur Systemdynamik</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/ Bildbereich, Integraltransformationen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999</li> <li>• Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	120301 Vorlesung Systemdynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	32 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	58 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12031 Systemdynamik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12270 Simulationstechnik		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	HM I - III		
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> </ul>		
13. Inhalt:	Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung		
14. Literatur:	wird in den Vorlesungen bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung <b>90 Std. Summe</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12761 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht grafikfähig, nicht programmierbar) und alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 40090 Systemkonzepte und -programmierung

2. Modulkürzel:	051200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurt Rothermel</li> <li>• Frank Leymann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Modul 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>* Modul 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verstehen grundlegender Architekturen und Organisationsformen von Software-Systemen</li> <li>* Verstehen systemnaher Konzepte und Mechanismen</li> <li>* Kann existierende Systemplattformen und Betriebssysteme hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysieren und anwenden.</li> <li>* Kann systemnahe Software entwerfen und implementieren.</li> <li>* Kann nebenläufige Programme entwickeln</li> <li>* Kann mit Experten anderer Fachgebiete die Anwendung von Systemfunktionen abstimmen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlegende Systemstrukturen - und organisationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multitaskingsystem</li> <li>• Multiprozessorsystem</li> <li>• Verteiltes System</li> </ul> <p>Modellierung und Analyse nebenläufiger Programme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstraktionen: Atomare Befehle, Prozesse, nebenläufiges Programm</li> <li>• Korrektheit- und Leitungskriterien</li> </ul> <p>Betriebssystemkonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation von Betriebssystemen</li> <li>• Prozesse und Threads</li> <li>• Eingabe/Ausgabe</li> <li>• Scheduling</li> </ul> <p>Konzepte zur Synchronisation über gemeinsamen Speicher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchronisationsprobleme und -lösungen</li> <li>• Synchronisationswerkzeuge: Semaphor, Monitor</li> </ul> <p>Konzepte zur Kommunikation und Synchronisation mittels Nachrichtentransfer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxonomie: Kommunikation und Synchronisation</li> <li>• Nachrichten als Kommunikationskonzept</li> <li>• Höhere Kommunikationskonzepte</li> </ul> <p>Basialgorithmen für Verteilte Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennung globaler Eigenschaften</li> <li>• Schnappschussproblem</li> <li>• Konsistenter globaler Zustand</li> </ul>		

- Verteilte Terminierung

Praktische nebenläufige Programmierung in Java

- Threads und Synchronisation
- Socketschnittstelle
- RMI Programmierung

---

14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 400901 Vorlesung Systemkonzepte und -programmierung</li><li>• 400902 Übung Systemkonzepte und -programmierung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 40091 Systemkonzepte und -programmierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I

2. Modulkürzel:	021010004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Miehe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> <li>• Manfred Bischoff</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Technische Mechanik I, II + III		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken (Teil I). Darüber hinaus beherrschen Sie elementare Grundlagen der Baustatik im Hinblick auf die Modellbildung und Systemerkennung sowie Verfahren zur Berechnung statisch bestimmter und statisch unbestimmter Systeme (Teil II).		
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Ehlers/Miehe) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).		

### Teil I: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern

Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte. Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind.

- Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung
- Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper
- Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik



- Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energie- und Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert
- Elementare Stoßtheorie
- Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen

**Teil II: Baustatik I**

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen für die qualitative und quantitative Beurteilung von Tragwerken geliefert. Am Beispiel ebener Stabtragwerke wird der gesamte Vorgang von der Systemerkennung bis zur Ermittlung von Kraft- und Verschiebungsgrößen aufgezeigt. Die bereits in der technischen Mechanik besprochenen physikalischen Gesetze werden vertieft und für die quantitative Beurteilung von Tragwerken angewandt. Außerdem werden die Grundlagen der wichtigsten praktischen Rechenverfahren bereitgestellt.

- Aufgaben der Baustatik
- typische Tragwerke des Bauwesens und ihre Eigenschaften
- Grundbegriffe des Tragverhaltens; Steifigkeit, Festigkeit, Duktilität; Gegenüberstellung von Material-, Querschnitts- und Struktureigenschaften
- mechanische Modellbildung, Identifikation von Tragwerk und statischem System
- Systemerkennung und Systembeurteilung; Zerlegung räumlicher Tragwerke in ebene Systeme
- lineare Berechnung ebener Stabtragwerke: Annahmen und Grenzen der Theorie
- ebene Balkentheorien nach Bernoulli und Timoschenko, Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik und Material)
- statische und geometrische Bestimmtheit und deren Bedeutung für Rechenverfahren und Tragwerksentwurf und -beurteilung
- Grundlagen des Kraft- und Verschiebungsgrößenverfahrens

14. Literatur: Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2004], Technische Mechanik III: Kinetik, 8. Auflage, Springer.
- D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2005], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III: Kinetik, 7. Auflage, Springer.
- R. C. Hibbeler [2006], Technische Mechanik III. Dynamik, Pearson Studium.
- Vorlesungsskript „Baustatik I“, Institut für Baustatik und Baudynamik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 106201 Vorlesung Technische Mechanik IV und Baustatik I
- 106202 Übung Technische Mechanik IV und Baustatik I
- 106203 Tutorium Technische Mechanik IV und Baustatik I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	52 h
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	128 h
<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10622 Baustatik I (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10630 Baustatik II</li><li>• 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie</li><li>• 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik</li></ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## 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 Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<p><b>Stoßprobleme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß</li> </ul> <p><b>Kontinuierliche Schwingungs-systeme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme</li> </ul> <p><b>Energiemethoden der Elasto-Statik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie</li> </ul> <p><b>Methode der finiten Elemente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgößenverfahren, Ritzsches Verfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 149201 Vorlesung Technische Mechanik IV</li><li>• 149202 Übung Technische Mechanik IV</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14921 Technische Mechanik IV für Mathematiker (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer</li><li>• Tablet-PC/Overhead-Projektor</li><li>• Experimente</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren.</li> <li>• sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.</li> <li>• können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen.</li> <li>• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung</li> <li>• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung</li> <li>• Prozesse und Zustandsänderungen</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgrößen</li> <li>• Zustandsgleichungen und Stoffmodelle</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> <li>• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption</li> <li>• Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial</li> <li>• Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen</li> </ul>		

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.D. Baehr: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112202 Übung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II</li> <li>• 112204 Übung Technische Thermodynamik II</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">112 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td style="text-align: right;">248 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: right;">360 Stunden</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	112 Stunden	Selbststudium:	248 Stunden	Summe:	360 Stunden
Präsenzzeit:	112 Stunden						
Selbststudium:	248 Stunden						
Summe:	360 Stunden						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11221 Technische Thermodynamik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Der Veranstaltungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.						
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik						

---

## Modul: 27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	081100305	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Alejandro Muramatsu		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Hilfer</li> <li>• Günter Wunner</li> <li>• Alejandro Muramatsu</li> <li>• Manfred Fähnle</li> <li>• Jörg Main</li> <li>• Siegfried Dietrich</li> <li>• Udo Seifert</li> <li>• Johannes Roth</li> <li>• Hans-Peter Büchler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul: Mathematische Methoden der Physik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik. Sie können Probleme der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik mathematisch behandeln und lösen.		
13. Inhalt:	<p><b>Mechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtonsche Gleichungen</li> <li>• Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten</li> <li>• Variationsprinzipien</li> <li>• Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen</li> <li>• Zentralkraftprobleme</li> </ul> <p><b>Quantenmechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welle-Teilchen Dualismus</li> <li>• Schrödingergleichung</li> <li>• Freies Teilchen, Wellenpakete</li> <li>• Eindimensionale Potentiale</li> <li>• Harmonischer Oszillator</li> <li>• Coulombproblem</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goldstein, "Klassische Mechanik", AULA-Verlag</li> <li>• Landau-Lifshitz, "Mechanik", Akademie Verlag</li> <li>• Cohen-Tannoudji, "Quantenmechanik", 2 Bände, Gruyter Verlag</li> <li>• Messiah, "Quantenmechanik I und II", Gruyter Verlag</li> <li>• Landau-Lifshitz, "Lehrbuch der Theoretischen Physik", Band III, Deutsch Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276901 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik</li> </ul>		

- 
- 276902 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h  
Selbststudium: 207 h  
**Summe: 270 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

27691 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/  
Quantenmechanik (LBP), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung,  
Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der  
Veranstaltung bekannt gegeben.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren.</li> <li>• kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren.</li> <li>• können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen.</li> <li>• sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim</li> <li>• Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth</li> <li>• A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische</li> <li>• 113202 Übung Thermodynamik der Gemische</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h		Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h							
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11321 Thermodynamik der Gemische (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15880 Thermodynamik der Gemische II</li> <li>• 15890 Thermische Verfahrenstechnik II</li> <li>• 15900 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport</li> </ul>						
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb; ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.						
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik						

---

## Modul: 39250 Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• Grundkenntnisse in Java</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der grundsätzlichen Eigenschaften, Konzepte und Verfahren verteilter Systeme.</li> <li>• Kann existierende verteilte Anwendungen und Systemplattformen hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysieren und verstehen.</li> <li>• Kann verteilte Anwendungen/Systemplattformen auf der Grundlage der erlernten Methoden realisieren.</li> <li>• Kann sich mit Experten anderer Fachdisziplinen über die Anwendung verteilter Systeme verständigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die verteilten Systeme</li> <li>• Systemmodelle</li> <li>• Kommunikation: Nachrichten, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI)</li> <li>• Namensgebung: Generierung und Resolution</li> <li>• Zeit und Uhren in verteilten Systemen: Anwendungen, logische Uhren, physikalische Uhren, Uhrensynchronisation</li> <li>• Globaler Zustand: Konzepte, Snapshot Algorithmus, verteiltes Debugging</li> <li>• Transaktionsmanagement: Serialisierbarkeit, Sperrverfahren, 2-Phasen-Commit-Protokolle</li> <li>• Datenreplikation: Primary Copy, Consensus-Protokolle und andere Algorithmen</li> <li>• Sicherheit: Verfahren zur Geheimhaltung, Integrität, Authentifikation und Autorisierung</li> <li>• Multicast-Algorithmen: Verarbeitungsmodell, Multicast-Semantiken und -Algorithmen</li> </ul>		
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 392501 Vorlesung Verteilte Systeme</li> <li>• 392502 Übungen Verteilte Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 39251 Verteilte Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 11330 Visualisierung

2. Modulkürzel:	051900011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> <li>• Filip Sadlo</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 051900002 Computergraphik</li> <li>• 051900001 Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• 051240005 Numerik und Stochastik.</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Wissen über Grundlagen, Algorithmen und Datenstrukturen für die Visualisierung sowie praktische Fähigkeiten durch die Arbeit mit Visualisierungssoftware erworben.		
13. Inhalt:	<p>Visualisierung behandelt alle Aspekte, die mit der visuellen Repräsentation von Daten aus wissenschaftlichen Experimenten, Simulationen, medizinischen Scannern, Datenbanken oder ähnlichen Datenquellen gewonnen werden, um zu einem tieferen Verständnis zu gelangen oder eine einfachere Darstellung komplexer Phänomene oder Sachverhalte zu erhalten. Um dieses Ziel zu erreichen, werden zum einen wohlbekannte Techniken aus dem Gebiet der interaktiven Computergraphik, zum anderen auch neu entwickelte Techniken angewendet.</p> <p>Entsprechend werden in dieser Vorlesung folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Historie, Visualisierungspipeline</li> <li>• Datenakquise und -repräsentation (Abtasten, Rekonstruktion, Gitter, Datenstrukturen)</li> <li>• Wahrnehmungsaspekte</li> <li>• Grundlegende Konzepte visueller Abbildungen</li> <li>• Visualisierung von Skalarfeldern (Isoflächenextraktion, Volumenrendering)</li> <li>• Visualisierung von Vektorfelder (Teilchenverfolgung, texturbasierte Methoden, Topologie)</li> <li>• Tensorfelder, Multiattributdaten</li> <li>• Hochdimensionale Daten und Informationsvisualisierung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. D. Hansen, C. R. Johnson, The Visualization Handbook, 2005</li> <li>• C. Ware, Information Visualization: Perception for Design, 2004</li> <li>• H. Schumann, W. Müller, Visualisierung: Grundlagen und allgemeine Methoden, 2000</li> <li>• K. Engel, M. Hadwiger, J. M. Kniss, C. Rezk-Salama, D. Weiskopf, Real-time Volume Graphics, 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 113301 Vorlesung Visualisierung</li> <li>• 113302 Übungen Visualisierung</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden  
Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
- 
17. Prüfungsnummer/n und -name: • 11331 Visualisierung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0  
• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min.
- 
18. Grundlage für ... :
- 
19. Medienform:
- 
20. Angeboten von:
-

## Modul: 37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie

2. Modulkürzel:	040800301	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 Scheurich		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roland Kontermann</li> <li>• Monilola Olayioye</li> <li>• Steffen Waldherr</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den grundlegenden Funktionsweisen tierischer Zellen und ihres prinzipiellen Aufbaus vertraut. Sie kennen die grundlegenden Bausteine von Zellen und haben Einblick in zentrale intrazelluläre Signalwege.</p> <p>Die Studierenden haben an einem Beispiel gelernt, wie man in einem Experiment Einblick in intrazelluläre Prozesse gewinnt, quantitative Daten erhebt und diese in ein vorhandenes mathematisches Modell einbringt.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b>            Der Aufbau der Zelle            Bausteine der Zelle            RNA und DNA            Transkription, Translation            Moderne mikroskopische Methoden            Zelluläre Analytik            Struktur und Funktion von Proteinen            Protein-Analytik            Gentechnik und molekularbiologische Methoden            Apoptose            Intrazelluläre Signaltransduktion            Signaltransduktion und Interzelluläre Kommunikation</p> <p><b>Praktikum:</b>            Quantitative Analyse zellulärer Signalübertragung, Erstellung eines mathematischen Modells für die Signalübertragung und Anpassung des Modells an erhobene Daten.</p>		
14. Literatur:	Alberts, Bray u.a., Essential Cell Biology, Garland Publishing Inc.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 379501 Ringvorlesung Zellbiologie</li> <li>• 379502 Tutorium Zellbiologie</li> <li>• 379503 Praktikum Systembiologie: Vom Experiment zur Simulation</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b>            1 SWS x 14 Wochen: 14h Präsenzzeit            Vor- und Nachbereitung 21 h</p>		

**Seminar**

1 SWS x 14 Wochen: 14 h Präsenzzeit  
Vor- und Nachbereitung 21 h

**Praktikum**

5 Nachmittage zu je 5 h: 25 h Präsenzzeit  
Vor- und Nachbereitungszeit 40 h

Abschlußprüfung 1 h  
Vorbereitungszeit 40 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37951 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie (PL),  
mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



---

## 320 Wahlbereich CS

---

Zugeordnete Module:	11890	Algorithmen und Berechenbarkeit
	10020	Algorithmik
	17740	Computational Chemistry
	10060	Computergraphik
	25120	Dynamik mechanischer Systeme
	12350	Echtzeitdatenverarbeitung
	39170	Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker
	12040	Einführung in die Regelungstechnik
	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	23850	Engineering Materials I (COMMAS C7)
	10800	Finite Elemente für Tragwerksberechnungen
	30040	Flexible Mehrkörpersysteme
	37630	Flugmechanik
	10660	Fluidmechanik I
	10840	Fluidmechanik II
	14710	Funktionalanalysis
	39350	Grundlagen der Experimentalphysik III + IV
	10100	Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme
	11860	Höhere Analysis
	15830	Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie
	15840	Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik
	10170	Imaging Science
	30080	Introduction to Systems Biology
	18610	Konzepte der Regelungstechnik
	21410	Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe
	16260	Maschinendynamik
	12260	Mehrgrößenregelung
	10210	Mensch-Computer-Interaktion
	28480	Molekulare Thermodynamik
	30100	Nichtlineare Dynamik
	18640	Nonlinear Control
	11820	Numerische Mathematik 1
	11850	Numerische Mathematik 2
	12250	Numerische Methoden der Dynamik
	10240	Numerische und Stochastische Grundlagen
	40220	Physik auf dem Computer
	18630	Robust Control
	40520	Simulationenmethoden in der Physik für SimTech I
	12270	Simulationstechnik
	12030	Systemdynamik
	12760	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
	40090	Systemkonzepte und -programmierung
	10620	Technische Mechanik IV & Baustatik I
	14920	Technische Mechanik IV für Mathematiker
	11220	Technische Thermodynamik I + II
	10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
	27690	Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
	11320	Thermodynamik der Gemische I
	39250	Verteilte Systeme
	11330	Visualisierung
	37950	Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie

---

## Modul: 11890 Algorithmen und Berechenbarkeit

2. Modulkürzel:	050420020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Funke		
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:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Vorlesungen aus dem 1. und 2. Semester		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Klassifizierung von Algorithmen in effizient berechenbar, NP-vollständig, PSPACE-Algorithmen und prinzipielle Unberechenbarkeit. Sie haben wichtige Entwurfstrategien und Analysemethoden kennengelernt.		
13. Inhalt:	Berechenbarkeit vs. Unberechenbarkeit, Church These, NP-Vollständigkeit, PSPACE-Algorithmen (QBF). Entwurfstrategien: Teile und Beherrsche, gierig (greedy), Dynamisches Programmieren, Randomisierte Algorithmen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• John Hopcroft, Jeffrey Ullman, Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988</li> <li>• Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms (Second Edition), 2001</li> <li>• Volker Diekert, Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen (Vorlesungsskript), 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118901 Vorlesung Algorithmen und Berechenbarkeit</li> <li>• 118902 Übung Algorithmen und Berechenbarkeit</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit /	138 h	
	Nacharbeitszeit:		
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11891 Algorithmen und Berechenbarkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 10020 Algorithmik

2. Modulkürzel:	050420015	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>• Ulrich Hertrampf</li> <li>• Volker Diekert</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundvorlesungen in theoretischer und praktischer Informatik.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und beherrschen wichtiger Programmierparadigmen und Entwurfsstrategien;</li> <li>• Selbstständiges Erarbeiten von Laufzeitabschätzungen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsstrategien für Algorithmen (Teile und Beherrsche, Gierige Methode, Dynamische Programmierung, Backtracking, heuristische Algorithmen)</li> <li>• Analyse und Komplexität von Algorithmen</li> <li>• Mustererkennung</li> <li>• Sortierverfahren und ihre Komplexität</li> <li>• Verwaltung von Mengen</li> <li>• Union-Find-Algorithmen</li> <li>• Konvexe Hülle</li> <li>• optimale (Teil-) Bäume</li> <li>• Minimale Schnitte</li> <li>• Randomisierte Algorithmen und weitere Themen.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey of Computer Algorithms, 1974</li> <li>• Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey Algorithms, 1987</li> <li>• T. Ottmann und P. Widmayer, Algorithmen 2004</li> <li>• Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Introduction to Algorithms (Second Edition),</li> <li>• Volker Diekert, Entwurf und Analyse effizienter (Vorlesungsskript), 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100201 Vorlesung Algorithmik</li> <li>• 100202 Übung Algorithmik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10021 Algorithmik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 17740 Computational Chemistry

2. Modulkürzel:	031110024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankündigung
8. Modulverantwortlicher:	Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Joachim Werner</li> <li>• Johannes Kästner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	B.Sc. in Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Möglichkeiten der Computational Chemistry sowie ihr Zusammenspiel mit experimentellen Methoden und der statistischen Thermodynamik</li> <li>• können quantenchemische Berechnungen selbständig durchführen, beurteilen und interpretieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Born-Oppenheimer Näherung, Charakterisierung von Potentialflächen, Variationsprinzip, Pauliprinzip, Hartree-Fock Theorie, LCAO Näherung, Basissätze, Dichtefunktionaltheorie, Berechnung von Moleküleigenschaften, Störungstheorie (zeitunabhängig und zeitabhängig), dynamische und statische Elektronenkorrelation, Paartheorien, Strukturoptimierung, Normalschwingungen und harmonische Schwingungsspektren, Berechnung thermodynamischer Größen, Theorie des Übergangszustandes, Berechnung von Geschwindigkeitskonstanten, elektronisch angeregte Zustände, Charakterisierung elektronischer Zustände, Elektronenspektren, Intensitäten und Auswahlregeln, Molecular Modeling, QM/MM Kopplung.		
14. Literatur:	F. Jensen, Introduction to computational chemistry, 2006, John Wiley		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 177401 Vorlesung Computational Chemistry</li> <li>• 177402 Übung Computational Chemistry</li> <li>• 177403 Praktikum Computational Chemistry</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:  Vorlesung: 2 x 14 = 28 h, Computer-Praktikum: 4 x 14 = 56 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:  Vorlesung: 2 h pro Präsenzstunde 56 h, Praktikum: Vorbereitung und Protokolle 28 h  Abschlussprüfung incl. Vorbereitung 12 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17741 Computational Chemistry (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>		

- 
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Testat aller Computerübungen
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 10060 Computergraphik

2. Modulkürzel:	051900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 051900001 Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• Modul 051240005 Numerik und Stochastik.</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Wissen über die Grundlagen der Computergraphik sowie praktische Fähigkeiten in der Graphikprogrammierung erworben.		
13. Inhalt:	Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über den Bildsyntheseprozess</li> <li>• Grundlegende Rastergraphik</li> <li>• 2D und 3D Geometrietransformationen, 3D Projektion</li> <li>• Polygonale und hierarchische Modelle</li> <li>• Verdeckungsrechnung</li> <li>• Grundlegende Renderingtechniken (Rasterung, Raytracing)</li> <li>• Beleuchtungsmodelle</li> <li>• Texturen</li> <li>• Grundlagen der geometrischen Modellierung (Kurven, Flächen)</li> </ul> Die Veranstaltung besteht aus Vorlesung mit Übungen. Die Übungen umfassen praktische Programmierübungen, theoretische Themen und Programmierprojekte.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Encarnacao, W. Strasser, R. Klein, Graphische Datenverarbeitung (Band1 und 2), 1997</li> <li>• J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes, Computer Graphics: Principle and Practice, 1990</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100601 Vorlesung Computergraphik</li> <li>• 100602 Übung Computergraphik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10061 Computergraphik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 25120 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Lothar Gaul		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lothar Gaul</li> <li>• Urs Miller</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	TM I-IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	Vektoren und Tensoren: Vektoren, Satz von Euler, Begriff des Tensors. Kinematik: Kinematik des Punktes mit Polar- und Bahnkoordinaten, Kinematik des starren Körpers, Kardan-Winkel, Euler Parameter, Quaternionen, Relativkinematik mit Eulersche Differentiationsregel und Poissonsche Differentialgleichung. Kinetik: Impulssatz, Kinetik der Relativbewegung, Drallsatz, Drallsatz für den starren Körper, Trägheitstensor, kinetische Energie, Kreisel. Analytische Mechanik: d'Alembertsches Prinzip in der Lagrangeschen Fassung, Klassifikation von Bindungen in mechanischen Systemen, Prinzip von d'Alembert, d'Alembertsches Prinzip für den starren Körper, Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Herleitung aus dem Prinzip von d'Alembert, Berechnung von Reaktionen und Schnittgrößen, Lagrangesche Gleichungen mit holonome und nicht-holonome Nebenbedingungen. Variationsrechnung: Prinzip von Hamilton, Ritz und Galerkin-Verfahren.		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung J. Wittenburg, Dynamics of Multibody Systems, Second Edition, Springer 2008 Magnus, K./Müller, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik, Februar 1974. Magnus, K.: Kreisel, Theorie und Anwendungen, Springer 1971. Schiehlen, W. / Eberhard, P.: Technische Dynamik, 2. Auflage, Teubner, Stuttgart 2004		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 251201 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>• 251202 Übung Dynamik mechanischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	25121 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung: Laptop, Beamer, Experimente Übung: Tafel		



20. Angeboten von: Institut für Angewandte und Experimentelle Mechanik

---

## Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin		
9. Dozenten:	Cristina Tarin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen Systeme zur Echtzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden unterschiedliche Aspekte bei der Frequenzanalyse durchführen. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind. Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels Digital Signal Processors (DSPs) und Mikrocontroller. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme zur Echtzeit-Datenverarbeitung</li> <li>- Analoge Schnittstellen</li> <li>- Digital Signal Processors DSP</li> <li>- DSP-Systementwicklung</li> </ul> </li> <li>• Strukturen für zeitdiskrete Systeme           <ul style="list-style-type: none"> <li>- LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm</li> <li>- Strukturen von IIR und FIR-Filter</li> <li>- Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit</li> </ul> </li> <li>• Filterentwurf           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden.</li> <li>- Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster</li> </ul> </li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation</li> <li>- Die Diskrete Fourier-Transformation DFT</li> <li>- Fast Fourier-Transformation FFT</li> <li>- Anwendungen</li> </ul> </li> <li>• Modulationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum</li> <li>- Digitale Übertragung über den AWGN</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck bzw. Folien</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley &amp; Sons, Ltd</li> <li>- S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall</li> <li>- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg</li> <li>- J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill</li> <li>- J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall</li> <li>- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul> </li> <li>• Praktikums-Versuchsanleitungen</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen</li> <li>• 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h (incl. 10 h Übung)</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p> <p>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum</li> <li>• 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 39170 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker

2. Modulkürzel:	051001002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nejila Parspour		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 391701 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik</li> <li>• 391702 Übung Einführung in die Elektrotechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39171 Einführung in die Elektrotechnik für Kybernetiker (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 12040 Einführung in die Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	HM I-III, Grundlagen der Systemdynamik		
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> <li>• kann entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <p>Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf</p> <p><b>Praktikum:</b></p> <p>Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen</p> <p><b>Projektwettbewerb:</b></p> <p>Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen</p>		
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>• 120401 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120402 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120403 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• 120404 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12041 Einführung in die Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>		

- 12042 Einführung in die Regelungstechnik - Praktikum: Anwesenheit mit Kurztest (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
- 12043 Einführung in die Regelungstechnik - Projektwettbewerb: erfolgreiche Teilnahme (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... : 12260 Mehrgrößenregelung

19. Medienform:

20. Angeboten von:

## Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin		
9. Dozenten:	Cristina Tarin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studenten können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom und Wechselstrom</li> <li>- Bauelemente: Diode, Transistor, Operationsverstärker</li> <li>- Gesamtkonzept zur Datenübertragung</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variable</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Transformationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale und Systeme</li> <li>- Z-Transformation</li> <li>- Abtastung</li> </ul> </li> <li>• Filter           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudenmodulation</li> <li>- Winkelmodulation</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik</li> <li>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems</li> <li>- Oppenheim and Schaffer: Digital Signal Processing</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h		

---

Nachbereitungszeit: 138h

Gesamt: 180h

4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li><li>• 33840 Dynamische Filterverfahren</li></ul>
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---



## Modul: 23850 Engineering Materials I (COMMAS C7)

2. Modulkürzel:	021500231	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Jan Hofmann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siegfried Schmauder</li> <li>• Pieter A. Vermeer</li> <li>• Jan Hofmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Bachelor Degree		
12. Lernziele:	<p><b>Metals:</b> The students are familiar with the theoretical background of the crystal structure and the deformation processes in metals on the atomistic level. The different hardening procedures, and their metallographic mechanisms are understood. The students know the main influence factors on the mechanical behaviour.</p> <p><b>Concrete:</b> The students get a deep understanding of the behaviour of concrete, a very heterogeneous and rather brittle material, under compression and tension loading. They understand the influence of test conditions, light weight aggregates and fibres on concrete properties.</p> <p><b>Soils:</b> The students understand the effective stresses and pore pressures. They also understand Hooke´s law of linear elasticity, exponential compression law in Hardening-Soil model, the preconsolidation pressure and the stress-strain curves from drained triaxial test. The measurement of shear strength in direct shear tests, uniaxial compression tests and standard drained triaxial tests is also clarified.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Metals:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentals of dislocation theory</li> <li>- Plastic deformation of metals</li> <li>- Possibilities of strengthening</li> <li>- Influences on behaviour of material</li> </ul> <p><b>Concrete:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Properties of concrete</li> <li>- The behaviour of concrete under compressive loading</li> <li>- The behaviour of concrete under tensile loading</li> <li>- Time dependent behaviour</li> <li>- Special concretes</li> </ul> <p><b>Soils:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stresses in soils</li> <li>- Stiffness of soils</li> </ul>		

- Strength of soils

<p>14. Literatur:</p>	<p>Metals: lecture specific manuscript and additional information in the internet Further reading: R.E. Smallman, R.J. Bishop: Metals and Materials - Science, Processes, applications;; Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford, 1995</p> <p>Concrete: Compendium and lecture presentations Further reading: Illston, J. M.: Construction Materials: Their Nature and Behaviour, SPON, 2001 Neville A. M.: Properties of Concrete, 4th Edition, available from several publishers</p> <p>Soils: lecture specific manuscript and additional information in the internet Further reading: "Soil Mechanics", an elementary textbook that is available in the internet under <a href="http://geo.verruijt.net/software.html">http://geo.verruijt.net/software.html</a></p>
<p>15. Lehrveranstaltungen und -formen:</p>	<p>238501 Vorlesung Engineering Materials I (COMMAS C7)</p>
<p>16. Abschätzung Arbeitsaufwand:</p>	<p>Time of attendance: 21 h Private Study. 69h</p>
<p>17. Prüfungsnummer/n und -name:</p>	<p>23851 Engineering Materials I (COMMAS C7) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0</p>
<p>18. Grundlage für ... :</p>	
<p>19. Medienform:</p>	<p>manuscripts, PPT presentations, illustration media additional information in the internet</p>
<p>20. Angeboten von:</p>	

## Modul: 10800 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen

2. Modulkürzel:	020300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Manfred Bischoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	HM I-III , Werkstoffe, Technische Mechanik I, Technische Mechanik IV und Baustatik I, Baustatik II		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die methodischen Grundlagen der Methode der finiten Elemente (FEM). Sie sind in der Lage, ein eigenes, lineares FEM-Programm zu schreiben. Die Studenten sind sich im Hinblick auf die praktische Anwendung der FEM deren Approximationscharakter bewusst und können Ergebnisse von FEM-Berechnungen kontrollieren, interpretieren und kritisch hinterfragen. Für die in der Praxis übliche Modellierung von Tragwerken mit finiten Elementen (und anderen computerorientierten Methoden) beherrschen sie die notwendigen theoretischen Grundlagen. Außerdem können die Studenten Tragwerke durch Anwendung von Computerprogrammen modellieren. Sie verfügen über die Grundlagen für fortgeschrittene Vorlesungen zum Thema „finite Elemente“ im Rahmen eines Masterstudiengangs.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul kombiniert die Inhalte der bisherigen Veranstaltungen "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen" und "Modellierung von Tragwerken".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte Steifigkeitsmethode</li> <li>• isoparametrisches Konzept</li> <li>• variationelle Formulierung von finiten Elementen</li> <li>• Anforderungen an die Ansätze, Konvergenzbedingungen</li> <li>• finite Elemente für Fachwerke, Balken, Scheiben und Platten</li> <li>• Locking und alternative FE-Formulierungen</li> <li>• Grundlagen der Modellbildung, mathematisches und numerisches Modell</li> <li>• Idealisierung von Tragwerken</li> <li>• Beurteilung und Interpretation von Rechenergebnissen</li> <li>• Singularitäten</li> <li>• diskrete Modelle, Freiheitsgrade, Kopplungsbedingungen bei komplexen Systemen</li> <li>• Einfluss von Approximationsfehlern, Wechselwirkungen zwischen mathematischem und numerischem Modell</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Finite Elemente für Tragwerksberechnungen", Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 108001 Vorlesung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen</li> <li>• 108002 Übung Finite Elemente für Tragwerksberechnungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	53 h	

Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h  
**Gesamt: 180 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name: 10801 Finite Elemente für Tragwerksberechnungen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: 4 Hausübungen

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Baustatik und Baudynamik

## Modul: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

2. Modulkürzel:	072810011	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:	Robert Seifried		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis der Modellierung, Simulation und Analyse komplexer starrer und flexibler Mehrkörpersysteme; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung Methoden der Flexiblen Mehrkörperdynamik zur Lösung dynamischer Problemstellungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einleitung</li> <li>○ Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holonome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz</li> <li>○ Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion</li> <li>○ Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Referenzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data</li> <li>○ Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M<sup>2</sup></li> <li>○ Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinematik und Dynamik, quasi-statische Deformationskompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen</li> <li>○ Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorlesungsmitschrieb</li> <li>○ Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>○ Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999.</li> <li>○ Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 37630 Flugmechanik

2. Modulkürzel:	060200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Walter Fichter		
9. Dozenten:	Walter Fichter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der Flugzeugbewegung zu bilden mit der Komplexität, die der jeweiligen Anwendung angemessen ist,</li> <li>• das Bewegungsverhalten bzgl. Stabilität, Eigendynamik usw. zu analysieren,</li> <li>• Flugsimulationsprogrammen zu verstehen, entwerfen und zu modifizieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Transformationen</li> <li>• Herleitung verschiedener Bewegungsmodelle (nichtlinear, 6 Freiheitsgrade und 3 Freiheitsgrade) und Kriterien für deren Einsatz</li> <li>• Aufbau von Flugsimulationen, Initialisierung und Parametrisierung</li> <li>• Berechnung von stationären Flugzuständen</li> <li>• Linearisierung der Bewegungsmodelle mit 6 Freiheitsgraden</li> <li>• Analyseverfahren und Analyse der Bewegungsgleichungen im Zeitbereich</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichter, W., Grimm, W.: Flugmechanik. Shaker-Verlag: Aachen, 2009.</li> <li>• Stevens, B.L., Lewis, F.L.: Aircraft Control and Simulation. 2nd edition, Wiley2003.</li> <li>• Brockhaus, R.: Flugregelung. Springer, 1994.</li> </ul> <p>Vortragsfolien, Vortragsübungen und Matlab-Files im Netz</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 376301 Vorlesung Flugmechanik</li> <li>• 376302 Übung Flugmechanik</li> <li>• 376303 Tutorium Flugmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Flugmechanik, Vorlesung: 10 h Präsenzzeit, 35 Stunden Selbststudium Übung (Pflicht): 5 h Präsenzzeit, 18 h Selbststudium Tutorium (freiwillig): 5 h Präsenzzeit, 17 h Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37631 Flugmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz, Vorführung von Flugsimulationen		

20. Angeboten von:

---



## Modul: 10660 Fluidmechanik I

2. Modulkürzel:	021420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Holger Class		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Class</li> <li>• Rainer Helmig</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><b>Technische Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Statik starrer Körper</li> <li>• Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre</li> <li>• Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide</li> </ul> <p><b>Höhere Mathematik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Numerische Integration</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten realer und idealer Fluidströmungen. Sie können Erhaltungssätze formulieren und diese auf praxisnahe Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus erarbeiten sie sich detaillierte Kenntnisse in der Hydrostatik, Rohrströmung und Gerinneströmung und lernen, diese Kenntnisse für die genannten Anwendungen einzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Es werden zunächst die zur Formulierung von Erhaltungssätzen erforderlichen theoretischen Grundlagen erarbeitet. Darauf aufbauend werden die Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie zunächst mit Hilfe des Reynoldsschen Transporttheorems für endlich große Kontrollvolumina abgeleitet. Anschließend werden daraus im Übergang auf ein infinitesimal kleines Fluidelement die partiellen Differentialgleichungen zur Beschreibung von Strömungsproblemen formuliert, z.B. Navier-Stokes-, Euler-, Bernoulli-, Reynolds-Gleichungen.</p> <p>Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung der Erhaltungssätze für stationäre und instationäre Probleme aus der Rohr- und Gerinnehydraulik. Dabei wird insbesondere auch der Einfluss strömungsmechanischer Kennzahlen wie der Reynolds-Zahl und der Froude-Zahl diskutiert.</p> <p><b>Einführung in die Fluidmechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruhende und gleichförmig bewegte Fluide (Hydrostatik) Erhaltungssätze</li> <li>• für Kontrollvolumina</li> <li>• für infinitesimale Fluidelemente / Strömungsdifferentialgleichungen</li> <li>• Grenzschichttheorie</li> <li>• Rohrströmungen</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reibungsfreie und reibungsbehaftete Rohrströmungen</li> <li>• Stationäre und instationäre Rohrströmungen Gerinneströmungen</li> <li>• Abflussdiagramme</li> <li>• Schießender und strömender Abfluss</li> <li>• Abflusskontrolle</li> <li>• Normalabfluss und ungleichförmiger Abfluss</li> <li>• Überströmung von Bauwerken</li> </ul>						
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005</li> <li>• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996</li> <li>• White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 106601 Vorlesung Fluidmechanik I</li> <li>• 106602 Übung Fluidmechanik I</li> <li>• 106603 Laborübung Fluidmechanik I</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">50 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">130 h</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamt:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>180 h</b></td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	50 h	Selbststudium / Nacharbeitszeit:	130 h	<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>
Präsenzzeit:	50 h						
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	130 h						
<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10661 Fluidmechanik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur						
18. Grundlage für ... :	10840 Fluidmechanik II						
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung stehen web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium zur Verfügung.						
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung						

---

## Modul: 10840 Fluidmechanik II

2. Modulkürzel:	021420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Holger Class		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Class</li> <li>• Rainer Helmig</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<p><b>Technische Mechanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Statik starrer Körper</li> <li>• Einführung in die Elastostatik und Festigkeitslehre</li> <li>• Einführung in die Mechanik inkompressibler Fluide</li> </ul> <p><b>Höhere Mathematik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Numerische Integration</li> </ul> <p><b>Strömungsmechanische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls, Energie</li> <li>• Navier-Stokes-, Euler-, Reynolds-, Bernoulli-Gleichung</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Grundlagen der Strömung in verschiedenen natürlichen Hydrosystemen und deren Anwendung im Bau- und Umweltingenieurwesen.		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltung Fluidmechanik II befasst sich mit Strömungen in natürlichen Hydrosystemen, wobei insbesondere die beiden Schwerpunkte Grundwasser-/Sickerwasserströmung sowie Strömungen in Oberflächengewässern / offenen Gerinnen behandelt werden. Die Grundwasserhydraulik umfasst Strömungen in gespannten, halbgespannten und freien Grundwasserleitern, Brunnenströmung, Pumpversuche und andere hydraulische Untersuchungsmethoden für die Erkundung von Grundwasserleitern.</p> <p>Außerdem werden Fragen der regionalen Grundwasserbewirtschaftung (z.B. Neubildung, ungesättigte Zone, Salzwasserintrusion) diskutiert. Am Beispiel der Grundwasserströmung werden Grundlagen der CFD (Computational Fluid Dynamics) erarbeitet, insbesondere die numerischen Diskretisierungsverfahren Finite-Volumen und Finite-Differenzen. In der Hydraulik der Oberflächengewässer werden die Flachwassergleichungen / Saint-Venant-Gleichungen, instationäre Gerinneströmung, Turbulenz und geschichtete Systeme behandelt. Dabei werden auch Berechnungsmethoden wie z.B. die Charakteristikenmethode erläutert. Anhand von Beispielen aus dem wasserbaulichen Versuchswesen erfolgt eine Einführung in die Ähnlichkeitstheorie und in die Verwendung dimensionsloser Kennzahlen.</p>		

Die erarbeiteten Kenntnisse der Strömung inkompressibler Fluide werden auf kompressible Fluide (z.B. Luft) übertragen. Inhalte sind:

- Potentialströmungen und Grundwasserströmungen
- Computational Fluid Dynamics
- Flachwassergleichungen für Oberflächengewässer
- Charakteristikenmethode
- Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen
- Strömung kompressibler Fluide
- Beispiele aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cirpka, O.A.: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in Strömungen,</li> <li>• Vorlesungsskript, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart</li> <li>• Helmig, R., Class, H.: Grundlagen der Hydromechanik, Shaker Verlag, Aachen, 2005</li> <li>• Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Springer Verlag, 1996</li> <li>• White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 108401 Vorlesung Fluidmechanik II</li> <li>• 108402 Übung Fluidmechanik II</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamt:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>180 h</b></td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	90 h	Selbststudium / Nacharbeitszeit:	90 h	<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>
Präsenzzeit:	90 h						
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	90 h						
<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10841 Fluidmechanik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfungsvorleistung/ Scheinklausur						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Entwicklung der Grundlagen als Tafelanschrieb, Lehrfilme zur Verdeutlichung fluidmechanischer Zusammenhänge, zur Vorlesung und Übung web-basierte Unterlagen zum vertiefenden Selbststudium.						
20. Angeboten von:							

---

## Modul: 14710 Funktionalanalysis

2. Modulkürzel:	080200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	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:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis3, Höhere Analysis, Topologie</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Strukturen unendlichdimensionaler Räume.</li> <li>• Erwerb von vertieften Fähigkeiten in einem modernen Teilgebiet der Analysis, die als Grundlage des Verständnisses aktueller Forschungsthemen dienen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Topologische und metrische Räume, Konvergenz, Kompaktheit, Separabilität, Vollständigkeit, stetige Funktionen, Lemma von Arzela-Ascoli, Satz von Baire und das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, normierte Räume, Hilberträume, Satz von Hahn und Banach, Fortsetzungs- und Trennungssätze, duale Räume, Reflexivität, Prinzip der offenen Abbildung und Satz vom abgeschlossenen Graphen, schwache Topologien, Eigenschaften der Lebesgue-Räume, verschiedene Arten der Konvergenz von Funktionenfolgen, Dualräume von Funktionenräumen, Spektrum linearer Operatoren, Spektrum und Resolvente, kompakte Operatoren.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 147101 Vorlesung Funktionalanalysis</li> <li>• 147102 Übung Funktionalanalysis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</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:			

## Modul: 39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Tilman Pfau		
9. Dozenten:	Harald Gießen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Experimentalphysik, Optik und Physik der Atome und Kerne. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	<p><b>Experimentalphysik III</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Wellen im Medium</li> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Wellenoptik</li> <li>• Welle und Teilchen</li> <li>• Laserprinzip und Lasertypen</li> </ul> <p><b>Experimentalphysik IV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der Materie: Elementarteilchen und fundamentale Kräfte</li> <li>• Aufbau und Struktur der Atomhülle, des Atomkerns und der Nukleonen</li> <li>• Spin, Drehimpulsaddition, Atome in äußeren Feldern (Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt)</li> <li>• Mehrelektronenatome und Aufbau des Periodensystems</li> <li>• Spektroskopische Methoden der Atom- und Kernphysik</li> </ul>		
14. Literatur:	<p><b>Experimentalphysik III</b></p> <p>Eine Auswahl an Lehrbüchern der Experimentalphysik (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, <i>Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik</i> (Springer)</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker, <i>Physik</i> (Wiley-VCH)</li> <li>• Bergmann, Schaefer, <i>Lehrbuch der Experimentalphysik</i> (De Gruyter)</li> <li>• Gerthsen, <i>Physik</i> (Springer)</li> </ul> <p><b>Experimentalphysik IV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 3 - Atome, Moleküle und Festkörper", Springer Verlag</li> </ul>		

- Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 4 - Kern-, Teilchen- und Astrophysik", Springer Verlag
- Hermann Haken, Hans Christoph Wolf "Atom- und Quantenphysik", Springer Verlag
- Theo Mayer-Kuckuk "Atomphysik", Teubner Verlag
- Theo Mayer Kuckuk "Kernphysik", Teubner Verlag

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 393501 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III
  - 393502 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik IV
  - 393503 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III
  - 393504 Übung Grundlagen der Experimentalphysik IV

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Vorlesung:**
- Präsenzstunden: 3 h (4 SWS) \* 28 Wochen = 84 h
  - Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 168 h

**Übungen und Praktikum:**

- Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) \* 28 Wochen = 42 h
- Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 84 h

Prüfung inkl. Vorbereitung: 72 h

**Gesamt: 450 h**

17. Prüfungsnummer/n und -name: 39351 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Flipchart, Powerpoint, Tafel

20. Angeboten von: 4. Physikalisches Institut

## Modul: 10100 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme

2. Modulkürzel:	051400005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dieter Roller		
9. Dozenten:	Dieter Roller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundstudium		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis von Modellen bei der Produktentwicklung</li> <li>• Grundkenntnisse über die wichtigsten Modellarten, Algorithmen und Datenstrukturen und Techniken für den Datenaustausch</li> </ul>		
13. Inhalt:	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen an CAD-Systeme</li> <li>• zweidimensionale Modelle</li> <li>• dreidimensionale Modelle</li> <li>• interaktive Modellerstellung</li> <li>• Einführung in die Modifikationstechnik u. parametrische Modellierung</li> <li>• Methoden zur Modellmodifikation</li> <li>• Grundlagen der parametrischen Modellierung</li> <li>• Ansätze und Verfahren zur parametrischen Variantenerzeugung</li> <li>• Ausgewählte Anwendungsbeispiele</li> <li>• Überblick über weitergehende Modellieransätze</li> <li>• Datenverwaltung in CAD</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Roller, CAD - Effiziente Anpassungs- und Variantenkonstruktion, Springer-Verlag</li> <li>• Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 101001 Vorlesung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme</li> <li>• 101002 Übung Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10101 Grundlagen der Graphischen Ingenieursysteme (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Umgang mit den Grundlagen der Integrationstheorie, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analyse.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Inegrationstheorie: Maß, Konstruktion des Lebesgue-Maßes, das Lebesgue-Integral und dessen Eigenschaften, Vertauschen von Grenzwert und Integral, der Satz von Fubini, der Zusammenhang verschiedener wichtiger Konvergenzbegriffe, $L_p$ -Räume und deren Eigenschaften, der Satz von Radon-Nikodym.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118601 Vorlesung Höhere Analysis</li> <li>• 118602 Übungen zur Vorlesung Höhere Analysis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11861 Höhere Analysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie

2. Modulkürzel:	021020005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Wolfgang Ehlers	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau: Technische Mechanik I-III sowie Technische Mechanik IV und Baustatik I</li> <li>• UMW: Technische Mechanik I-III</li> </ul>	
12. Lernziele:		Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie mit Anwendung auf elastisch, viskoelastisch und elasto-plastisch deformierbare Festkörper. Mit den erlernten Kenntnissen können Sie numerische Verfahren wie die Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen nutzen.	
13. Inhalt:		<p>Kenntnisse der Kontinuumsmechanik und der Materialtheorie sind fundamentale Voraussetzung für die Beschreibung von Deformationsprozessen und Versagensmechanismen von Strukturen aus metallischen und polymeren Werkstoffen sowie von Geomaterialien. Die Vorlesung bietet eine systematische Darstellung der kontinuumsmechanischen Grundlagen, die in den Lehrveranstaltungen TM I - IV bereits in vereinfachter Form genutzt wurden. Die wesentlichen Stoffgesetze der Materialtheorie werden im Rahmen der Modellrheologie motiviert und auf den allgemeinen 3-dimensionalen Fall verallgemeinert. Unter Voraussetzung kleiner Verzerrungen werden die Stoffgesetze der Elastizität, der Viskoelastizität und der Elastoplastizität behandelt. In Ergänzung zu der theoretischen Darstellung werden einige algorithmische Aspekte der Computerimplementation von Materialmodellen dargestellt.</p> <p><b>Kinematik:</b></p> <p>materieller Körper, Platzierung, Bewegung, Deformations- und Verzerrungsmaße</p> <p><b>Spannungszustand:</b></p> <p>Nah- und Fernwirkungskräfte, Theorem von Cauchy, Spannungstensoren</p> <p><b>Bilanzsätze:</b></p> <p>Fundamentalbilanz der Kontinuumsmechanik, Bilanzrelationen für Masse, Bewegungsgröße, Drall, und mechanische Leistung</p> <p><b>Allgemeine Materialgleichungen:</b></p>	

das Schließproblem der Kontinuumsmechanik

**Geometrisch lineare Elastizität:**

Rheologisches Modell, Verallgemeinerung auf drei Raumdimensionen, Bestimmung der elastischen Konstanten

**Geometrisch lineare Viskoelastizität:**

Motivation und rheologisches Modell, Relaxation und Retardation, viskoelastischer Standardkörper, Clausius-Planck-Ungleichung und interne Dissipation

**Geometrisch lineare Elastoplastizität:**

Motivation und rheologisches Modell, Metallplastizität (Fließbedingung nach von Mises, Belastungsbedingung, Konsistenzbedingung, Fließregel, Tangententensoren), Verallgemeinerung für Geomaterialien

**Numerische Aspekte elastisch-inelastischer Materialien:**

Motivation, Prädiktor-Korrektor-Verfahren

14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Altenbach, H. Altenbach [1994], Einführung in die Kontinuumsmechanik, Teubner.</li> <li>• R. de Boer [1982], Vektor- und Tensorrechnung für Ingenieure, Springer.</li> <li>• P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications.</li> <li>• J. Betten [2002], Kontinuumsmechanik (elastisches und inelastisches Verhalten isotroper und anisotroper Stoffe), 2. erweiterte Auflage, Springer.</li> <li>• M. E. Gurtin [1981], An Introduction to Continuum Mechanics; Academic Press.</li> <li>• P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2. Auflage Springer.</li> <li>• G. H. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>• L. E. Malvern [1969], Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 158301 Vorlesung Höhere Mechanik I</li> <li>• 158302 Übung Höhere Mechanik I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 53 h</p> <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h</p> <p><b>Gesamt: 180 h</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15831 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0</p>
18. Grundlage für ... :	<p>15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik</p>

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik

2. Modulkürzel:	021010006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Miehe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	HM I		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Anwendung numerischer Methoden auf Probleme der Mechanik. Sie kennen und verstehen grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik und können die Finite-Elemente-Methode benutzen, um Probleme der Elastostatik und der Thermoelastizität zu behandeln.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Methoden zur numerischen Lösung von Anfangs-Randwertproblemen der Mechanik. Sie soll einerseits Anwendern komplexer computerorientierter Berechnungsverfahren das nötige Grundwissen zur Handhabung kommerzieller Programmsysteme und zur Beurteilung numerischer Lösungen von Ingenieurproblemen liefern. Andererseits bietet sie Entwicklern von Diskretisierungsverfahren und Algorithmen der Angewandten Mechanik eine Basis für weiterführende, forschungsorientierte Vorlesungen auf diesem Gebiet. Im Zentrum der Vorlesung steht die Methode der Finiten Elemente und deren Anwendung auf lineare und nichtlineare Problemstellungen der Festkörpermechanik. Daneben werden Elemente der Numerischen Mathematik behandelt, die zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen, zur Parameteroptimierung und zur Interpolation und Approximation von Funktionen erforderlich sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation und Einführung in die Problematik</li> <li>• Grundlegende Konzepte der Numerischen Mathematik: lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren), nichtlineare Gleichungssysteme (iterative Verfahren), Interpolation und Approximation, numerische Integration und Differentiation</li> <li>• Die Finite-Elemente-Methode (FEM): Grundlegende Konzepte (Randwertproblem, schwache Formulierung der Feldgleichungen, Galerkin-Verfahren), Elementformulierungen, isoparametrisches Konzept, Dreiecks- und Vierecks-Elemente, gemischte Finite Elemente</li> <li>• Anwendungen der FEM: lineare Randwertprobleme der Mechanik (Wärmeleitung, lineare Elastostatik), nichtlineare Randwertprobleme der Mechanik (nichtlineare Elastizität, konsistente Linearisierung, Iterationsverfahren)</li> <li>• Lösungskonzepte für Anfangs- und Randwertprobleme: Wärmeleitung, Zeitintegration, Elastodynamik</li> <li>• Fehlerindikatoren und Adaptive Verfahren in Raum und Zeit</li> </ul>		
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial		

ausgeteilt.

- K.-J. Bathe [2002], Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer.
- T. Belytschko, W. K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons.
- T. J. R. Hughes [2000], The Finite Element Method, Dover Publications.
- P. Wriggers [2001], Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer.
- H. R. Schwarz, N. Köckler [2004], Numerische Mathematik, 5. Auflage, Teubner.
- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu [2005], The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Elsevier.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 158401 Vorlesung Höhere Mechanik II</li> <li>• 158402 Übung Höhere Mechanik II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h
	Selbststudium / Nacharbeitszeit: 127 h
	<b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15841 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

## Modul: 10170 Imaging Science

2. Modulkürzel:	051900210	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Repräsentation und Verarbeitung digitaler Bilder, kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen.</p> <p>The student knows the basics of digital image representation and processing and is able to solve problems of the field using the methods presented in the course.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus der Optik:Lochkamera, Linsengleichung</li> <li>• Bildaufnahme:Kameras, Objektive, Beleuchtung, Aufnahmeprozess</li> <li>• Bildrepräsentation:Diskretisierung, Farbräume</li> <li>• Elementare Bildbearbeitung:Punktoperationen (z.B. Kontrastverstärkung, Binarisierung)</li> <li>• Lineare und nichtlineare Filter:Faltung, morphologische Operatoren</li> <li>• Fouriertransformation, Bilddarstellung und -bearbeitung im Fourierraum, Abtasttheorem</li> <li>• Orthogonale Transformationen:Cosinus, Wavelets</li> <li>• Kompression:Generische Verfahren (RLE, Entropie), spezielle Bildverfahren (z.B. jpeg)</li> <li>• Video:Formate, Kompression (z.B. AVI, MPEG)</li> <li>• Bildverbesserung und Restauration</li> <li>• Elementare Segmentierungsverfahren: Histogramme, Farben, Konturen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentals of optics such as pinhole camera and lens equation</li> <li>• Image acquisition: Cameras, lenses, illumination, acquisition process</li> <li>• Image representation: Discretization, color spaces</li> <li>• Basics of image processing, e.g. point operations such as contrast enhancement or binarization</li> <li>• Linear and nonlinear filtering such as convolution and morphological operations.</li> <li>• Fourier transform, image representation and processing in Fourier space, sampling theorem</li> <li>• Orthogonal transforms such as cosine transform and wavelets</li> <li>• Compression: Generic compression (RLE, entropy coding), methods specialized to domain of images (e.g. jpeg)</li> <li>• Video: file formats, compression (e.g. avi, mpeg)</li> <li>• Image enhancement and restauration</li> <li>• Basics of segmentation: Histograms, colors, contours</li> </ul>		

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bässmann, Henning; Kreys, Jutta, Bildverarbeitung Ad Oculos, 2004</li><li>• Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach.: A Modern Approach Computer Vision. A Modern Approach, 2003</li><li>• Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.; Eddins, Steven L., Digital Image Processing, 2004</li><li>• Bigun, J.: Vision with Direction, 2006</li><li>• Klaus D. Tönnies, Grundlagen der Bildverarbeitung, 2005</li><li>• L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 101701 Vorlesung Imaging Science</li><li>• 101702 Übung Imaging Science</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10171 Imaging Science (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---



## Modul: 30080 Introduction to Systems Biology

2. Modulkürzel:	074810200	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Nicole Radde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Ederer</li> <li>• Nicole Radde</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen dynamischer Systeme		
12. Lernziele:	Die Studenten sind vertraut mit den Standardverfahren zur mathematischen Modellierung und der Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken und können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.		
13. Inhalt:	Die Studenten werden an folgende Themen herangeführt: - Kinetic modelling of biochemical networks - Databases and information science tools - Modeling and analysis of gene regulatory networks - Constrained-based modeling - Stochastic modeling approaches - Sensitivity analysis		
14. Literatur:	Skript auf ILIAS und weiterführende Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 300801 Vorlesung Introduction to Systems Biology</li> <li>• 300802 Übung Introduction to Systems Biology</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudium: 138 h Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30081 Introduction to Systems Biology (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer		
20. Angeboten von:			

## Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074710001 Systemdynamik</li> <li>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und ist in der Lage diese an realen Systemen anzuwenden</li> <li>• kann Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kennt und versteht die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Regelkreisstrukturen</li> <li>• Struktureigenschaften linearer und nichtlinearer Systeme</li> <li>• Lyapunov - Stabilitätstheorie</li> <li>• Reglerentwurf für lineare und nichtlineare Systeme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991.</li> <li>• H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik</li> <li>• 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe

2. Modulkürzel:	060400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stephan Staudacher		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Voit-Nitschmann</li> <li>• Stephan Staudacher</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen wichtige Grundlagen der Geschichte des Luftfahrzeugbaus</li> <li>- sind in der Lage die Grundlagen des Konstruierens und der Luftfahrzeugsysteme zu beschreiben</li> <li>- kennen die wichtigsten Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt</li> <li>- beherrschen die Definition der Begriffe Sicherheit, Kosten und Leistung</li> <li>- kennen die Schichtung des Atmosphäre und deren Bedeutung für den Betrieb von Luftfahrzeugen</li> <li>- sind in der Lage stationäre Flugzustände, Flugleistungen sowie Auftrieb und Widerstand zu bestimmen</li> <li>- verstehen die Grundlagen von Stabilität und Steuerbarkeit</li> <li>- sind in der Lage die Grundlagen der Windenergie zu beschreiben</li> </ul> <p>Die Studierenden verstehen das Fliegen als ein energetisches Problem und sind in der Lage die historische Entwicklung der Luftfahrtantriebe vor diesem Hintergrund zu beurteilen</p> <p>Den Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte für luftatmende Antriebe und können diese kategorisieren</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Gesamtwirkungsgrad der einzelnen Antriebsarten in sinnvolle Wirkungsgradkategorien zu unterteilen</p> <p>Die Studierenden verstehen die Vor- und Nachteile von Einstrom- und Nebenstromtriebwerken, sowie von Triebwerken mit sehr hohen Nebenstromverhältnissen (Ultra High Bypass Ratio Konzepte)</p> <p>Die Studierenden kennen die aktuell diskutierten Antriebskonzepte für die nahe und mittelfristige Zukunft</p> <p>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen mechanischen Aufbau moderner Turboflugtriebwerke</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Zyklusrechnungen mit halbidealem Gas durchzuführen</p> <p>Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen als auch deren Unterschiede</p> <p>Die Studierenden können Mittelschnittsrechnungen von Verdichtern und Turbinen durchführen</p>		
13. Inhalt:	Luftfahrttechnik Nach einer Einleitung über die Geschichte der Luftfahrt werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Konstruierens</li> </ul>		

- das System Flugzeug
- Strukturkomponenten und Bauweisen in der Luft- und Raumfahrt
- Sicherheit, Kosten, Leistung
- die Schichtung der Atmosphäre
- aerodynamische und flugmechanische Grundlagen
- Flugzustände und Flugleistungen
- Bestimmung von Auftrieb und Widerstand
- Stabilität und Steuerbarkeit
- Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen
- Historische Entwicklung Luftfahrtantriebe Vortriebs-, Transfer-, Gesamtwirkungsgrad
- Optimierung des idealen und des realen Kreisprozesses
- Nebenstromtriebwerk und dessen Optimierung Moderne Antriebssysteme
- Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen
- Geschwindigkeitsdreiecke und Ts-Diagramme
- Eulersche Turbomaschinengleichung Turbomaschinenkennfelder
- Spezielle Fragestellungen zur Beschreibung von Düsen
- Im freiwilligen Tutorium werden die Inhalte der Vorlesung ``Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen`` mit der Unterstützung von Tutoren im Selbststudium vertieft. Hierzu werden ausgewählte Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt und selbstständig bearbeitet. Die Tutoren stehen für etwaige Rückfragen zur Verfügung.

14. Literatur:	Luftfahrttechnik: Skript, Foliensatz, Übungsaufgaben. Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Skriptum, Foliensatz, Übungsaufgaben mit Musterlösungen, praktischer Versuch zur Wirkungsweise von Turbomaschinen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 214101 Vorlesung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214102 Übung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214103 Übung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214104 Vorlesung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214105 Übung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214106 Tutorium Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21411 Luftfahrttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil: 30 min, ohne HilfsmittelAufgabenteil: 90 min, alle Hilfsmittel, außer Laptop und Handy</li> <li>• 21412 Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Fragenteil 45 min, ohne HilfsmittelRechenteil 75 min, zugel. Hilfsmittel: ILAFormelsammlung und Taschenrechner (auch programmierbar)</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Luftfahrttechnik: PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials. Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Tafel, Beamer (Power Point und Filme), Experiment.
20. Angeboten von:	

## Modul: 16260 Maschinendynamik

2. Modulkürzel:	072810004	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:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.		
13. Inhalt:	Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipie der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 162601 Vorlesung Maschinendynamik</li> <li>• 162602 Übung Maschinendynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente

---

20. Angeboten von: Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 12260 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,</li> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kann aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<b>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumdarstellung,</li> <li>• Übertragungsmatrizen.</li> </ul> <b>Analyse von Mehrgrößensystemen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra,</li> <li>• Stabilität, invariante Unterräume,</li> <li>• Singulärwerte-Diagramme,</li> <li>• Relative Gain Array (RGA).</li> </ul> <b>Synthese von Mehrgrößensystemen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störkopplung.</li> </ul>		
14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer. 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	122601 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h <b>Gesamt: 90h</b>		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 12261 Mehrgrößenregelung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Albrecht Schmidt		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albrecht Schmidt</li> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• 051200005 Systemkonzepte und -programmierung</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet.</p> <p>Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung</li> <li>• Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme</li> <li>• Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers</li> <li>• Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides</li> <li>• Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme</li> <li>• Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen</li> <li>• Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge</li> <li>• Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten</li> <li>• Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin; 2. Auflage. 2010</li> <li>• Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion</li><li>• 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

---

## Modul: 28480 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können molekulare Modellen und in den Ingenieurwissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen.</li> <li>• können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen.</li> <li>• können die Auswirkungen molekularer Parameter auf makroskopische, thermodynamische Größen beschreiben und identifizieren und sind damit befähigt Methoden aus der angrenzenden Disziplin der statistischen Physik anzuwenden um daraus eigene Lösungsansätze für thermodynamische Ingenieursprobleme zu generieren.</li> <li>• können, ausgehend von den verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungstypen, wie Repulsion, Dispersion und Elektrostatik, durch Analyse und Beschreibung dieser Wechselwirkungen auch komplexe Probleme der theoretischen und angewandten Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete abstrahieren und diese darauf aufbauend modellieren, z.B. zur Entwicklung physikalisch-basierter Zustandsgleichungen, Beschreibung von Grenzflächen, Modellierung von Flüssigkristallen oder Polymerlösungen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Struktureigenschaften von Fluiden werden mit Hilfe der radialen Paarverteilungsfunktion erfasst. Theorien zur Berechnung dieser Funktion werden besprochen. Störungstheorien werden eingeführt und angewandt, um die thermodynamischen Eigenschaften von Reinstoffen und Mischungen zu berechnen. Auch stark nicht-ideale Systeme mit polymeren oder Wasserstoffbrücken-bildenden Komponenten werden abgebildet. Die molekularen Methoden werden illustriert, indem Grenzflächeneigenschaften mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie, sowie Flüssigkristalle modelliert werden		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002</li> <li>• D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.P. Hansen, I.R. McDonald: Theory of Simple Liquids. Academic Press, 2006.</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 284801 Vorlesung Molekulare Thermodynamik</li> <li>• 284802 Übung Molekulare Thermodynamik</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">28 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">62 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	28 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	62 h	Gesamt:	90 h
Präsenzzeit:	28 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	62 h						
Gesamt:	90 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28481 Molekulare Thermodynamik (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung						
18. Grundlage für ... :	26410 Molekularsimulation						
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb; Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.						
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik						

---

## Modul: 30100 Nichtlineare Dynamik

2. Modulkürzel:	074810240	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	This course provides the necessary background for students to understand and solve intrinsically nonlinear engineering problems involving dynamical systems. The main focus of this course is on differential geometric methods. Applications will include problems from nonlinear control, optimization and mechanics.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic facts about nonlinear ODEs, vector fields, flows</li> <li>• Stability and Bifurcation</li> <li>• Lie brackets and Nonlinear Controllability</li> <li>• Manifolds, Calculus on manifolds, Optimization on manifolds</li> <li>• Lie Derivatives, Integrability</li> <li>• Stability Analysis and Center Manifolds</li> <li>• Limit sets, Oscillations and Floquet theory</li> </ul>		
14. Literatur:	Arnol'd: Ordinary Differential Equations, Guckenheimer, Holmes: Nonlinear Oscillations, dynamical systems, and bifurcations Moser, Zehnder: Notes on Dynamical Systems, Isidori: Nonlinear Control Systems I, Bloch: Nonholonomic Mechanics and Control		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 301001 Vorlesung Nichtlineare Dynamik</li> <li>• 301002 Übung Nichtlineare Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30101 Nichtlineare Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	The student <ul style="list-style-type: none"> <li>• knows the mathematical foundations of nonlinear control</li> <li>• has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems,</li> <li>• is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties,</li> <li>• knows modern nonlinear control design principles,</li> <li>• is able to apply modern control design methods to practical problems,</li> <li>• has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Course "Nonlinear Control":  Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design		
14. Literatur:	Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186401 Vorlesung Nonlinear Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis 2</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1, LAAG2, Computermathematik</i>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis fundamentaler numerischer Algorithmen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulations-techniken.</li> <li>• Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen.</li> <li>• Abstraktion und mathematische Argumentation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Numerische Behandlung der Grundprobleme aus der Analysis: Approximation, Polynominterpolation, Splineapproximation, diskrete Fouriertransformation, Quadraturverfahren (Newton-Cotes, Gauß-Quadratur, adaptive Verfahren), Nichtlineare Gleichungssysteme (Fixpunktsatz, Klasse der Newtonverfahren).  Optimierung: Abstiegsverfahren, Monte-Carlo-Verfahren, Optimierung unter Nebenbedingungen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118201 Vorlesung Numerische Mathematik I</li> <li>• 118202 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	187h	
	Prüfungsvorbereitung:	20h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11821 Numerische Mathematik 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 11850 Numerische Mathematik 2

2. Modulkürzel:	080300003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Christian Rohde	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		<i>Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung</i>  <i>Inhaltliche Voraussetzung: Analysis 3, Numerische Mathematik 1</i>	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis numerischer Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungsproblemen, deren Analyse und praktische Umsetzung auf dem Computer, Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulationstechniken.</li> <li>• Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Numerik.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Gewöhnliche Anfangswertprobleme (Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren, Konsistenz und Stabilität, adaptive Verfahren, Langzeitverhalten diskreter Evolution),  Gewöhnliche Randwertprobleme (Klassische Lösungstheorie und Finite-Differenzen Verfahren, effiziente Lösung, evt. schwache Lösungstheorie und Finite Elemente).	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 118501 Vorlesung Numerische Mathematik II</li> <li>• 118502 Übungen zur Vorlesung Numerische Mathematik II</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 63h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 187h  Prüfungsvorbereitung: 20h  <b>Gesamt: 270h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11851 Numerische Mathematik 2 (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810005	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:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Mechanik		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Numerische Methoden der Dynamik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über numerische Methoden und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge numerischer Methoden in der Dynamik. Somit sind sie einerseits in der Lage in kommerziellen Numerik-Programmen implementierte numerische Methoden selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anwenden zu können und andererseits können sie auch eigene Algorithmen auf dem Computer implementieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerischen Methoden zur Behandlung mechanischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik: Numerische Prinzipie, Maschinenzahlen, Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Cholesky-Zerlegung, Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, QR-Verfahren, iterative Methoden bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Lineares Ausgleichsproblem</li> <li>• Eigenwertproblem: Grundlagen, Normalformen, Vektoriteration, Berechnung von Eigenwerten mit dem QR-Verfahren, Berechnung von Eigenvektoren</li> <li>• Anfangswertproblem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren)</li> <li>• Werkzeuge und numerische Bibliotheken: für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Anfangswertprobleme. Theorie und Numerik in der Anwendung - ein Vergleich</li> <li>• 2 Versuche aus dem Angebot des Instituts (u.a. Virtual Reality, Hardware-in-the-loop, Schwingungsmessung); Pflicht falls als Kompetenzfeld gewählt, ansonsten freiwillige Teilnahme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery: Numerical Recipes in FORTRAN. Cambridge: Cambridge University Press, 1992</li> <li>• H.-R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Stuttgart: Teubner, 2004</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122501 Vorlesung Numerische Methoden der Dynamik</li> <li>• 122502 Übung Numerische Methoden der Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h		

---

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tablet-PC, Computervorführungen

---

20. Angeboten von: Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen

2. Modulkürzel:	051240005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Marc Alexander Schweitzer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Zimmer</li> <li>• Marc Alexander Schweitzer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker</li> </ul>		
12. Lernziele:	Beherrschung grundlegender Begriffe und Methoden der Numerik und Stochastik, Kenntnis der Anwendungsbereiche und Gültigkeitsgrenzen der erlernten Methoden, insbesondere Kenntnis der Auswirkungen von Näherungen, Beherrschung der Modellierung einfacher Probleme mit stochastischen Methoden.		
13. Inhalt:	Methoden der angewandten Mathematik, insbesondere der Numerik, Stochastik und Statistik, sind für viele Bereiche der Informatik wie Simulation, Grafik oder Bildverarbeitung von zentraler Bedeutung. In Ergänzung der Mathematik-Grundausbildung vermittelt diese Vorlesung folgende Grundkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Algorithmik</li> <li>• Gleitpunktzahlen und Gleitpunktarithmetik</li> <li>• Interpolation &amp; Approximation</li> <li>• Integration</li> <li>• lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Iterative Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen</li> <li>• gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Stochastik</li> <li>• Zufall und Unsicherheit</li> <li>• diskrete und kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsräume</li> <li>• Asymptotik</li> <li>• Elementare induktive Statistik</li> </ul> Dabei wird ein konstruktiv-algorithmischer Zugang gewählt, der sich an konkreten Aufgabenstellungen aus der Informatik orientiert.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huckle, Schneider; Numerik für Informatiker</li> <li>• Schickinger T., Steger A.; Diskrete Strukturen, Band 2, 2002</li> <li>• Dahmen, Reusken; Numerik für Ingenieure</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 102401 Vorlesung Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik</li> <li>• 102402 Übung Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Nachbearbeitungszeit: 207 Stunden		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:                    10241 Numerische und Stochastische Grundlagen (PL), schriftliche  
Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung:  
Übungsschein

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 40220 Physik auf dem Computer

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Johannes Roth		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Axel Arnold</li> <li>• Johannes Roth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare Algebra, Analysis (z.B. aus der höheren Mathematik)</li> <li>• Programmierkenntnisse in C und Python (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)</li> <li>• Unixkenntnisse (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)</li> </ul>		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses von grundlegenden numerischen Methoden. Befähigung zur selbständigen Lösung physikalischer Probleme mit Hilfe von numerischen Methoden auf Computern. Die Übungen fördern auch die Medienkompetenz und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	Homepage (SoSe 2012): <a href="http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Physik_auf_dem_Computer_SS_2012">http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Physik_auf_dem_Computer_SS_2012</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Differentiation, Integration und Interpolation</li> <li>• Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>• Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme)</li> <li>• Optimierung</li> <li>• diskrete schnelle Fouriertransformation (FFT)</li> <li>• Korrelationsanalyse, Fehlerrechnung</li> <li>• Symbolisches Rechnen</li> </ul>		
14. Literatur:	Press, Teukolsky, Vetterling, Flannery: „Numerical Recipes“, Cambridge University Press		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 402201 Vorlesung Physik auf dem Computer</li> <li>• 402202 Übung Physik auf dem Computer</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung</li> <li>• Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben</li> </ul> <p><b>Summe: 180h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40221 Physik auf dem Computer (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :	36010 Simulationsmethoden in der Physik		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik		

## Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	074810130	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Carsten Scherer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie		
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familiar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Selected mathematical background for robust control</i></li> <li>• <i>Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)</i></li> <li>• <i>The generalized plant framework</i></li> <li>• <i>Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems</i></li> <li>• <i>Structured singular value theory</i></li> <li>• <i>Theory of optimal H-infinity controller design</i></li> <li>• <i>Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples</i></li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.</i></li> <li>• <i>G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.</i></li> <li>• <i>S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis &amp; Design, Wiley 2005.</i></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 40520 Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I

2. Modulkürzel:	081800013	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	405201 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40521 Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I (BSL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 12270 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodule Mathematik</li> <li>• Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Integrationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.		
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998</li> <li>• Stoer, J.; Bulirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991</li> <li>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley 1998</li> <li>• Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122701 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 122702 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12271 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I		
19. Medienform:	-		
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		



## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen</li> <li>• kennt den mathematisch-methodischen Hintergrund zur Systemdynamik</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einführung mathematischer Modelle, vertiefte Darstellung zur Analyse im Zeitbereich, vertiefte Darstellung zur Analyse im Frequenzbereich/ Bildbereich, Integraltransformationen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999</li> <li>• Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002</li> <li>• Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002</li> <li>• Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	120301 Vorlesung Systemdynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	32 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	58 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12031 Systemdynamik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12270 Simulationstechnik		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	HM I - III		
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> </ul>		
13. Inhalt:	Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung		
14. Literatur:	wird in den Vorlesungen bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung <b>90 Std. Summe</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12761 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht grafikfähig, nicht programmierbar) und alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 40090 Systemkonzepte und -programmierung

2. Modulkürzel:	051200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurt Rothermel</li> <li>• Frank Leymann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Modul 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>* Modul 051510005 Datenstrukturen und Algorithmen</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verstehen grundlegender Architekturen und Organisationsformen von Software-Systemen</li> <li>* Verstehen systemnaher Konzepte und Mechanismen</li> <li>* Kann existierende Systemplattformen und Betriebssysteme hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysieren und anwenden.</li> <li>* Kann systemnahe Software entwerfen und implementieren.</li> <li>* Kann nebenläufige Programme entwickeln</li> <li>* Kann mit Experten anderer Fachgebiete die Anwendung von Systemfunktionen abstimmen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlegende Systemstrukturen - und organisationen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multitaskingsystem</li> <li>• Multiprozessorsystem</li> <li>• Verteiltes System</li> </ul> <p>Modellierung und Analyse nebenläufiger Programme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstraktionen: Atomare Befehle, Prozesse, nebenläufiges Programm</li> <li>• Korrektheit- und Leitungskriterien</li> </ul> <p>Betriebssystemkonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation von Betriebssystemen</li> <li>• Prozesse und Threads</li> <li>• Eingabe/Ausgabe</li> <li>• Scheduling</li> </ul> <p>Konzepte zur Synchronisation über gemeinsamen Speicher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synchronisationsprobleme und -lösungen</li> <li>• Synchronisationswerkzeuge: Semaphor, Monitor</li> </ul> <p>Konzepte zur Kommunikation und Synchronisation mittels Nachrichtentransfer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxonomie: Kommunikation und Synchronisation</li> <li>• Nachrichten als Kommunikationskonzept</li> <li>• Höhere Kommunikationskonzepte</li> </ul> <p>Basialgorithmen für Verteilte Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennung globaler Eigenschaften</li> <li>• Schnappschussproblem</li> <li>• Konsistenter globaler Zustand</li> </ul>		

- Verteilte Terminierung

Praktische nebenläufige Programmierung in Java

- Threads und Synchronisation
- Socketschnittstelle
- RMI Programmierung

---

14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 400901 Vorlesung Systemkonzepte und -programmierung</li><li>• 400902 Übung Systemkonzepte und -programmierung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 40091 Systemkonzepte und -programmierung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I

2. Modulkürzel:	021010004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Miehe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Ehlers</li> <li>• Christian Miehe</li> <li>• Manfred Bischoff</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Technische Mechanik I, II + III		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken (Teil I). Darüber hinaus beherrschen Sie elementare Grundlagen der Baustatik im Hinblick auf die Modellbildung und Systemerkennung sowie Verfahren zur Berechnung statisch bestimmter und statisch unbestimmter Systeme (Teil II).		
13. Inhalt:	Die Lehrveranstaltung kombiniert Themen aus der Technischen Mechanik (Ehlers/Miehe) und der Baustatik und Baudynamik (Bischoff).		

### Teil I: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern

Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen. Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte. Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind.

- Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung
- Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper
- Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik

- Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen, Energie- und Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert
- Elementare Stoßtheorie
- Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen

**Teil II: Baustatik I**

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die Grundlagen für die qualitative und quantitative Beurteilung von Tragwerken geliefert. Am Beispiel ebener Stabtragwerke wird der gesamte Vorgang von der Systemerkennung bis zur Ermittlung von Kraft- und Verschiebungsgrößen aufgezeigt. Die bereits in der technischen Mechanik besprochenen physikalischen Gesetze werden vertieft und für die quantitative Beurteilung von Tragwerken angewandt. Außerdem werden die Grundlagen der wichtigsten praktischen Rechenverfahren bereitgestellt.

- Aufgaben der Baustatik
- typische Tragwerke des Bauwesens und ihre Eigenschaften
- Grundbegriffe des Tragverhaltens; Steifigkeit, Festigkeit, Duktilität; Gegenüberstellung von Material-, Querschnitts- und Struktureigenschaften
- mechanische Modellbildung, Identifikation von Tragwerk und statischem System
- Systemerkennung und Systembeurteilung; Zerlegung räumlicher Tragwerke in ebene Systeme
- lineare Berechnung ebener Stabtragwerke: Annahmen und Grenzen der Theorie
- ebene Balkentheorien nach Bernoulli und Timoschenko, Grundgleichungen (Gleichgewicht, Kinematik und Material)
- statische und geometrische Bestimmtheit und deren Bedeutung für Rechenverfahren und Tragwerksentwurf und -beurteilung
- Grundlagen des Kraft- und Verschiebungsgrößenverfahrens

14. Literatur: Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.

- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2004], Technische Mechanik III: Kinetik, 8. Auflage, Springer.
- D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2005], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III: Kinetik, 7. Auflage, Springer.
- R. C. Hibbeler [2006], Technische Mechanik III. Dynamik, Pearson Studium.
- Vorlesungsskript „Baustatik I“, Institut für Baustatik und Baudynamik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 106201 Vorlesung Technische Mechanik IV und Baustatik I
- 106202 Übung Technische Mechanik IV und Baustatik I
- 106203 Tutorium Technische Mechanik IV und Baustatik I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	52 h
Selbststudium / Nacharbeitszeit:	128 h
<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	10622 Baustatik I (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10630 Baustatik II</li><li>• 15830 Höhere Mechanik I: Einführung in die Kontinuumsmechanik und in die Materialtheorie</li><li>• 15840 Höhere Mechanik II: Numerische Methoden der Mechanik</li></ul>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## 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 Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<p><b>Stoßprobleme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß</li> </ul> <p><b>Kontinuierliche Schwingungs-systeme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme</li> </ul> <p><b>Energiemethoden der Elasto-Statik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie</li> </ul> <p><b>Methode der finiten Elemente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgößenverfahren, Ritzsches Verfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005</li> </ul>		



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 149201 Vorlesung Technische Mechanik IV</li><li>• 149202 Übung Technische Mechanik IV</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14921 Technische Mechanik IV für Mathematiker (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer</li><li>• Tablet-PC/Overhead-Projektor</li><li>• Experimente</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren.</li> <li>• sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.</li> <li>• können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen.</li> <li>• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung</li> <li>• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung</li> <li>• Prozesse und Zustandsänderungen</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgrößen</li> <li>• Zustandsgleichungen und Stoffmodelle</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> <li>• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption</li> <li>• Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial</li> <li>• Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.D. Baehr: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112202 Übung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II</li> <li>• 112204 Übung Technische Thermodynamik II</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Präsenzzeit:</td> <td style="width: 50%;">112 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td>248 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>360 Stunden</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	112 Stunden	Selbststudium:	248 Stunden	Summe:	360 Stunden
Präsenzzeit:	112 Stunden						
Selbststudium:	248 Stunden						
Summe:	360 Stunden						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11221 Technische Thermodynamik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Der Veranstaltungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.						
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik						

## 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 in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder</li> <li>• Höhere Mathematik Teil 1 und 2</li> <li>• Einführung in die Physik Teil 1 und 2</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,</li> <li>• verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008</li> <li>• I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009</li> <li>• H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> <li>• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h  <b>Übungen:</b> Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h		

---

**Summe: 180,0 h**

---

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

---

## Modul: 27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	081100305	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Alejandro Muramatsu	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Hilfer</li> <li>• Günter Wunner</li> <li>• Alejandro Muramatsu</li> <li>• Manfred Fähnle</li> <li>• Jörg Main</li> <li>• Siegfried Dietrich</li> <li>• Udo Seifert</li> <li>• Johannes Roth</li> <li>• Hans-Peter Büchler</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Wahlbereich NES	
11. Empfohlene/Voraussetzungen:		Modul: Mathematische Methoden der Physik	
12. Lernziele:		Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik. Sie können Probleme der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik mathematisch behandeln und lösen.	
13. Inhalt:		<p><b>Mechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtonsche Gleichungen</li> <li>• Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten</li> <li>• Variationsprinzipien</li> <li>• Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen</li> <li>• Zentralkraftprobleme</li> </ul> <p><b>Quantenmechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welle-Teilchen Dualismus</li> <li>• Schrödingergleichung</li> <li>• Freies Teilchen, Wellenpakete</li> <li>• Eindimensionale Potentiale</li> <li>• Harmonischer Oszillator</li> <li>• Coulombproblem</li> </ul>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goldstein, "Klassische Mechanik", AULA-Verlag</li> <li>• Landau-Lifshitz, "Mechanik", Akademie Verlag</li> <li>• Cohen-Tannoudji, "Quantenmechanik", 2 Bände, Gruyter Verlag</li> <li>• Messiah, "Quantenmechanik I und II", Gruyter Verlag</li> <li>• Landau-Lifshitz, "Lehrbuch der Theoretischen Physik", Band III, Deutsch Verlag</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 276901 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik</li> </ul>	

- 
- 276902 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h  
Selbststudium: 207 h  
**Summe: 270 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

27691 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/  
Quantenmechanik (LBP), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung,  
Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der  
Veranstaltung bekannt gegeben.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, . Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren.</li> <li>• kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren.</li> <li>• können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen.</li> <li>• sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim</li> <li>• Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill</li> </ul>		



---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth</li> <li>• A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische</li> <li>• 113202 Übung Thermodynamik der Gemische</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h		Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h							
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11321 Thermodynamik der Gemische (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15880 Thermodynamik der Gemische II</li> <li>• 15890 Thermische Verfahrenstechnik II</li> <li>• 15900 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport</li> </ul>						
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb; ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.						
20. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik						

---

## Modul: 39250 Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 051520005 Programmierung und Software-Entwicklung</li> <li>• Grundkenntnisse in Java</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der grundsätzlichen Eigenschaften, Konzepte und Verfahren verteilter Systeme.</li> <li>• Kann existierende verteilte Anwendungen und Systemplattformen hinsichtlich ihrer Eigenschaften analysieren und verstehen.</li> <li>• Kann verteilte Anwendungen/Systemplattformen auf der Grundlage der erlernten Methoden realisieren.</li> <li>• Kann sich mit Experten anderer Fachdisziplinen über die Anwendung verteilter Systeme verständigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die verteilten Systeme</li> <li>• Systemmodelle</li> <li>• Kommunikation: Nachrichten, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI)</li> <li>• Namensgebung: Generierung und Resolution</li> <li>• Zeit und Uhren in verteilten Systemen: Anwendungen, logische Uhren, physikalische Uhren, Uhrensynchronisation</li> <li>• Globaler Zustand: Konzepte, Snapshot Algorithmus, verteiltes Debugging</li> <li>• Transaktionsmanagement: Serialisierbarkeit, Sperrverfahren, 2-Phasen-Commit-Protokolle</li> <li>• Datenreplikation: Primary Copy, Consensus-Protokolle und andere Algorithmen</li> <li>• Sicherheit: Verfahren zur Geheimhaltung, Integrität, Authentifikation und Autorisierung</li> <li>• Multicast-Algorithmen: Verarbeitungsmodell, Multicast-Semantiken und -Algorithmen</li> </ul>		
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 392501 Vorlesung Verteilte Systeme</li> <li>• 392502 Übungen Verteilte Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nachbearbeitungszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 39251 Verteilte Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 11330 Visualisierung

2. Modulkürzel:	051900011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Ertl</li> <li>• Daniel Weiskopf</li> <li>• Filip Sadlo</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 6. Semester → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 051900002 Computergraphik</li> <li>• 051900001 Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• 051240005 Numerik und Stochastik.</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Wissen über Grundlagen, Algorithmen und Datenstrukturen für die Visualisierung sowie praktische Fähigkeiten durch die Arbeit mit Visualisierungssoftware erworben.		
13. Inhalt:	<p>Visualisierung behandelt alle Aspekte, die mit der visuellen Repräsentation von Daten aus wissenschaftlichen Experimenten, Simulationen, medizinischen Scannern, Datenbanken oder ähnlichen Datenquellen gewonnen werden, um zu einem tieferen Verständnis zu gelangen oder eine einfachere Darstellung komplexer Phänomene oder Sachverhalte zu erhalten. Um dieses Ziel zu erreichen, werden zum einen wohlbekannte Techniken aus dem Gebiet der interaktiven Computergraphik, zum anderen auch neu entwickelte Techniken angewendet.</p> <p>Entsprechend werden in dieser Vorlesung folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Historie, Visualisierungspipeline</li> <li>• Datenakquise und -repräsentation (Abtasten, Rekonstruktion, Gitter, Datenstrukturen)</li> <li>• Wahrnehmungsaspekte</li> <li>• Grundlegende Konzepte visueller Abbildungen</li> <li>• Visualisierung von Skalarfeldern (Isoflächenextraktion, Volumenrendering)</li> <li>• Visualisierung von Vektorfelder (Teilchenverfolgung, texturbasierte Methoden, Topologie)</li> <li>• Tensorfelder, Multiattributdaten</li> <li>• Hochdimensionale Daten und Informationsvisualisierung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C. D. Hansen, C. R. Johnson, The Visualization Handbook, 2005</li> <li>• C. Ware, Information Visualization: Perception for Design, 2004</li> <li>• H. Schumann, W. Müller, Visualisierung: Grundlagen und allgemeine Methoden, 2000</li> <li>• K. Engel, M. Hadwiger, J. M. Kniss, C. Rezk-Salama, D. Weiskopf, Real-time Volume Graphics, 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 113301 Vorlesung Visualisierung</li> <li>• 113302 Übungen Visualisierung</li> </ul>		

- 
16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden  
Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden
- 
17. Prüfungsnummer/n und -name: • 11331 Visualisierung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung:  
1.0  
• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min.
- 
18. Grundlage für ... :
- 
19. Medienform:
- 
20. Angeboten von:
-

## Modul: 37950 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie

2. Modulkürzel:	040800301	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 Scheurich		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roland Kontermann</li> <li>• Monilola Olayioye</li> <li>• Steffen Waldherr</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich CS  B.Sc. Simulation Technology → Wahlbereich NES		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den grundlegenden Funktionsweisen tierischer Zellen und ihres prinzipiellen Aufbaus vertraut. Sie kennen die grundlegenden Bausteine von Zellen und haben Einblick in zentrale intrazelluläre Signalwege.</p> <p>Die Studierenden haben an einem Beispiel gelernt, wie man in einem Experiment Einblick in intrazelluläre Prozesse gewinnt, quantitative Daten erhebt und diese in ein vorhandenes mathematisches Modell einbringt.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b>            Der Aufbau der Zelle            Bausteine der Zelle            RNA und DNA            Transkription, Translation            Moderne mikroskopische Methoden            Zelluläre Analytik            Struktur und Funktion von Proteinen            Protein-Analytik            Gentechnik und molekularbiologische Methoden            Apoptose            Intrazelluläre Signaltransduktion            Signaltransduktion und Interzelluläre Kommunikation</p> <p><b>Praktikum:</b>            Quantitative Analyse zellulärer Signalübertragung, Erstellung eines mathematischen Modells für die Signalübertragung und Anpassung des Modells an erhobene Daten.</p>		
14. Literatur:	Alberts, Bray u.a., Essential Cell Biology, Garland Publishing Inc.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 379501 Ringvorlesung Zellbiologie</li> <li>• 379502 Tutorium Zellbiologie</li> <li>• 379503 Praktikum Systembiologie: Vom Experiment zur Simulation</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung</b>            1 SWS x 14 Wochen: 14h Präsenzzeit            Vor- und Nachbereitung 21 h</p>		

**Seminar**

1 SWS x 14 Wochen: 14 h Präsenzzeit  
Vor- und Nachbereitung 21 h

**Praktikum**

5 Nachmittage zu je 5 h: 25 h Präsenzzeit  
Vor- und Nachbereitungszeit 40 h

Abschlußprüfung 1 h  
Vorbereitungszeit 40 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37951 Zellbiologische Grundlagen für die Systembiologie (PL),  
mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module:    31020 Projektarbeit Simulation Technology I  
                                  31040 Projektarbeit Simulation Technology II  
                                  31030 SimTech Seminar (BSc)

---



## Modul: 31020 Projektarbeit Simulation Technology I

2. Modulkürzel:	074810150	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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Sascha Röck</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Schlüsselqualifikationen Teamarbeit, Arbeitsverteilung, -planung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten		
13. Inhalt:	Die Projektarbeit berücksichtigt Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Konstruktion und Programmierung sowie der Steuerungs- und Regelungstechnik. Die Studierenden erhalten eine jährlich wechselnde anwendungsorientierte Problemstellung aus der Regelungs- bzw. Automatisierungstechnik und konzipieren, konstruieren und programmieren eine entsprechende Lösung. Die Projektarbeit stellt damit die praktische Anwendung grundlegender Lerninhalte dar.		
14. Literatur:	<p>Jan Lunze: Regelungstechnik. 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen: mit 69 Beispielen, 169 Übungsaufgaben sowie einer Einführung in das Programmsystem MATLAB. Springer, Berlin, 2008, 7., neu bearb. Aufl. ISBN 978-3-540-68907-2</p> <p>Hansen, John C : Lego Mindstorms NXT Power Programming : [the definitive NXC guide], Robotics in C. Variant-Press, Winnipeg, 2007. ISBN 978-0-9738649-2-2</p> <p>Willms, André: C-Programmierung lernen: Anfangen, Anwenden, Verstehen. Addison-Wesley, 2008. ISBN 978-3-8273-2674-4</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310201 Seminar Projektarbeit		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><i>Es muss einer der folgenden Blöcke gewählt werden:</i></p> <p>Block 1: Veranstaltung „Roborace“:          Präsenzzeit: 20h          Bearbeitungszeit: 70 h          Summe: 90 h</p> <p>Block 2: Veranstaltung „Virtuelles Tischfußballspiel“:          Präsenzzeit: 20h          Bearbeitungszeit: 70 h          Summe: 90 h</p>		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 31021 Projektarbeit Simulation Technology I (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 31040 Projektarbeit Simulation Technology II

2. Modulkürzel:	021420018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Helmig		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: Orientierungsprüfung		
12. Lernziele:	Methodische Grundlagen für Prozesse und für Modellierung in Verbindung mit der konkreten Realisierung von Softwareprojekten. Vertiefte Programmierkenntnisse. Kompetenzen zur Projekt- und Teamarbeit.		
13. Inhalt:	Exemplarische Vorstellung fortgeschrittener Programmierwerkzeuge und komplexer Simulationsumgebungen (z.B. objektorientiertes Programmieren in C++, Grundlagen des parallelen Programmierens, Femlab), Softwareprojekte zu Problemen der Modellbildung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden erarbeiten unter Anleitung in Kleingruppen mathematische Modelle und simulieren diese mit geeigneter Software. Das Projekt kann begleitend zu einem Pflicht- oder Wahlmodul des 5. Semesters durchgeführt werden.		
14. Literatur:	Entsprechend der jeweiligen aktuellen Aufgabenstellung, wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310401 Projektarbeit Simulation Technology II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 32 h Vor-/Nachbereitungszeit: 228 h Projektvorstellung mit Vorbereitung: 10 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31041 Projektarbeit Simulation Technology II (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 31030 SimTech Seminar (BSc)

2. Modulkürzel:	080803010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Rohde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dozenten des SRC Simtech</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene/Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: bestandene Orientierungsprüfung		
12. Lernziele:	<p>Fähigkeit zur Erarbeitung der Inhalte eines wissenschaftlichen Textes im Bereich Simulationstechnik.</p> <p>Fähigkeit zum freien Vortrag über den Inhalt.</p> <p>Stärkung der Diskussionsfähigkeit zu wissenschaftlichen Themen.</p>		
13. Inhalt:	Die Themen des Seminars werden aus allen Bereichen der Simulationstechnik vergeben, entsprechend der Ausrichtung des SRC SimTech. Je 2 SWS Vortrag mit Diskussion. Der Vortrag basiert auf ausgewählter Literatur. Je nach Themenvergabe kann eine Aufteilung in Untergruppen erfolgen.		
14. Literatur:	Wird zu jeder Lehrveranstaltung einzeln bekannt gegeben, entsprechend der aktuellen Themenauswahl.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310301 Seminar SimTech (BSc)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Seminar Präsenzstunden (Fachvorträge): 21 h Vortragsvorbereitung: 69 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31031 SimTech Seminar (BSc) (LBP), mündliche Prüfung, 35 Min., Gewichtung: 1.0,		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## Modul: 80020 Bachelorarbeit Simulation Technology

---

2. Modulkürzel:	060100011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Nach Ankündigung

---

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

---

11. Empfohlene/Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---