



Modulhandbuch des Masterstudiengangs Informatik

MHB-M-I-20-02

generiert am 16.12.2021

basierend auf die AFB Master Informatik vom 23.06.2020

Inhaltsverzeichnis

0.) Abkürzungsverzeichnis	4
1.) Informatik	5
Vertiefung Datenbanken	7
Vertiefung Softwaretechnik.....	9
Komplexitätstheorie	12
Modallogiken.....	15
Mutiagentensysteme und Algorithmische Spieltheorie	17
Test und Verlässlichkeit	20
Spieltheorie	23
XML Databases and Semantic Web.....	26
Big Data Management and Analytics	28
Requirements Engineering.....	30
Architektur und Modellierung von Softwaresystemen.....	33
Projekt- und Qualitätsmanagement im Software Systems Engineering	36
Software and System Life-Cycle.....	39
Emerging Technologies for Smart Decentralized Systems	41
Applied Computational Engines	44
Reinforcement Learning, Runtime Verification and Motion Planning	46
Model Checking and Games	48
Deep Learning.....	50
Vertiefung Rechnernetze	52
Echtzeitsysteme	54
Cooperation Systems	56
Serious Games	58
Wireless Sensor Networks	60
Network Security	63
Computer Performance Evaluation	65
Methodological Foundations of Distributed Systems.....	68
Energieinformatik.....	71
Simulation Engineering	74
Aeronautical Informatics	77
Menschliche Überwachung von automatisierten Systemen in der Luftfahrt.....	79
GPU Programming	82
Photorealistische Computergrafik.....	84
Virtual and Augmented Reality	87
E-Commerce / E-Business: Technologien, Methoden, Architekturen	90
Mobile Communications.....	93
2.) Mathematik	95
Finite-Volumen-Methoden	96
Numerische Mathematik III.....	98
Vertiefung Optimierung	100
Approximationsalgorithmen für Optimierungsprobleme.....	102
Online-Optimierung.....	104
Mathematische Methoden des OR: Optimierung und Simulation.....	106
Algorithmische Optimierung.....	109
Nichtlineare Optimierung	111
Globale Optimierung.....	113
Multikriterielle Optimierung.....	115
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	117
Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.....	119
Vertiefung Lineare Algebra	121
Komplexe Analysis	123
Mathematische Modellierung	125
Stochastische Modellbildung und Simulation	127
Datenanalyse und statistisches Lernen.....	129
Stochastische Simulation.....	131

Angewandte Stochastische Prozesse.....	133
Computational Stochastic Processes.....	136
Optimierungsheuristiken.....	138
Geometrische Modellierung.....	140
Zahlentheorie.....	142
Wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen.....	144
Wissenschaftliches Rechnen mit C++.....	147
Numerical Simulation of Transport Processes in Porous Media.....	149
Statistische Methoden des Maschinellen Lernens.....	151
Grundlagen der Flughafensystemtheorie.....	154
3.) Wirtschaftswissenschaften.....	157
Marketing.....	158
Produktionswirtschaft.....	161
Marktforschung.....	164
Nachhaltigkeitsmanagement.....	167
New Developments in Marketing and Management.....	169
Management u. Technik komplexer Projekte a. Bsp. d. Fahrzeugentwicklung.....	172
Automatisierte Verkehrssysteme.....	175
4.) Ingenieurwissenschaften.....	178
Geomatics.....	179
Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data.....	183
Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata.....	186
Optical Remote Sensing and Synthetic Aperture Radar Interferometry.....	189
Multi Sensor Systems: Design, Calibration and Realization.....	192
GIS-based Analysis and Surface Modelling.....	195
Grundlagen der Automatisierungstechnik.....	197
Automatisierungstechnik I.....	199
Vertiefung Elektronik.....	201
Signale und Systeme.....	203
Grundlagen der Nachrichtentechnik.....	205
Fertigungsmesstechnik.....	207
Funk- und Mikrosensorik.....	210
Laser- und Radarmesstechnik.....	212
Grundlagen der Strömungsmechanik.....	214
Erweitere Grundlagen der Strömungsmechanik.....	216
Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften.....	218
Fluid Mechanics I.....	220
Energiesysteme.....	222
Elektrizitätswirtschaft.....	224
Energerecht und Energiequellen.....	226
Sportwissenschaftliche Grundlagen.....	229
Sportpraxis.....	232
5.) Projekte, Seminare, Allgemeine Grundlagen und Abschlussarbeit ...	234
Forschungsmethoden.....	235
Hauptseminar.....	237
Projekt im Master.....	239
Forschungsprojekt.....	241
Allgemeine Grundlagen.....	243
Masterarbeit.....	245
6.) Anerkennung Auswärtige Qualifikationen.....	247
Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen.....	248
Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen.....	250
Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen.....	252

Abkürzungsverzeichnis

B.Sc.	Bachelor of Science
BA	Bachelorarbeit
E	Exkursion
LP	Leistungspunkte gemäß European Credit Transfer System
h	Stunden
LN	Leistungsnachweis
LV	Lehrveranstaltung
MA	Masterarbeit
MP	Modulprüfung
MTP	Modulteilprüfung
M.Sc.	Master of Science
P	Praktikum
PV	Prüfungsvorleistung
S	Seminar
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WS	Wintersemester

1.) Informatik

Vertiefung Datenbanken	
Datenbanken II	7
Software Systems Engineering	
Software Systems Engineering	9
Komplexitätstheorie	
Komplexitätstheorie	12
Modallogiken	
Modallogiken	15
Mutiagentensysteme und Algorithmische Spieltheorie	
Multiagentensysteme und Algorithmische Spieltheorie	17
Test und Verlässlichkeit	
Test und Verlässlichkeit.....	20
Spieltheorie	
Spieltheorie	23
XML Databases and Semantic Web	
XML Databases and Semantic Web	26
Big Data Management and Analytics	
Big Data Management and Analytics	28
Requirements Engineering	
Requirements Engineering	30
Architektur und Modellierung von Softwaresystemen	
Architektur und Modellierung von Softwaresystemen	33
Projekt- und Qualitätsmanagement im Software Systems Engineering	
Projekt- und Qualitätsmanagement im Software Systems Engineering	36
Software and System Life Cycle	
Software and System Life Cycle.....	39
Emerging Technologies for Smart Decentralized Systems	
Emerging Technologies for Smart Decentralized Systems	41
Applied Computational Engines	
Applied Computational Engines.....	44
Reinforcement Learning, Runtime Verification and Motion Planning	
Reinforcement Learning, Runtime Verification and Motion Planning.....	46
Model Checking and Games	
Model Checking and Games	48
Deep Learning	
Deep Learning.....	50
Vertiefung Rechnernetze	
Rechnernetze II	52
Echtzeitsysteme	
Echtzeitsysteme.....	54
Cooperation Systems	
Cooperation Systems	56
Serious Games	
Serious Games.....	58
Wireless Sensor Networks	
Wireless Sensor Networks.....	60
Network Security	
Network Security	63
Computer Performance Evaluation	
Computer Performance Evaluation	65
Methodological Foundations of Distributed Systems	
Methodological Foundations of Distributed Systems	68
Energieinformatik	
Energieinformatik	71
Simulation Engineering	
Simulation Engineering.....	74
Aeronautical Informatics	
Aeronautical Informatics.....	77
Menschliche Überwachung von automatisierten Systemen in der Luftfahrt	
Menschliche Überwachung von automatisierten Systemen in der Luftfahrt	79
GPU Programming	

GPU Programming	82
Photorealistische Computergrafik	
Photorealistische Computergrafik	84
Virtual and Augmented Reality	
Virtual and Augmented Reality	87
E-Commerce / E-Business: Technologien, Methoden, Architekturen	
Product Lifecycle Management	90
E-Commerce and E-Business	90
Mobile Communications	
Mobile Communications	93

1a. Modultitel (deutsch) Vertiefung Datenbanken	1b. Modultitel (englisch) Advanced Databases
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Sven Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Anschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden grundlegende Methoden für die Auswahl, Entwicklung und den Einsatz moderner Datenbanksysteme in leistungskritischen Anwendungen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Datenbanken II (Advanced Databases)	Prof. Dr. Sven Hartmann	W 1264	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Datenbanken				
19a. Inhalte		In diesem Modul werden u. a. folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Architekturen von Datenbanksystemen • Transaktionsmanagement • Fehlerbehandlung • Mehrbenutzersynchronisation • Scheduling • Physikalisches Design und Anfrageoptimierung • Implementierung von Datenbankalgorithmen • Unvollständige Information • Datenbanksicherheit und Datenschutz • Auditing und Leistungsbewertung • Aufgaben des DBA 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebliche Anwendungen: Data Warehousing, Data Mining
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Tafel, Übungen im Labor
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Abiteboul, Hall, Vianu: Foundations of Databases • Gray, Reuter: Transaction Processing: Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann • Härder, Rahm: Datenbanksysteme - Konzepte und Techniken der Implementierung, Springer • Kemper, Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung, Oldenbourg • Ramakrishnan, Gehrke: Database Management Systems, McGraw-Hill • Silberschatz, Korth, Sudarshan: Database System Concepts, McGraw-Hill • Ullman, Widom: Database Systems - The Complete Book, Prentice-Hall)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Datenbanken II	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Datenbanken II	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Sven Hartmann			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Datenbanken II			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Sven Hartmann			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Vertiefung Softwaretechnik	1b. Modultitel (englisch) Advanced Software Engineering
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Rausch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die grundlegenden Kenntnisse für die Entwicklung großer verteilter Anwendungen erworben. Hierbei werden insbesondere anhand einer Reihe von praxisnahen Beispielen die notwendigen Kenntnisse eines erfolgreichen Softwarearchitekten vermittelt. Anhand einer Reihe von praxisnahen Beispielen wird gezeigt, wie sich große Systeme in Komponenten zerlegen lassen und welche Beziehungen es zwischen diesen gibt. Hierbei werden zum Beispiel folgende Punkte erörtert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie gestaltet sich der Entwurfsprozess? • Welche Methoden und Beschreibungstechniken sind geeignet? • Welche erprobten Lösungen gibt es für technische Aspekte wie Transaktionsverwaltung oder Persistenz? <p>Darüber hinaus werden Formalismen für die Spezifikation des Systemverhaltens eingeführt. Außerdem vermittelt die Vorlesung den Teilnehmenden ein grundlegendes Verständnis von Qualitätssicherung im Software Engineering. Anhand praxisnaher Beispiele und formaler Beschreibungen werden Begrifflichkeiten wie Quality Assurance, Code Qualität, Code Analyse, Verifikation und Testen definiert. Die Studierenden werden durch Bearbeitung von praxisorientierten Fragestellungen dazu angeleitet, selbstständige Beurteilungen hinsichtlich Code Qualität, sowie Verifikations- und Testverfahren durchzuführen und diese anzuwenden.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Software Systems Engineering (Software Systems Engineering)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	W 1268	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Softwaretechnik
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Begriffe verteiltes System, Softwarearchitektur, Komponente und Schnittstelle • Überblick über Vorgehensmodelle für die Softwareentwicklung • Grundlagen des Requirements Engineerings von verteilten Systemen • Grundbegriffe der Softwarearchitektur sowie Einführung in den Architekturentwurf • Sichten- und UML-basierte Spezifikation von Softwarearchitekturen: Fachliche Sicht, technische Sicht, Verteilungssicht, Deploymentsicht, etc. • Dokumentationstemplate für Architekturbeschreibungen • Wie kommt man zu einer guten Architektur? • Zerlegungsstruktur und Systematik beim Architekturentwurf • Beispiele von Softwarearchitekturen für Informationssysteme, komplexe Systeme und eingebettete Systeme • Moderne Software Produktionsumgebungen • Formale Spezifikation des Systemverhaltens anhand ausgewählter Formalismen, wie z.B. Petrinetze, Timed Automata oder Statecharts • Methoden zur Analyse und Sicherung von Code Qualität • Testverfahren und Testziele in verschiedenen Phasen und auf verschiedenen Ebenen der Entwicklung • Formale Grundlagen der Analyse von Systemen (z.B. Statische Analyse des Codes, Abstrakte Ausführung auf Basis des Kontrollflussgraphen, Invariantenbeweise oder Model Checking) • Grundlagen des Software Product Line Engineering
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Clemens Szyperski: Component Software: Beyond Object-Oriented Programming, Addison Wesley Publishing Company, 2002 • Jon Siegel: An Overview Of CORBA 3.0, Object Management Group, 2002 • Christine Hofmeister, Robert Nord, Dilip Soni: Applied Software Architecture, Addison Wesley – Object Technology Series, 1999 • Paul Clements, Felix Bachmann, Len Bass, David Garlan, James Ivers, Reed Little, Robert Nord, Judith Stafford: Documenting Software Architectures - Views and Beyond, Addison-Wesley, 2002 • Frank Buschmann, Regine Meunier, Hans Rohnert, Peter Sommerlad, Michael Stal: Pattern-Oriented Software Architecture, Volume 1: A System of Patterns, John Wiley & Sons., 1996 • Gary T. Leavens, Murali Sitaraman: Foundations of Component-Based Systems, Cambridge University Press, 2000 • Anneke Kleppe, Jos Warmer, Wim Bast: MDA Explained: The Model Driven Architecture: Practice and Promise, Addison Wesley, 2003 • Andreas Andresen: Komponentenbasierte Softwareentwicklung mit

	<p>MDA, UML 2 und XML, Hanser Fachbuchverlag, 2004</p> <ul style="list-style-type: none"> • M. Born, E. Holz, O. Kath: Softwareentwicklung mit UML 2; Addison-Wesley; 2003 • David S. Frankel: Model Driven Architecture, John Wiley & Sons, 2003 • Chris Raistrick, Paul Francis, John Wright: Model Driven Architecture with Executable UML, Cambridge University Press, 2004 • Mahbouba Gharbi, Arne Koschel, Andreas Rausch, Gernot Starke: Basiswissen für Softwarearchitekten, dpunkt.verlag, 2015 • OMG: UML 2.5, MOF und ZMI Specification, 2019 • weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Software Systems Engineering	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Software Systems Engineering	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Rausch			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Software Systems Engineering			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Rausch			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Komplexitätstheorie	1b. Modultitel (englisch) Complexity Theory
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jürgen Dix		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls verstehen die Studenten die Grundlagen der Komplexitätstheorie und können gegebene Probleme in Hierarchien der Unentscheidbarkeit oder in EXPSPACE einordnen. Die Studierenden lernen Probleme auf andere zu reduzieren und die genaue Komplexität zu bestimmen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Komplexitätstheorie (Complexity Theory)	Prof. Dr. Jürgen Dix	W 1228	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Sehr gute Kenntnisse in Informatik III und Interesse an theoretischen Fragestellungen				
19a. Inhalte		Addendum to Chomsky hierarchy: <ul style="list-style-type: none"> • Myhill-Nerode, minimal automata, • Type 1 = LBA's, • Dyck=CFL • Lindenmeyer systems Undecidability: <ul style="list-style-type: none"> • Universal DTM, Posts Correspondence theorem • Tilings of the plane • Partial Recursive functions, Random Access Machines 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Grzegorz hierarchy • smn, recursion theorem, Rice, Greibach • Hilbert's 10. Problem • Oracle TM <p>(N)SPACE vs (N)TIME:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Main relations • Speed up, gap-union theorems • Time vs Space <p>EXPSPACE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complexity Classes, reductions • Structure of NP, Polynomial Hierachy • Structue of PSPACE, complete problems <p>Advanced Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arithmetical-, analytical Hierarchy • Descriptive complexity
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Arora/Barak: Computational Complexity, Princeton University Press, 2007 • Erk/Priese: Theoretische Informatik, Springer, 2002 • Hopcroft/Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Addison Wesley, 2002. • Reischuk, Karl Rüdiger: Einführung in die Komplexitätstheorie, Teubner 1990 • Immermann: Descriptive Complexity, Springer, 1999
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Komplexitätstheorie	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Komplexitätstheorie	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			

30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jürgen Dix
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Komplexitätstheorie
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jürgen Dix
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Modallogiken	1b. Modultitel (englisch) Modal Logic
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jürgen Dix		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls verstehen die Studenten die Grundlagen der Modallogik und relationalen Strukturen. Sie können beschreiben, wie Modallogiken zur Beschreibung von Computersystemen und zur Wissensrepräsentation eingesetzt werden. Grundzüge der Anwendung von solchen Logiken zur Verifikation werden ebenfalls gelehrt.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Modallogiken (Modal Logic)	Prof. Dr. Jürgen Dix	W 1228	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Sehr gute Kenntnisse in Informatik III und Interesse an theoretischen Fragestellungen				
19a. Inhalte		From propositional logic to modal logic, canonical models, completeness Relational Structures, correspondance theory, axiomatisations, epistemic logics, public announcement logics, finite model property, bisimulations, detour lemma, filtrations, saturated models, ultrafilter, ultraproducts, characterization theorems, Hennessy Milner theorem.				
20a. Medienformen		Beamer-Präsentation, Tafel				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Patrick Blackburn, Maarten de Rijke, und Yde Venema. Modal Logic. Cambridge University Press, 2002. • Patrick Blackburn, Frank Wolter, und Johan Van Benthem. Handbook of 				

	Modal Logic, Elsevier Science & Technology, 2006. • Hans van Ditmarsch, Wiebe van der Hoek, und Barteld Kooi. Dynamic Epistemic Logic. Springer-Verlag, 2007.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Modallogiken	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Modallogiken	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jürgen Dix			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Modallogiken			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jürgen Dix			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

<p>1a. Modultitel (deutsch) Multiagentensysteme und Algorithmische Spieltheorie</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Multiagent Systems and Algorithmic Game Theory</p>
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jörg P. Müller		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Studierende kennen Modelle und Architekturen intelligenter autonomer Agenten. Sie verstehen Modellierungsebenen soziotechnischer Systeme und deren Realisierung mittels Modelle und Mechanismen der Multiagentensysteme. Sie verstehen die wesentlichen Implikationen der Rationalitäts -vs. Kooperationsannahme. Sie kennen wesentliche Programmiersprachen zur Implementierung von Multiagentensystemen (insbesondere Logische Programmierung, nebenläufige Modelle und das BDI-Paradigma) und können damit kleinere Multiagentensysteme konzipieren und realisieren.</p> <p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls eine Kenntnis der wichtigsten theoretischen Grundlagen von Multiagentensystemen, insbesondere des decision making mit spieltheoretischen Konzepten. Sie können die erworbenen Fähigkeiten bei der Entwicklung von verteilten kooperativen Systemen berücksichtigen, anwenden und zur Analyse verwenden.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11 .Nr .	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Multiagentensysteme und Algorithmische Spieltheorie (Multiagent Systems and Algorithmic Game Theory)	Prof. Dr. Jörg P. Müller Prof. Dr. Jürgen Dix	S 1254	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Informatik I-III				

19a. Inhalte	<p>Introduction and Motivation</p> <p>Intelligent Autonomous Agents</p> <p>Basic Concepts of Multiagent Systems</p> <p>Engineering Multiagent Systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logic Programming • Basics of Concurrent Systems • Agent-oriented programming <p>Complete information games:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normal form games • extensive games • Nash equilibria and refinements (SPE) <p>Coalitional games:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coalition formation • The core • Shapley value and its refinements <p>Social Choice and auctions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voting mechanisms, Arrows theorem and variants • Tactical voting, Gibbard/Satterthwaite and variants
20a. Medienformen	Vorlesung, Übung und Rechnerübungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • I. Bratko (2011). Prolog Programming for Artificial Intelligence, 4th Edition. Addison Wesley, 2011. • J. Magee, J. Kramer (2006). Concurrency: State Models & Java Programs, 2nd Edition. John Wiley & Sons, 2006. • J. P. Müller (1996). The Design of Intelligent Agents. Volume 1177 of Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer-Verlag, 1996. • M.J.Wooldridge (2009). An Introduction to Multiagent Systems, 2nd edition, John Wiley and Sons, 2009 • G. Weiss (ed.) (2013). Multiagent Systems, 2nd edition. The MIT Press, 2013 • Shoham/Leyton-Brown: Multi Agent Systems, MIT Press, 2007 • Weiss: Multi-Agent-Systems, MIT Press, 2013 • Wooldridge: An Introduction to MultiAgent Systems, Wiley, 2002
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Multiagentensysteme und Algorithmische Spieltheorie	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Multiagentensysteme und Algorithmische Spieltheorie	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (80 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jörg P. Müller			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Multiagentensysteme und Algorithmische Spieltheorie			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jörg P. Müller			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)

Test und Verlässlichkeit

1b. Modultitel (englisch)

Test and Dependability

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

apl. Prof. Dr. Günter Kemnitz

4. Zuständige FakultätFakultät für Mathematik/Informatik
und Maschinenbau**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

7. LP

6

8. Dauer 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Teilnehmer werden befähigen, die Verlässlichkeit von IT-Systemen einzuschätzen und Funktionen und Maßnahmen zur Sicherung ausreichender Verlässlichkeit zu konzipieren und zu realisieren (Fehlervermeidung, Testsätze auswählen, Überwachungsfunktionen, ...).

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Test und Verlässlichkeit (Test and Dependability)	apl. Prof. Dr. Günter Kemnitz	S 1267	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:**18a. Empf. Voraussetzungen**

Grundlagen der Softwaretechnik, Digitaltechnik und Statistik

19a. Inhalte

- Einführung in gängige Terminologien im Bereich der IT-Sicherheit
- Kurze Wiederholung relevanter Konzepte der Rechnerkommunikation und Einführung von Hilfsmitteln zur Analyse von Netzwerk-Verkehr
- Grundlagen und Einsatzbereiche kryptografischer Protokolle (symmetrische und asymmetrische Kryptografie, Hash-Funktionen, Signaturen, Schlüsselaustausch) sowie deren praktischer Einsatz
- Entwurf von Rechnernetz-Topologien (unter Einsatz von Proxy-Servern, Firewalls, VPN, DMZ) zum Schutz sensibler Daten gegen unbefugten Zugriff
- Verfahren zum Erreichen von Netzwerksicherheit und zum Schutz der Privatsphäre in neuartigen Internet-Anwendungen am Beispiel

	<p>partizipativer Sensoranwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von und Maßnahmen zur Sicherung der Verlässlichkeit von IT-Systemen aus Hard- und Software bis hin zu cyber-physikalischen Systemen. • Überwachungsverfahren: fehlererkennende und fehlerkorrigierende Codes, ... bis Diversität. • Statische Tests: Review, ... bis Fertigungsüberwachung bei der Schaltkreisfertigung. • Dynamische Tests: Prüfungsgerechte Gestaltung, Testberechnung, Zufallstest, ... bis Selbsttest. • Problembeseitigungsiterationen: Fehlervermeidung, Fehlerbeseitigung, Wartung, ... bis Fehlertoleranz.
20a. Medienformen	Tafel, Beamer
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kemnitz, G.: Test und Verlässlichkeit von Rechnern, Springer, 2007 • P. Liggesmeyer: Software-Qualität. Spektrum, 2002 • G. Becker: Softwarezuverlässigkeit. deGryter, 1989 • K. Heidtmann. Zuverlässigkeitsbewertung technischer Systeme. Teubner, 1997 • R. Kärger: Diagnose von Computern. Teubner, 1996
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Test und Verlässlichkeit	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Test und Verlässlichkeit	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		apl. Prof. Dr. Günter Kemnitz			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Test und Verlässlichkeit			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			

30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	apl. Prof. Dr. Günter Kemnitz
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Spieltheorie	1b. Modultitel (englisch) Game Theory
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jürgen Dix		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnis der wichtigsten theoretischen Grundlagen von Multiagentensystemen, insbesondere des decision making mit spieltheoretischen Konzepten. Sie können die erworbenen Fähigkeiten bei der Entwicklung von Multiagentensystemen berücksichtigen, anwenden und zur Analyse verwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Spieltheorie (Game Theory)	Prof. Dr. Jürgen Dix	W 1250	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Informatik I-III				
19a. Inhalte		Complete information games: <ul style="list-style-type: none"> • Normal form games • extensive games • Nash equilibria and refinements (SPE) Repeated games <ul style="list-style-type: none"> • Finite vs infinite horizon games Coalitional games: <ul style="list-style-type: none"> • Coalition formation 				

	<ul style="list-style-type: none"> • The core • Shapley value and its refinements <p>Social Choice and auctions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voting mechanisms, Arrows theorem and variants • Tactical voting, Gibbard/Satterthwaite and variants • Auctions, lying at Vickrey, dependent auctions <p>Imperfect Information Games:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bayesian games • Bayes-Nash equilibrium <p>From Logic to strategic logics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • From Propositional logic to modal logic • LTL, CTL • ATL and extensions <p>Expressing solution concepts in strategic logics</p>
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bordini/Dastani/Dix/El-Fallah-Segrouchni: Programming Multi Agent Systems: Languages, Platforms and Applications, Springer, 2005 • Fisher: Temporal Logics, Kluwer, 2007. • Shoham/Leyton-Brown: Multi Agent Systems, MIT Press, 2007 • Subrahmanian/Bonatti/Dix/Eiter/Kraus/Ozcan/Ross: Heterogenous Active Agents, MIT Press, 2000. • Weiss: Multi-Agent-Systems, MIT Press, 1999 • Wooldridge: An Introduction to MultiAgent Systems, Wiley, 2002
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Spieltheorie	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Spieltheorie	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jürgen Dix			

31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Spieltheorie
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jürgen Dix
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch) XML Databases and Semantic Web	1b. Modultitel (deutsch) XML-Datenbanken und Semantic Web
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Sven Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Methoden des Managements von XML-Daten. Sie kennen die theoretischen Grundlagen von XML und haben praktische Erfahrungen im Umgang mit XML. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von XML für das Semantic Web und können wesentliche Technologien des Semantic Web anwenden.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	XML Databases and Semantic Web (XML Datenbanken und Semantic Web)	Prof. Dr. Sven Hartmann	S 1242	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Datenbanksysteme
19a. Inhalte	Behandelt werden u. a. folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von semistrukturierten Daten und XML • Grundlagen des Semantic Web • Datenmodellierung • Anfragesprachen und Anfrageverarbeitung • Datenintegrität • Verwaltung von XML-Daten mit Datenbankmanagementsystemen

	<ul style="list-style-type: none"> • W3C Standards (XML Schema, XPath, XQuery, XSLT, RDF, u.a.) • Anwendungen von XML • Technologien des Semantic Web
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Tafel, Übungen im Labor
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Moller, Schwartzbach: XML and Web Technologies • Melton, Buxton: Querying XML – XQuery, XPath and SQL/XML in Context, Morgan Kaufmann • Yu: A Developer's Guide to the Semantic Web, Springer
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	XML Databases and Semantic Web	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu XML Databases and Semantic Web	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Sven Hartmann			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu XML Databases and Semantic Web			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Sven Hartmann			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch) Big Data Management and Analytics	1b. Modultitel (deutsch) Big Data Management and Analytics
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Sven Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls verstehen die Studierenden die Herausforderungen des Managements und der Analyse von sehr großen Datenmengen und Datenströmen in modernen datenintensiven Anwendungen und beherrschen IT-basierte Lösungsansätze.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Big Data Management and Analytics (Big Data Management and Analytics)	Prof. Dr. Sven Hartmann	S 1246	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen von Datenbanken				
19a. Inhalte		Behandelt wird eine Auswahl folgender Themen: - Eigenschaften, Herausforderungen und Anwendungen von Big Data - NoSQL- and NewSQL-Databases - Cloud- und Multi-tenant-Databases - Data Processing mit Hadoop, MapReduce und Spark - Management und Mining von Datenströmen - Frequent Item Sets				

	<ul style="list-style-type: none"> - Vorverarbeitung von Daten - Hochdimensionale Daten - Graph-Datenbanken und Analyse von Graphdaten - Soziale Netzwerke, Recommender Systeme
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Tafel, Übungen im Labor
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Abiteboul et al.: Web Data Management, Cambridge University Press - Leskovec, Rajaraman, Ullman: Mining of Massive Datasets - Frampton: Complete Guide to Open Source Big Data Stack, Apress - Emrouznejad, Charles: Big Data for the Greater Good, Springer - Kipf u.a.: Scalable Analytics on Fast Data, ACM ToDS
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Big Data Management and Analytics	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Big Data Management and Analytics	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Sven Hartmann			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Big Data Management and Analytics			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Sven Hartmann			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Requirements Engineering	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Rausch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden können Methoden für die systematische Anforderungsermittlung anwenden und darauf basierend große Systeme entwickeln. Sie können die erlernten Methoden auf verschiedene Entwicklungsaufgaben übertragen.</p> <p>Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Ziele, Aufgaben und Inhalte des Requirements Engineering. Nach einem Überblick über Anforderungsarten, wesentliche Prozessschritte, Methoden und Techniken der Anforderungsentwicklung und Spezifikation werden folgende Themen des Requirements Engineering vertiefend behandelt: Anforderungserhebung und ihre strukturierte Dokumentation, Use Case/Szenario-Modellierung, Nicht-funktionale Anforderungen, Requirements Management, Systemmodelle in Requirements Engineering und Requirements Engineering in Produktlinien/-management. Diese Themen und ihre Requirements Engineering Techniken werden anhand von Fallstudien aus Forschung und industrieller Praxis vermittelt und in praktischen Übungen vertiefend bearbeitet.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Requirements Engineering	Prof. Dr. Andreas Rausch, Prof. Dr. Benjamin Leiding	W 1266	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Softwaretechnik
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung, Grundbegriffe und Kernaufgaben des Requirements Engineering • Methoden der Anforderungserhebung wie Interviews, Workshops oder Fragebögen • Methoden zur Anforderungsermittlung (Szenarienbasierte Analyse, Formale Spezifikation) • Verb-Substantiv-Methode zur Analyse von Anforderungstexten • Dokumentation von Anforderungen • Beschreibungsformen (UML, Automaten, Sichten) • Textbasierte Anforderungsspezifikationen mit strukturiertem Text und Storycards • Modellbasierte Anforderungsspezifikation mit Anwendungsfall-, Domänen-, Aktivitäts- und Screen-Mockup-Modellen • System- und Produkthanforderungen, Qualitätsanforderungen • Qualitätssicherung von Anforderungen • Requirements Management • Systemmodelle im Requirements Engineering
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Christine Rupp: Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil, Carl Hanser Verlag, 2014 • Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh: The Unified Software Development Process, Addison-Wesley Professional, 1999 • Bernd Brügge, Allen H. Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik: mit UML, Entwurfsmustern und Java, Pearson Studium, 2004 • Bertrand Meyer: Object-Oriented Software Construction, Prentice Hall, 1998
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Requirements Engineering	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Requirements Engineering	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			

30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Andreas Rausch, Prof. Dr. Benjamin Leiding
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Requirements Engineering
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Andreas Rausch, Prof. Dr. Benjamin Leiding
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch)

Architektur und Modellierung von Softwaresystemen

1b. Modultitel (englisch)

Architecture and Modelling Architecture of Software Systems

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

M.Sc. Wirtschaftsinformatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Andreas Rausch

4. Zuständige Fakultät

Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau

5. Modulnummer

6. Sprache

deutsch oder
englisch

7. LP

6

8. Dauer

1 Semester
 2 Semester

9. Angebot

jedes Semester
 jedes Studienjahr
 unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls detaillierte Kenntnisse über Entwurfstechniken, Architekturen, Technologien und die Modellierung von Informationssystemen sowie von eingebetteten und mobilen Systemen. Hierbei werden insbesondere anhand einer Reihe von praxisnahen Beispielen die notwendigen Kenntnisse eines erfolgreichen Softwarearchitekten vermittelt. Außerdem wird gezeigt, wie man mobile/interaktive Anwendungen und eingebettete Systeme entwickelt. Weiter wird auf die Problematik der unterschiedlichen mobilen und eingebetteten Betriebssysteme, Oberflächenframeworks, Programmiersprachen und Modellierungstechniken eingegangen, so dass die Studierenden einen Überblick bekommen, welche Anwendung für welches Endgerät, wie entwickelt werden muss. Anhand einer Reihe von praxisnahen Beispielen wird gezeigt, welche Architekturen und Technologien bei der Entwicklung komplexer Systeme verwendet werden und wie diese modelliert werden. Hierbei werden zum Beispiel folgende Punkte erörtert:

- Was ist eine Softwarearchitektur und wie setzt sie sich zusammen?
- Welche grundlegenden Konzepte zur Beschreibung von Architekturen werden verwendet?
- Was sind Architekturmodelle / Sichten und wie werden diese angewandt?
- Welche Entwurfsprinzipien, Entwurfsmuster, Entwurfstechniken und Heuristiken werden verwendet, um eine Architektur zu entwerfen?
- Wie werden Architekturen im laufenden Entwicklungsprozess gemanagt und bewertet?
- Wie gestaltet sich der Entwurfsprozess?
- Wie werden Informationssysteme modelliert?
- Welche erprobten Lösungen gibt es für technische Aspekte wie Transaktionsverwaltung oder Persistenz, was sind die Vorteile und Nachteile von anwendbaren Technologien?
- Welche Architekturansätze sind für die spezifischen Anforderungen an eingebettete und mobile Systeme geeignet?
- Wie werden die entwickelten Funktionalitäten eingebetteter und mobiler Systeme auf Korrektheit ihres Verhaltens überprüft?

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Modellierung und Architektur von Softwaresystemen (Architecture and Modelling of Software Systems)	Prof. Dr. Andreas Rausch, PD Dr. Christoph Knieke	S 1344	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Softwaretechnik				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der IT / SW-Architektur (Komponenten, Bausteine, Schnittstellen) • Spannungsfeld und Ziele des Architekturentwurfs • Modellbasierte Entwicklung anhand Model-Driven Architecture • Überblick über die verschiedenen Views (Structural, Deployment, Behavioral) • Überblick über Entwurfsprinzipien, Entwurfstechniken und Heuristiken für den Architekturentwurf • Einführung von Architekturmustern • Überblick über Architekturmanagement und Möglichkeiten der Architekturbewertung (ATAM) • Sichtenbasierter Architekturentwurf von Informationssystemen • Technologien für Informationssysteme wie EJB und Enterprise-Architekturen wie Spring • Muster für Informationssysteme wie Architekturmuster, Design Muster und Enterprise Application Muster • Beispiele von Architekturen für Informationssysteme • Erstellung von SW-Architekturen im Embedded Bereich • Überblick über Modellierungssprachen für SW-Modelle eingebetteter Systeme • Entwicklungsprozess für Steuergeräte-Software von den Anforderungen zum Softwarestand • Einführung in Laufzeitanalyse und die Systemsicherheit von Steuergeräte-Software 				
20a. Medienformen		Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Paul Clements, Felix Bachmann, Len Bass, David Garlan, James Ivers, Reed Little, Robert Nord, Judith Stafford: Documenting Software Architectures - Views and Beyond, Addison-Wesley, 2002 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Frank Buschmann, Regine Meunier, Hans Rohnert, Peter Sommerlad, Michael Stal: Pattern-Oriented Software Architecture, Volume 1: A System of Patterns, John Wiley & Sons., 1996 • Martin Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley, 2002 • Gary T. Leavens, Murali Sitaraman: Foundations of Component-Based Systems, Cambridge University Press, 2000 • Aaron Hillegrass: Objective-C - der Einstieg, Addison-Wesley, 2012 • J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Springer Vieweg, 2010 • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Modellierung und Architektur von Softwaresystemen	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Modellierung und Architektur von Softwaresystemen	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Rausch, PD Dr. Christoph Knieke			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Modellierung und Architektur von Softwaresystemen			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Rausch, PD Dr. Christoph Knieke			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Projekt- und Qualitätsmanagement im Software Systems Engineering	1b. Modultitel (englisch) Project and Quality Management in Software Systems Engineering
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Rausch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Ziel ist der Erwerb von Kenntnissen zu Prinzipien, Methoden und Werkzeugen des Software Systems Engineering. Aufbauend auf den Inhalten der Vorlesung "Softwaretechnik I", die den technischen Entwicklungsschritten gewidmet ist, werden Kenntnisse vermittelt, die für erfolgreiches Projektmanagement bzw. Qualitätssicherung von Produkten, Prozessen und IT-Services benötigt werden. Anhand einer Reihe von praxisnahen Beispielen zeigt sie:			
<ul style="list-style-type: none"> • wie große Projekte geplant werden • welche Elemente ein Projektplan beinhaltet • welche Methoden es für Projektmanagement und Qualitätssicherung gibt • wie sich Projektmanagement und Qualitätssicherung ergänzen bzw. unterscheiden 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Projekt- und Qualitätsmanagement im Software Systems Engineering (Project and Quality Management in Software Systems Engineering)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	S 1205	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition von Projektmanagement und Qualitätssicherung • Grundbegriffe der Softwareprojektdurchführung • Modelle (Prozess- und Qualitätsmodelle) als Grundlage für systematisches Projektmanagement bzw. Qualitätssicherung • Grundkonzepte des Projekt- und Prozessmanagements • Grundkonzepte des Messens und Bewertens • Techniken/Methoden/Werkzeuge zur Unterstützung von Projektmanagement und Qualitätssicherung • Reifegradmodelle • Grundbegriffe des IT-Servicemanagements • Beispiele aus praktischen Projekten
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Manfred Broy, Marco Kuhrmann: "Projektorganisation und Management im Software Engineering", Springer, 2013 • Peter Liggesmeyer: "Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software", Spektrum-Verlag, 2002 • Stefan Wagner: "Software Product Quality Control", Springer, 2013 • Ernst Tiemeyer: "Handbuch IT-Management", Hanser Verlag, 2017 • weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Projekt- und Qualitätsmanagement im Software Systems Engineering	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Projekt- und Qualitätsmanagement im Software Systems Engineering	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Rausch			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Projekt- und Qualitätsmanagement im Software Systems Engineering			

Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Andreas Rausch
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch)

1b. Modultitel (deutsch)

Software and System Life-Cycle

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Andreas Rausch

4. Zuständige Fakultät

Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau

5. Modulnummer

6. Sprache

deutsch

7. LP

6

8. Dauer

1 Semester
 2 Semester

9. Angebot

jedes Semester
 jedes Studienjahr
 unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden können Prinzipien, Methoden und Werkzeuge des System Lifecycle Prozesses anwenden und bei der Anwendung in Bezug zueinander setzen. Dabei können sie den Lebenszyklus eines Systems unter Berücksichtigung der notwendigen Planungs- und Steuerungsprozesse planen. Dadurch sind sie in der Lage, große Projekte mit Beteiligung verschiedener Ingenieurdisziplinen zu planen.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Software and System Life Cycle	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	S 1268	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	Prinzipielles Vorgehen im Systems Engineering, Anwendungskennntnisse im Systems Engineering
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Agreement Processes (Akquisition, Lieferung) • Organisatorische Prozesse (Lifecycle Model Management, Infrastruktur-Management, Projekt Portfolio Management, Personal-Management, Quality Management) • Projektprozesse (Projektplanung- und Steuerung, Entscheidungsprozesse, Risikomanagement, Konfigurationsmanagement, Informationsmanagement, Messverfahren)

	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Prozesse (Stakeholder Requirements Definition Process, Requirements Analysis Process, Architekturprozess, Implementation Process, Integration Process, Verification Process, Transition Process, Validation Process) • Operation Process (Instandhaltung, Außerbetriebnahme) • Inbetriebsetzung, Betriebsführung • Notfallmanagement und Service
20a. Medienformen	PDF-Script, Tafel und Beamer/Folien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • ISO/IEC 15288 • Standard-Vorgehensmodelle (z.B.: RUP, V-Modell, Srcum etc.) • Diverse Literatur (veranstaltungsspezifisch vom Dozenten bekannt gegeben)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Software and System Life Cycle	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Software and System Life Cycle	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Rausch			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Software and System Life Cycle			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Rausch			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Emerging Technologies for Smart Decentralized Systems	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. Benjamin Leiding		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis des Konzeptes der Kreislaufwirtschaft • Grundlegendes Verständnis neuer Technologien im Bereich dezentraler und smarter Systeme • Verständnis und Überblick zum Internet of Things und verwandter Konzepte • Fähigkeit zum Entwurf dezentraler und smarter Systeme sowie Anwendungen im Kontext vernetzter Sensorsysteme und weiterer Stakeholder • Kenntnisse zum Entwurf und zur Abwägung von privatsphäre-schonenden Datenverarbeitungsprozessen für smarte und dezentrale Anwendungen • Erfahrung in der prototypischen Implementierung von Anwendungen und Systemen 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Emerging Technologies for Smart Decentralized Systems	Prof. Dr. Benjamin Leiding	S 1635	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Teilnahme an den Kursen „Network Security“ sowie „Rechnernetze I+II“ – ODER äquivalentes Vorwissen • Grundlagen von Algorithmen und Datenstrukturen • Grundlagen Netzwerktechnik (P2P sowie verteilte und dezentrale Kommunikation) • Fortgeschrittene Programmierfähigkeiten • Grundlagen und Einsatzbereiche kryptografischer Algorithmen (symmetrische und asymmetrische Kryptografie, Hash-Funktionen, Signaturen, Schlüsselaustausch) sowie deren praktischer Einsatz
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in gängige Terminologien im Bereich der Kreislaufwirtschaft, des Internet of Things, Smart Home, Smart City, Wireless Sensor Networks, Cyber-physical (Production) systems, etc. • Grundlagenwissen zu Emerging Technologies aus dem Bereich dezentraler Systeme, z.B. Distributed Ledger Technologies, Konsens Algorithmen • Architektur und System Design smarter und dezentraler Anwendungen im Kontext vernetzter Systeme • Grundlegendes Verständnis von Konzepten/Techniken zum Schutz von Daten und Privatsphäre in smarten dezentralen Systemen • Praktische Erfahrungen in der prototypischen Umsetzung einer Anwendung im Kontext der Veranstaltung
20a. Medienformen	Folien, Whiteboard, Videos, Literatur
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Walter R. Stahel. The Circular Economy: A User's Guide (2019). • Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (2008). • Gavin Wood. Ethereum: A Secure Decentralized Generalised Transaction Ledger (2014). • Andreas Schütz und Tobias Fertig. Blockchain für Entwickler: Grundlagen, Programmierung, Anwendung (2019). • M.A. Khan, M.T. Quasim, F. Algarni, A. Alharthi. Decentralised Internet of Things (2020). • Dimitrios Serpanos und Marilyn Claire Wolf. Internet-of-Things (IoT) Systems Architectures, Algorithms, Methodologies (2018). • Perry Lea. Internet of Things for Architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security (2018). • Dan Boneh, Amit Sahai und Brent Waters. Functional Encryption: Definitions and Challenges (2010)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Numerische Mathematik II Emerging Technologies for Smart Decentralized Systems	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Emerging Technologies for Smart Decentralized Systems	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Benjamin Leiding			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Numerische Mathematik III			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Benjamin Leiding			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Applied Computational Engines	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Rüdiger Ehlers		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>To be able to identify difficult computational problems that can occur in the computer scientist’s working life and that can be solved by standard computational engines.</p> <p>To know the strengths and limits of a diverse set of computational engines, such as SAT solvers, QBF solvers, and linear programming tools.</p> <p>To be able to apply some commonly used computational engines to a wide variety of decision and optimization problems.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Applied Computational Engines	Prof. Dr. Rüdiger Ehlers	W 1364	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • SAT Solving (Basic algorithms for SAT solving: unit propagation, backtracking, variable selection, and learning; Tseitin encoding and alternatives; SAT encodings in practice; Theory of tractability: “Backdoors”) • Quantified Boolean Formula (QBF) solving • Integer Linear Programming (ILP) and Linear Programming (LP) as an “easy” subset (Definitions & encodings, extension: Quadratic programming) 				

	<ul style="list-style-type: none"> • SMT solving (Basic idea and algorithms, SMT encodings of complex problems) • Supporting the encoding of difficult problems (Delta debugging & fuzz testing) • BDDs • Maximum flow algorithms & their applications • Automata for PSPACE-complete problems • Robust problem solving: games of infinite duration • Applied branch-and-bound
20a. Medienformen	
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Armin Biere, Marijn Heule, Hans van Maaren, Toby Walsh (eds.): Handbook of Satisfiability, IOS Press, 2009 • Donald E. Knuth: The Art of Computer Programming (Volumes 1-4A), Addison Wesley, 2014 • Jon Kleinberg, Eva Tardos: Algorithm Design, 2006
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Applied Computational Engines	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Applied Computational Engines	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Rüdiger Ehlers			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Applied Computational Engines			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Rüdiger Ehlers			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch) Reinforcement Learning, Runtime Verification and Motion Planning	1b. Modultitel (deutsch)
--	---------------------------------

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Rüdiger Ehlers		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch		7. LP 6	
8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Pfadplanungsprobleme für Roboter zu verstehen und geeignete Pfadplanungsmethoden anzuwenden. Die Studierenden verstehen die grundlegende Theorie von Reinforcement Learning-Algorithmen und können diese in praktischen Beispielen anwenden. Die Studierenden können Techniken des Runtime Monitoring einsetzen, um eingebettete und cyberphysische Systeme abzusichern.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Reinforcement Learning, Runtime Verification and Motion Planning	Prof. Dr. Rüdiger Ehlers	S 1632	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		1. Pfadplanung für Robotersysteme, inklusive Sampling-Based Motion planning, wie z.B. RRT/RRT* sowie der Modellierung als Optimierungsproblem 2. Abstraktionsbasierte Pfadplanung & Korrektheitseigenschaften;				

	<p>Runtime Verification für die Absicherung fahrender Systeme, spielbasiertes Monitoring</p> <p>3. Reinforcement Learning mit und ohne Functional Approximation Learning, Konvergenzgarantien, Q-Learning und Actor-Critic Method,</p> <p>4. Deep Reinforcement Learning</p> <p>5. Reinforcement Learning oder Motion Planning Projekt</p>
20a. Medienformen	Folien, Vorlesung, interaktive Laborexperimente
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Steven M. LaValle: Planning Algorithms, Cambridge University Press, 2006 • Calin Belta, Boyan Yordanov, Ebru Aydin Gol: Formal Methods for Discrete-Time Dynamical Systems, Springer, 2017 • Paulo Tabuada: Verification and Control of Hybrid Systems - A Symbolic Approach, Springer, 2009 • Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Reinforcement Learning, Runtime Verification and Motion Planning	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Reinforcement Learning, Runtime Verification and Motion Planning	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Rüdiger Ehlers			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Reinforcement Learning, Runtime Verification and Motion Planning			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Haus- und Laborübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Rüdiger Ehlers			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Model Checking and Games	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Rüdiger Ehlers		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> • haben einen umfassenden Überblick über die theoretischen Grundlagen des Model Checking reaktiver Systeme, wie z.B. die Logiken LTL und Büchi Automaten • haben praktische Erfahrungen in der Modellierung reaktiver Systeme zum Zwecke der Verifikation • beherrschen den Einsatz von Model Checking Werkzeugen zur Verifikation moderat komplexer reaktiver System • kennen das „State Space Explosion“ Problem und die bekannten Methoden, dieses in vielen praktischen Fällen zu umgehen, wie z.B. den Einsatz von Symbolic und Bounded Model Checking • haben praktische Erfahrungen in der Modellierung von Protokollen im Lightweight Model Checking Werkzeug Alloy • kennen die konzeptionellen Grundlagen der spielbasierten reaktiven Synthese und können anhand einfacher temporallogischer Spezifikationen zeitdiskrete Regler synthetisieren. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Model Checking and Games	Prof. Dr. Rüdiger Ehlers	S 1631	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		1. Foundations of model checking (Büchi automata, CTL & LTL,				

	<p>translation from LTL to Büchi automata, counter-example trace generation)</p> <p>2. Symbolic methods for model checking such as SAT Solving and BDDs</p> <p>3. Model checking in practice (using the tools Spin and Alloy)</p> <p>4. Games with omega-regular winning conditions / Reactive synthesis</p>
20a. Medienformen	Vorlesung, Tafel, Beamer
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • C. Baier und J.-P. Katoen: Principles of Model Checking. MIT Press, 2008 • Edmund M. Clarke, Orna Grumberg et al.: Model Checking (Cyber Physical Systems Series). MIT Press, 2. Auflage, 2018 • Wolfgang Thomas, Thomas Wilke, Erich Grädel (Hrsg.): Automata, Logics, and Infinite Games: A Guide to Current Research (Lecture Notes in Computer Science, Band 2500), Springer-Verlag, 2008
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Model Checking and Games	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Model Checking and Games	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Rüdiger Ehlers			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Model Checking and Games			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Haus- und Laborübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Rüdiger Ehlers			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch) Deep Learning	1b. Modultitel (deutsch)
---	---------------------------------

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Steffen Herbold		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache englisch		5. Modulnummer	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Verfahren des Deep Learning und können diese qualifiziert benutzen und beurteilen. Sie können für ein gegebenes Problem geeignete neuronale Netze definieren, trainieren, und bewerten.</p> <p>Die Studierenden kennen übliche Netzwerkstrukturen, zum Beispiel für Objekterkennung, Salienz, Style Transfer, und Natural Language Processing.¹⁵³</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Deep Learning	Prof. Dr. Steffen Herbold	S 1639	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Data Science und Maschinelles Lernen
19a. Inhalte	<p>Behandelt werden unter anderem folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multilayer Perceptrons, Backpropagation und Stochastic Gradient Descent • Regularisierung • Wahl der Netzwerkarchitektur • Convolutional Neural Networks

	<ul style="list-style-type: none"> • Transfer Learning • Generative Modelle • Self-Supervised Learning • Recurrent Neural Networks • Transformer
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Übungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • François Chollet: Deep Learning mit Python und Keras: Das Praxis-Handbuch vom Entwickler der Keras-Bibliothek. mitp, 2018, ISBN 978-3-95845-838-3. • Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning: Adaptive Computation and Machine Learning. MIT Press, Cambridge USA 2016, ISBN 978-0-262-03561-3. • Jürgen Schmidhuber: Deep learning in neural networks: An overview. In: Neural Networks, 61, 2015, S. 85, arxiv:1404.7828 [cs.NE]
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Deep Learning	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Deep Learning	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Steffen Herbold			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Deep Learning			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Steffen Herbold			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Vertiefung Rechnernetze	1b. Modultitel (englisch) Advanced Topics of Computer Networks
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christian Siemers		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch oder englisch	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Vorlesung besteht aus zwei Teilen. Studierende können nach erfolgreicher Teilnahme an Teil 1 (ISO Schicht 6) Datenkompressionsalgorithmen beurteilen und einsetzen. Weiterhin sind sie in der Lage, nach erfolgreicher Teilnahme an Teil 2 (ISO Schicht 7), die gebräuchlichen Internet-Dienste und -Anwendungen zu verstehen und eigene verteilte Anwendungen zu entwickeln.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Rechnernetze II (Advanced Topics of Computer Networks)	Prof. Dr. Christian Siemers	W 1212	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Rechnernetze (Rechnernetze I und II)				
19a. Inhalte		1. Einleitung und Überblick über Rechnernetze 2. Beschreibung der Darstellungsschicht (ISO-Schicht 6) 3. JPEG (= Hybride Kodierung) 4. MPEG (= Hybride Kodierung) 5. Anwendungsschicht (ISO-Schicht 7) 6. Wichtige Web-Technologien 7. Middleware für verteilte Anwendungen im Internet 8. Virtuelle Maschinen (VMs)				

20a. Medienformen	Multimediale Beamer-Präsentation und Videoaufzeichnungen
21a. Literatur	• Andrew S. Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson Studium
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Rechnernetze II	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Rechnernetze II	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Siemers			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Rechnernetze II			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Siemers			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Echtzeitsysteme	1b. Modultitel (englisch) Realtime Systems
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christian Siemers		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden Definitionen und Begriffe im Bereich Echtzeitverhalten, den grundsätzlichen Aufbau von eingebetteten Systemen sowie die speziellen Probleme im Bereich von Echtzeitsystemen, Die Studierenden können dann die Software für Mikroprozessor-basierte Echtzeitsysteme konzipieren, Software auf Basis von Threads designen, kleine Systeme implementieren und den Nachweis der Echtzeitfähigkeit für Multithreading erbringen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Echtzeitsysteme (Realtime Systems)	Prof. Dr. Christian Siemers	W 1231	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Kenntnisse in Softwareentwicklung in C und in Mikroprozessortechnik				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Einführung in die Entwurfsmethodik digitaler Systeme • Programmierbare Systeme und Entwurfssprachen • Echtzeitsysteme • Entwurf von Multithreadingsystemen mit Echtzeitfähigkeit • Einschränkung durch Verlustleistungsbeschränkungen • Methoden zum Hardware Software Co-Design und Design Space Exploration • Übungen zu Schedulingverfahren sowie zur hardwarenahen 				

	Softwareentwicklung
20a. Medienformen	PDF-Script, Tafel und Beamer/Folien Übungen am PC und an Steuerungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schmitt, F.-J.; von Wendorff, W.C.; Westerholz, K.: Embedded-Control-Architekturen. Carl Hanser Verlag München Wien, 1999. • Scholz, P.: Softwareentwicklung eingebetteter Systeme. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2005. • Falk, H.; Marwedel, P.: Source Code Optimization Techniques for Data Flow Dominated Embedded Software. Kluwer Academic Publishers Boston Dordrecht London, 2004. • Marwedel, P.: Eingebettete Systeme. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2007.
22a. Sonstiges	Zur Vorlesung wird ein umfangreiches Skript angeboten.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Echtzeitsysteme	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Echtzeitsysteme	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Siemers			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Echtzeitsysteme			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Siemers			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Cooperation Systems	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Prof. Dr. Michael Prilla		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
deutsch oder englisch	6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die Prinzipien der Gestaltung von CSCW-Systemen gelernt und kennen die wichtigsten technologischen Methoden zur Unterstützung sozialer Interaktion. Sie sind in der Lage, CSCW-Systeme kritisch zu diskutieren, zu gestalten und zu evaluieren.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Cooperation Systems	Prof. Dr. Michael Prilla	W 1243	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Mensch-Maschine-Interaktion				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und zu menschlicher Kommunikation, Kooperation und Kommunikation • Grundlagen, Paradigmen und Konzepte rechnergestützter Gruppenarbeit • Fallbeispiele für die IT-Unterstützung kooperativer Arbeit • Besondere Kooperationssystem: Social Media, Augmented Reality, Reflexion, Sitzungsunterstützung • Analyse und Entwurf von Benutzerschnittstellen gruppenorientierter Software • Einführung und Evaluation von CSCW-Systemen • Praktische Anwendung der erworbenen Kenntnisse in begleitendem 				

	Projekt
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
21a. Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Cooperation Systems	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Cooperation Systems	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Michael Prilla			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Cooperation Systems			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Michael Prilla			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Serious Games	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Prof. Dr. Michael Prilla		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
deutsch oder englisch	6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die Prinzipien der Gestaltung von "Serious Games" gelernt. Sie kennen die maßgeblichen Einsatzgebiete für Serious Games sowie Beispielsysteme in diesen Einsatzgebieten und können Serious Games gestalten bzw. Anforderungen für dieses System nennen. Darüber hinaus haben die Studierenden die notwendigen lerntheoretischen Hintergründe kennengelernt und sind methodisch in der Lage, Serious Games zu bewerten und zu evaluieren.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Serious Games	Prof. Dr. Michael Prilla	S 1251	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Mensch-Maschine-Interaktion
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition Serious Games, Abgrenzung von klassischen Spielen • Elemente von Spielen und ihre Gestaltung • Formen von Serious Games (u.a. Lernspiele, Organisations- und Planspiele, Trainings- und Simulationsspiele, Games with a purpose, Advergames, Persuasive Games) • Designprinzipien und Anforderungen an Serious Games • Evaluationsmethoden für Serious Games • Anwendung der erworbenen Kenntnisse in einem begleitenden Projekt

20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
21a. Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Serious Games	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Serious Games	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Michael Prilla			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Serious Games			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Michael Prilla			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Wireless Sensor Networks	1b. Modultitel (englisch) Drahtlose Sensornetze
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Reinhardt		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen von Anwendungsgebiete vernetzter eingebetteter Systeme sowie der damit verbundenen technischen Anforderungen an Hard- und Software • Entwickeln eines tiefgehenden Verständnisses für drahtlose Kommunikation und der Fähigkeit, Lösungsansätze (bspw. im Bereich der Medienzugriffsverfahren) identifizieren, umsetzen und bewerten zu können • Kenntnis zeitgemäßer Werkzeuge und Verfahren zur Anwendungsentwicklung auf eingebetteten Systemen, im Besonderen unter Einsatz des Betriebssystems Contiki OS • Überblick über den Entwurfsraum und Technologien zur Umsetzung von Anwendungen basierend auf vernetzten eingebetteten Systemen (z. B. cyber-physische Systeme, Internet der Dinge, Maschine-zu-Maschine-Kommunikation) • Entwickeln der Fähigkeit, umgesetzte Lösungen praktisch zu erproben und Randbedingungen für Ihren Einsatz abzuleiten 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Wireless Sensor Networks (Drahtlose Sensornetze)	Prof. Dr. Andreas Reinhardt	W 1256	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Kurs "Rechnernetze I", "Rechnernetze II" und "Embedded Systems I" wird empfohlen Grundlegende Kenntnisse der Mathematik sind zum Verständnis nötig
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Typische Anwendungsszenarien für drahtlose Sensornetze • Hardware-Komponenten und -plattformen • Betriebssysteme für drahtlose Sensoren • Verfahren zur lokalen Datenerfassung und -verarbeitung • Energie- und Bandbreiten-effizienter Medienzugriff • Routing-Protokolle zur Datenübertragung über mehrere Zwischenknoten hinweg • Integration drahtloser Sensornetze mit dem Internet • Simulationswerkzeuge und praktische Experimente in Testbeds
20a. Medienformen	Folien, Whiteboard, Rechnervorführung
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Walteneagus Dargie und Christian Poellabauer: "Fundamentals of Wireless Sensor Networks": Theory and Practice John Wiley & Sons, 2010. ISBN 978-0470997659 • Ian F. Akyildiz und Mehmet Can Vuran: "Wireless Sensor Networks". John Wiley & Sons, 2010. ISBN: 978-0470036013 • Holger Karl und Andreas Willig: "Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks". John Wiley & Sons, 2005. ISBN 978-0470095102 • Zach Shelby, Carsten Bormann: "6LoWPAN - The wireless embedded Internet", John Wiley & Sons, 2009. ISBN: 978-0-470-74799-5
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Wireless Sensor Networks	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Wireless Sensor Networks	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Reinhardt			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Wireless Sensor Networks			
Zu Nr. 2:					

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Andreas Reinhardt
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch) Network Security	1b. Modultitel (deutsch) Netzwerksicherheit
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Reinhardt		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Erkennen und Bewerten von Sicherheitsrisiken in vernetzten Rechnersystemen • Absicherung Internet-basierter Applikationen durch geeignete Schutzmechanismen • Fähigkeit zum Entwurf geeigneter Netzwerktopologien zum Schutz wichtiger Infrastruktur • Verfahren zum Schutz der Privatsphäre im künftigen Internet kennen und einsetzen lernen 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Network Security (Netzwerksicherheit)	Prof. Dr. Andreas Reinhardt	S 1245	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Erfolgreiche Teilnahme am Kurs "Rechnernetze I" ("Rechnernetze II" wird empfohlen) Grundlegende Kenntnisse der Mathematik sind zum Verständnis nötig				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in gängige Terminologien im Bereich der IT-Sicherheit • Wiederholung relevanter Konzepte der Rechnerkommunikation • Grundlagen und Einsatzbereiche kryptografischer Algorithmen (symmetrische und asymmetrische Kryptografie, Hash-Funktionen, Signaturen, Schlüsselaustausch) sowie deren praktischer Einsatz • Analyse von Techniken (Firewalls, VPN, DMZ) zum Schutz sensibler Daten gegen unbefugten Zugriff 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der Grundlagen (z. B. DSGVO) und Verfahren zum Schutz der Privatsphäre
20a. Medienformen	Folien, Whiteboard, Rechnervorführung
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Claudia Eckert: "IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle", De Gruyter, 9. aktualisierte Auflage, ISBN: 978-3486778489 • Dieter Gollmann: "Computer Security", 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2010 • Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner: "Network Security – Private Communication in a Public World", 2nd Edition, Prentice Hall, 2002, ISBN: 978-0130460196 • Niels Ferguson, Bruce Schneier, and Tadayoshi Kohno: "Cryptography Engineering", John Wiley & Sons, 2010, ISBN 978-0470474242
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Network Security	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Network Security	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Reinhardt			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübung, abschließend mit Seminarvortrag zu einer ausgewählten Fragestellung im Bereich der Netzwerksicherheit			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Reinhardt			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Computer Performance Evaluation	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
PD Dr. Robert Basmadjian		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
englisch	6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Kenntnisse:			
Die Studierenden kennen wichtige theoretische Grundlagen sowie praktische Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge der Leistungsmodellierung und quantitativen Leistungsbewertung von Rechnersystemen und Rechnernetzen. Insbesondere sind sie mit Warteschlangenmodellen und zeitkontinuierlichen Markov-Ketten sowie deren Analyse vertraut.			
Fertigkeiten:			
Die Studierenden können bewährte und neue Modellierungs-techniken, Analysemethoden und Softwarewerkzeuge einschätzen, auswählen und für praktisch relevante Fragestellungen anwenden.			
Kompetenzen:			
Sie können praktische Problemstellungen in analytische Modelle übertragen und die Leistung des untersuchten Realsystems durch die Analyse des Modells bewerten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Computer Performance Evaluation	PD Dr. Robert Basmadjian	S 1201	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Stochastik, Grundlagen der Rechnernetze
19a. Inhalte	<p>Das Modul vermittelt einen Überblick über die grundlegenden Methoden und Algorithmen der Leistungsmodellierung und -bewertung mit Fokus auf Rechnernetze. Ein Schwerpunkt des Kurses liegt hierbei auf der praktischen Anwendung von entsprechenden Softwarewerkzeugen. Darüber hinaus gibt der Kurs eine Einführung in die mathematischen Grundlagen, die grundlegenden stochastischen Konzepte und Algorithmen.</p> <p>Im Einzelnen behandelt das Modul den Modellierungsprozess und Modellvalidierung, Markov-Ketten, Warteschlangensysteme und -netze, stochastische Petri-Netze, analytische und numerische Lösungsansätze und diskrete, ereignisorientierte Simulation. Die Softwarewerkzeuge WinPEPSY, Matlab, SHARPE, und MOSEL-2 werden von den Studierenden praktisch angewendet</p>
20a. Medienformen	Präsentation mit Beamer; ergänzende Erläuterungen an Tafel; praktische Übungen in Rechnerraum
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • G. Bolch, H. de Meer, S. Greiner, K. S. Trivedi. Queueing Net-works and Markov Chains, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2006 • Aktuelle wissenschaftliche Publikationen
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Computer Performance Evaluation	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Computer Performance Evaluation	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Robert Basmadjian			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Computer Performance Evaluation			
Zu Nr. 2:					

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	PD Dr. Robert Basmadjian
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch) Methodological Foundations of Distributed Systems	1b. Modultitel (deutsch) Methodische Grundlagen von verteilten Systemen
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) PD Dr. Robert Basmadjian		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache englisch		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
7. LP 6		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Der Kurs vermittelt einen Überblick über die grundlegenden Methoden und Methodologien bei Verteilten Systemen mit Fokus auf Rechnernetzen. Ein Schwerpunkt des Kurses liegt auf dem konzeptionellen Verständnis der theoretischen Grundlagen. Darüber hinaus erfolgt eine Einführung in die mathematischen Grundlagen sowie die grundlegenden stochastischen Konzepte und Algorithmen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Methodological Foundations of Distributed Systems (Methodische Grundlagen von verteilten Systemen)	PD Dr. Robert Basmadjian	S 1204	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Stochastik, Rechnernetze, Computer Performance Evaluation, und Verteilte Systeme				
19a. Inhalte		In dieser Vorlesung wird der Fokus auf verschiedene Methoden gelegt, die zur Lösung zahlreicher Probleme in verteilten Systemen eingesetzt werden können. Das zweite Kapitel befasst sich mit der Graphentheorie und der notwendigen mathematischen Formulierung zur Darstellung eines Graphen. Anschließend werden zwei Eigenschaften mathematisch				

	<p>definiert, damit Graphen verglichen werden können. Schließlich werden zahlreiche Algorithmen vorgestellt, um Graphen für Small World Networks und Scale Free Networks zu erstellen.</p> <p>Kapitel drei behandelt grundlegende Konzepte der Informationstheorie, wie z. B. was ist Entropie, die Modellierung von Kommunikation und entsprechende Kodierungsschemata, die Berechnung der Kapazität eines verrauschten und rauschfreien Kommunikationskanals.</p> <p>In Kapitel 4 werden die Grundlagen der Regelungstheorie behandelt. Insbesondere werden die Hauptkomponenten genannt, die zur Regelung einer Anlage notwendig sind, PID-Regler, und wie die Stabilität eines Systems berechnet wird, wobei Bounded-Input Bounded-Output, Zero-Input und Lyapunov-Stabilitäten besprochen werden.</p> <p>Die Spieltheorie wird in Kapitel 5 behandelt, wo erste Konzepte und Terminologien eines Spiels eingeführt werden. Dann wird erörtert, wie ein gegebenes Spiel unter Berücksichtigung verschiedener Lösungskonzepte (z. B. Nash-Gleichgewicht) gelöst werden kann. Der letzte Teil dieses Kapitels diskutiert über das Design von Mechanismen, gibt wichtige Eigenschaften davon an und stellt das VCG-Konzept vor.</p> <p>Das letzte Kapitel dieser Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in die Optimierung. Genauer gesagt werden die lineare und ganzzahlige lineare Programmierung erklärt und ein auf Heuristik basierendes nichtlineares Optimierungsverfahren (Hill Climbing) besprochen.</p>
20a. Medienformen	Folien, Übungen und alle aktuellen Informationen werden über StudIP zur Verfügung gestellt
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • S. Keshav. Mathematical Foundations of Computer Networking, Addison-Wesley, 2012, ISBN- 13: 978-0-321-79210-5
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Methodological Foundations of Distributed Systems	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Methodological Foundations of Distributed Systems	PV		unbenotet	0 %

Zu Nr. 1:	
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche/mündliche Prüfung: 90-min. schriftliche Prüfung oder 20-min. mündliche Prüfung.
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	PD Dr. Robert Basmadjian
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Methodological Foundations of Distributed Systems
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	PD Dr. Robert Basmadjian
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch) Energieinformatik	1b. Modultitel (deutsch) Energy Informatics
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) PD Dr. Robert Basmadjian		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache englisch		5. Modulnummer	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Lernen Sie die Architekturen, Konzepte und Protokolle für den Entwurf und die effiziente Verwaltung eines Stromnetzes kennen. Ein besonderes Augenmerk wird den Computernetzwerken und Telekommunikationstechnologien gewidmet.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Energieinformatik (Energy Informatics)	PD Dr. Robert Basmadjian	S 1253	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen des elektrischen Netzes: physikalische Phänomene, wie Energie fließt, die verschiedenen Komponenten eines Netzes
19a. Inhalte	In dieser Vorlesung konzentrieren wir uns darauf, was das intelligente Stromnetz vom "traditionellen" Stromnetz, wie es seit dem letzten Jahrhundert bekannt ist, unterscheidet. Darüber hinaus vermitteln wir den Studierenden ein grundlegendes Verständnis der Smart Grid-Architektur und einen Schwerpunkt auf die Kommunikations- und Vernetzungsseite. Wir werden uns auf die Frage konzentrieren, wie IKT dem Energiesystem dienen kann und wie die verschiedenen Teile des intelligenten Netzes angemessen modelliert werden können. Zunächst diskutieren wir die Entwicklung der Energiesysteme und ihrer Marktakteure. Dazu gehören Herausforderungen und Lösungsansätze zur

	Integration erneuerbarer Energiequellen in ein intelligentes Netz unter Verwendung der Modellierung sowohl der Energiequellen als auch der Flexibilität. Im zweiten Teil werden wir uns auf das Demand-side Management (DSM) und die verschiedenen Möglichkeiten seiner Realisierung konzentrieren. Im dritten Teil erhalten die Studierenden einen Überblick über Prognosemethoden wie die lineare Regression und wie Fehler berechnet werden können. Der vierte Teil ist der fortgeschrittenen Mess-Infrastruktur gewidmet und wird den Studenten einen Überblick über die verwendeten Kommunikationstechnologien geben. Im letzten Teil konzentrieren wir uns auf Anwendungen und Dienste im Smart Grid, wie z.B. Demand-response oder virtuelle Kraftwerke.
20a. Medienformen	Folien, Übungen und alle aktuellen Informationen werden über StudIP zur Verfügung gestellt
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Momoh, James. Smart grid: fundamentals of design and analysis. Vol. 63. John Wiley & Sons, 2012. • Xiao, Yang. Communication and networking in smart grids. CRC Press, 2012. • Hadjsaid, Nouredine, and Jean-Claude Sabonnadière, eds. Smart grids. John Wiley & Sons, 2013. • Bush, Stephen F. Smart grid: Communication-enabled intelligence for the electric power grid. John Wiley & Sons, 2014. • Ali, ABM Shawkat. Smart Grids. Springer, 2015. • Sendin, Alberto, et al. Telecommunication Networks for the Smart Grid. ArtechHouse, 2016. • La Scala, Massimo, et al., eds. From Smart Grids to Smart Cities: New Challenges in Optimizing Energy Grids. John Wiley & Sons, 2017.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Energieinformatik	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Energieinformatik	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)			

30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	PD Dr. Robert Basmadjian
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Energieinformatik
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	PD Dr. Robert Basmadjian
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Simulation Engineering	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
PD Dr. Umut Durak		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
englisch	6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
After successful completion of the course the students will:			
<ul style="list-style-type: none"> • Understand key methods and tools for developing simulation systems, • Understand elementary types of simulation applications: real time simulations, Monte Carlo simulations and distributed simulations, • Understand basics of simulation development process including conceptual modeling, requirements engineering, design, implementation, validation & verification and project management, 			
In the course students will acquire hands-on experience on conceptual modeling, requirements engineering, design, development and testing over simple case studies in practice hours and as homework.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Simulation Engineering	PD Dr. Umut Durak	W 1269	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Basic programming knowledge (mandatory), Basic knowledge in C++ programming (recommended)				
19a. Inhalte		Topics include: <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Simulation Engineering • Simulating Continuous Systems • Simulating Discrete Systems • Basic Elements of Simulations 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Monte Carlo Simulation • Real Time Simulation • Distributed Simulation • Visualization • Simulation Engineering Process • Conceptual Modeling and Requirements Engineering • Simulation Tools and Languages • Simulation Design and Implementation • Verification and Validation • Simulation Project Management • The students will conduct a literature survey on selected simulation engineering topics of interest and present the results in class
20a. Medienformen	Beamer presentation, group projects, lab tutorials
21a. Literatur	<p>Slides of the lecture as well as the following books:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ledin: Simulation Engineering - Building Better Embedded Systems Faster, CMP • Sokolowski, Banks: Modeling and Simulation Fundamentals, Wiley • IEEE Recommended Practice for Distributed Simulation Engineering and Execution Process (DSEEP) • Pace: Ideas About Simulation Conceptual Model Development, John Hopkins APL Technical Digest, 21(3)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Simulation Engineering	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Simulation Engineering	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Umut Durak			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Simulation Engineering			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			

30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	PD Dr. Umut Durak
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Aeronautical Informatics	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
PD Dr. Umut Durak		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
englisch	6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
After successful completion of the course the students will:			
- Understand basics of aircraft and flight systems			
- Understand the common airborne hardware/software platforms and architectures			
- Understand engineering principles of building software intensive systems for airborne platforms			
In the course students will acquire hands-on experience on development of airborne software intensive systems.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Aeronautical Informatics	PD Dr. Umut Durak	S 1262	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Basic programming knowledge (mandatory), Basic knowledge in C++ programming (recommended)				
19a. Inhalte		Introduction to Aircraft and Flight Systems Man-Machine Interactions Platforms and Architectures Software Infrastructure Data Integration Avionics Software Development Avionics Integration				

	Automation and Autonomy Safety and Certification
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Gruppenprojekte, Übungen im Labor
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Collinson: Introduction to Avionics Systems, Springer • Spitzer, Ferrell, Ferrell (eds): Digital Avionics Handbook, CRC Press • Spitzer: Avionics - Elements, software and functions, CRC Press • Valavanis, Vachtsevanos: Handbook of unmanned aerial vehicles, Springer • Durak, Becker, Hartmann, Voros (eds): Advances in Aeronautical Informatics, Springer
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Aeronautical Informatics	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Aeronautical Informatics	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Umut Durak			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Aeronautical Informatics			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Umut Durak			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Menschliche Überwachung von automatisierten Systemen in der Luftfahrt	1b. Modultitel (englisch) Human Control of Automated Systems in Aviation
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Sven Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage			
<ul style="list-style-type: none"> • menschliche Faktoren für die Überwachung automatisierter Systeme v.a. in der Luftfahrt zu berücksichtigen, • Hintergründe zur Automatisierung und Digitalisierung von Luftfahrtsystemen zu erläutern, • die Verknüpfung verschiedener Themen der Informatik, die zu Anwendungen und Interaktionen zwischen Menschen und Maschinen beitragen, zu verstehen, • Beispiele für die Überwachung von automatisierten Systemen durch den Menschen zu reflektieren sowie • Entwicklungs- und Bewertungsprozesse für Mensch-Maschine-Konzepte und -Implementierungen für Überwachungsaufgaben in der Luftfahrt grundsätzlich in die Praxis zu überführen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Menschliche Überwachung von automatisierten Systemen in der Luftfahrt (Human Control of Automated Systems in Aviation)	Dr. Oliver Ohneiser	W 1270	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	<p>Grundlegende Kenntnisse zu Mensch-Maschine-Interaktion</p> <p>Grundkenntnisse der Luftfahrt vorteilhaft</p>
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisieren eines Systems • Rollen und Fähigkeiten von Menschen und Maschinen • Historie; Automatisierungsbeispiel (einschließlich Mensch-Maschine-Schnittstellen), Statistiken und Motivation • Stufen von Automation, Systemüberwachung, Aufgabenteilung • Information, Gedächtnis, Vigilanz, Aufmerksamkeit, Situationsbewusstsein, Arbeitsbelastung • Entscheidungsfindungsprozess • Unterstützungssysteme und Auswirkungen auf Akzeptanz, Vertrauen, Compliance, Vertrauen, Verlust von Fertigkeiten, Human Factors • Fehler (Mode Confusion, fehlende Salienz, Display Clutter) • Maschinensensorik, Datentransformation, Modulkommunikation • Beispiele für Assistenzsysteme mit detaillierter Funktionalität aus der Luftfahrt (Flugzeug-Cockpit, Luftverkehrskontrolle, Eisenbahn), Gekoppelte Systeme • Menschliche Sensorik • Anwendungen von Spracherkennung, Gestenerkennung, Blickverfolgung • Multimodale Mensch-Maschine-Interaktion • Aufmerksamkeitslenkung • Beispiele für menschliche Überwachung und Interaktion in automatisierten Systemen der Luftfahrt (Luftseite: Flugmanagementsystem; Bodenseite: Tower-Lotsenarbeitsplätze, Center-Lotsenarbeitsplätze) und Kurzbeispiele aus Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luft- und Raumfahrt, Medizin, Kraftwerke • Maschinelles Lernen/Künstliche Intelligenz und Auswirkungen auf Kollaboration, Zertifizierbarkeit, Zusammenarbeit von natürlicher und künstlicher Intelligenz bei Überwachungsaufgaben • Forschungsmethoden in Bezug auf Automatisierung/Assistenzsysteme für menschliche Bediener, Entwicklungsprozesse • Technologie-Reifegrade/Systemreife • Versuchsplanung zur Validierung von automatisierten Systemen • Durchführen einer Studie mit Menschen als aktive Operateure • Analyse der Systemleistung, menschlichen Leistung, Sicherheit • Soziale, wirtschaftliche, ökologische Auswirkungen von

	Automatisierung, künstlicher Intelligenz, Mensch-Maschine-Interaktion • Ausblick auf zukünftige Arbeiten, v.a. in höheren Automationsgraden
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation (inkl. Videos), Tafel/Whiteboard, Übungen
21a. Literatur	Literatur wird im Rahmen der Vorlesung bekanntgegeben.
22a. Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> • Folien auf Englisch (manche Begrifflichkeiten zusätzlich auf Deutsch) • Präsentation auf Englisch • Sonstige Kommunikation Deutsch/Englisch

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Menschliche Überwachung von automatisierten Systemen in der Luftfahrt	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Menschliche Überwachung von automatisierten Systemen in der Luftfahrt	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Sven Hartmann			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Menschliche Überwachung von automatisierten Systemen in der Luftfahrt			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Sven Hartmann			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch) GPU Programming	1b. Modultitel (deutsch) GPU Programmierung
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Thorsten Grosch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Erlernen der Programmierung von modernem OpenGL mit Darstellung der Geometrie durch Vertex Array Objects.</p> <p>Erlangen von Kenntnissen über verschiedene Buffer Objects und GPU-Speicherverwaltung.</p> <p>Arbeiten mit einem Deep Framebuffer für schnelles, bild-basiertes Rendering.</p> <p>Erlernen der Programmierung der Shader-Stufen moderner GPUs: Vertex Programs, Fragment Programs, Geometry Shader, Tessellation Shader</p> <p>Erlernen von parallelem Programmieren (z. B. Compute Shader).</p> <p>Erlangen von Kenntnissen über Speichertypen der GPU sowie der Thread Synchronisation.</p> <p>Erlernen von parallelen Programmieretechniken (Reduce, Parallel Prefix Sum) für z. B. parallele Umsetzung von Physiksimulationen oder Sortierverfahren.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/ deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	GPU Programming (GPU Programmierung)	Prof. Dr. Thorsten Grosch	W 1252	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Computergrafik, C++ Programmierung				
19a. Inhalte		Die Grafik Hardware (GPU) hat sich in den letzten Jahren extrem weiterentwickelt. Eine GPU ist heute ein leistungsfähiger und günstiger Coprozessor, der nicht mehr nur für schnelles Rendering zuständig ist,				

	sondern auch für die Lösung allgemeiner Probleme aus der Informatik genutzt werden kann. Die Leistung der CPU kann dabei um ein Vielfaches gesteigert werden, da eine GPU mehrere Hundert parallel arbeitende Threads ausführen kann. In dieser Vorlesung geht es um die Grundlagen der GPU Programmierung, von fortgeschrittenem Rendering mit OpenGL und GLSL Shadern bis hin zur Betrachtung allgemeiner Probleme der Informatik, die mit paralleler Programmierung effizient gelöst werden können.
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Übung in Rechnerraum
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • OpenGL Programming Guide (8. Auflage), Dave Shreiner • Graphics Shader: Theory and Practice, Mike Bailey and Steve Cunningham, AK Peters • CUDA by Example, Jason Sanders • GPU Gems 1-3 • GPU Programming Gems
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	GPU Programming	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu GPU Programming	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Thorsten Grosch			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu GPU Programming			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Thorsten Grosch			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)**1b. Modultitel (englisch)**

Photorealistische Computergrafik Photorealistic Computer Graphics

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Thorsten Grosch

4. Zuständige FakultätFakultät für Mathematik/Informatik
und Maschinenbau**5. Modulnummer****6. Sprache**deutsch oder
englisch**7. LP**

6

8. Dauer 1 Semester
 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester
 jedes Studienjahr
 unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden lernen verschiedene Methoden zur globalen Beleuchtungssimulation, von physikalisch korrekten Verfahren bis hin zu GPU-basierten Echtzeitverfahren.

Die Lernziele sind im Einzelnen:

- Erlangen von Kenntnissen über Photometrie und Reflexion
- Erlernen und Anwenden von Monte-Carlo-Verfahren und Sampling
- Erlernen verschiedener Lichtsimulationsverfahren (Ray Tracing, Radiosity, Path Tracing, Photon Mapping) sowie deren Implementierung
- Erlangen von Kenntnissen über High Dynamic Range und Tone Mapping
- Erlernen von Precomputed Radiance Transfer
- Erlernen der Programmierung von Echtzeitbeleuchtung mit der Grafik Hardware (OpenGL Pipeline, Vertex - und Fragment Shader, Hardware Schatten, Instant Radiosity, Ambient Occlusion)
- Erlernen von Techniken für Augmented Reality mit korrekter Beleuchtung.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Photorealistische Computergrafik (Photorealistic Computer Graphics)	Prof. Dr. Thorsten Grosch	S 1206	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Computergraphik, Vektorrechnung, Differential/Integralrechnung, Stochastik Programmierung: C++, OpenGL, Interesse an Shader Programmierung
19a. Inhalte	Die Berechnung von Bildern, die praktisch nicht mehr von echten Fotos zu unterscheiden sind, ist das Ziel der Photorealistischen Computergrafik. Die Bilder, durch die wir unsere Umgebung wahrnehmen, resultieren letztendlich aus dem Licht, das von Lichtquellen emittiert wird, an Oberflächen der Umgebung reflektiert und schließlich auf unsere Netzhaut auftrifft. So beschäftigt sich die photorealistische Computergrafik mit der Simulation von Licht, die sogenannte Globale Beleuchtung. In dieser Vorlesung werden verschiedene Verfahren zur Lichtsimulation vorgestellt, von physikalisch korrekten Verfahren bis hin zu Echtzeit-Rendering mit Hilfe der schnellen Grafik Hardware. In der begleitenden Übung werden die Verfahren an theoretischen und praktischen Beispielen vertieft.
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • M. Pharr and G. Humphreys: Physically Based Rendering, Morgan Kaufmann, 2. Auflage 2010 (www.pbrt.org) • P. Dutre, K. Bala and P. Bekaert: Advanced Global Illumination, AK Peters, 2. Auflage 2006 (www.advancedglobalillumination.com) • H.W. Jensen: Realistic Image Synthesis Using Photon Mapping, AK Peters, 2. Auflage 2001 • P. Shirley and K. Morley: Realistic Ray Tracing, AK Peters, 2. Auflage 2003 • T. Möller, E. Haines, N. Hofmann: Real-time Rendering, AK Peters, 3. Auflage 2008 (www.realtimerendering.com) • D. Shreiner: OpenGL Programming Guide, Addison Wesley, 8. Auflage 2013 (www.opengl.org) • R. Rost: OpenGL Shading Language, Addison Wesley, 3. Auflage 2009 • E. Reinhard, G. Ward, S. Pattanaik, P. Debevec: High Dynamic Range Imaging, Morgan Kaufmann, 2. Auflage 2010
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Photorealistische Computergrafik	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Photorealistische Computergrafik	PV		unbenotet	0 %

Zu Nr. 1:	
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Thorsten Grosch
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Photorealistische Computergrafik
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Thorsten Grosch
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Virtual and Augmented Reality	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Thorsten Grosch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls die technischen und mathematischen Grundlagen von Augmented Reality Systemen gelernt. Sie kennen Interaktionsmechanismen und Anwendungsbereiche dieser Systeme. Sie sind in der Lage, AR und VR für die Praxis anzuwenden, umzusetzen und zu gestalten sowie technisch weiterzuentwickeln.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Virtual and Augmented Reality	Prof. Dr. Thorsten Grosch Prof. Dr. Michael Prilla	W/S 1260	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Mensch-Maschine-Interaktion, Grundlagen der Computergrafik, Lineare Algebra, Analysis, Programmierung (C++, C#)				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Kamerakalibrierung (intrinsisch / extrinsisch / photometrisch, High-Dynamic-Range) - Kamera-Tracking (Marker / Features) - 3D-Rekonstruktion aus realen Bildern - Inverses Rendering (Licht/Materialrekonstruktion aus Bildern) - Echtzeitbeleuchtungsverfahren (GPU Shader) 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Photometrisch konsistente (realistische) Erweiterung mit virtuellen Objekten - Visualisierung von Inhalten - Geräte- und Benutzerinteraktion - Kooperation mit AR/VR - Anwendungsbereiche von AR/VR (Anleiten, Unterstützen, Lernen, Spielen und mehr) - Authoring von AR/VR-Anwendungen - Frameworks zur Umsetzung von AR/VR (ARCore, ARKit, Unity u. a.)
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schmalstieg, D. & Hollerer, T. (2016). Augmented Reality: Principles and Practice. Addison-Wesley Professional. • Marcus A. Magnor, Oliver Grau, Olga Sorkine-Hornung, Christian Theobalt (015). Digital Representations of the Real World: How to Capture, Model, and Render Visual Reality. A K Peters/CRC Press 2015 • Richard Hartley, Andrew Zisserman (2004). Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press 2004
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Virtual and Augmented Reality	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Virtual and Augmented Reality	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Thorsten Grosch Prof. Dr. Michael Prilla			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen / Projekt zu Virtual and Augmented Reality			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen / Projekt			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Thorsten Grosch Prof. Dr. Michael Prilla			

31 b. Prüfungsvorleistungen

keine

1a. Modultitel (deutsch)

1b. Modultitel (englisch)

E-Commerce/E-Business:
Technologien, Methoden,
Architekturen

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

M.Sc. Wirtschaftsinformatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Jörg P. Müller

4. Zuständige Fakultät

Fakultät für Mathematik/Informatik
und Maschinenbau

5. Modulnummer

6. Sprache

deutsch

7. LP

6

8. Dauer

1 Semester

2 Semester

9. Angebot

jedes Semester

jedes Studienjahr

unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Das Product Lifecycle Management (PLM) ist ein Ansatz für die ganzheitliche und unternehmensübergreifende Verwaltung und Steuerung aller produktbezogenen Prozesse und Daten über den gesamten Lebenszyklus entlang der erweiterten Logistikkette – von der Konstruktion und Produktion über den Vertrieb bis hin zur Demontage und dem Recycling.

Basierend auf der Gesamtheit an Produktinformationen, die über die gesamte Wertschöpfungskette und verteilt über mehrere Partner anfallen, werden Prozesse, Methoden und Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die richtigen Informationen in der richtigen Zeit, Qualität und am richtigen Ort bereitzustellen.

Die Studierenden lernen in dieser Veranstaltung die vielfältigen Informationen kennen, die während des gesamten Produktlebenszyklus entstehen. Es werden Methoden und Werkzeuge des PLM gezeigt, die zur Planung und Steuerung der modellbasierten, virtuellen Produktentwicklung benötigt werden. Anhand eines Fallbeispiels können die gelernten Technologien und Methoden angewendet und beurteilt werden.

Die Studierenden kennen Gegenstand, technologische Querschnittsthemen, Methoden, Entwurfsgrundlagen sowie Anwendungsbereiche von Electronic Commerce und Electronic Business. Sie können die Technologien und Methoden unter Berücksichtigung der Entwurfsgrundlagen selbständig auf den Entwurf von Systemen und Lösungen des E-Commerce / E-Business anwenden.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Product Lifecycle Management	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	S 1255	1V + 1Ü	2	28 h / 62 h
2	E-Commerce and E-Business	Prof. Dr. Jörg P. Müller	S 1257	1V + 1Ü	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Das Managementkonzept PLM und seine Ziele • Der wirtschaftliche Nutzen des PLM-Konzepts • Vorgehensweisen zur erfolgreichen Einführung des PLM Konzepts am Beispiel eines Automobilkonzerns. • Funktionen zur Unterstützung des gesamten Produktlebenszyklus, angefangen von der Portfolioplanung über Rückführung von Kundeninformationen aus der Nutzungsphase bis hin zur Wartung und zum Recycling der Produkte • Systemtechnische Grundlagen in Aufbau eines PDM-Standardsystems zur Unterstützung eines durchgängigen Lebenszyklus. 				
20a. Medienformen		Beamer-Präsentation, Tafel; Übungen theoretisch und am Rechner				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • John Stark: Product Lifecycle Management (Volume 2), 2016, ISBN 978-3-319-24434-1 • Antti Sääkivuori, Anselmi Immonen: Product Lifecycle Management, 2008, ISBN 978-3-540-78173-8. • Martin Eigner. Product Lifecycle Management - Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, 2009, ISBN 978-3-540-44373-5. 				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		Informatik I-III				

19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definitionen und Gegenstand E-Commerce/E-Business • Grundlagen sicherer Geschäftstransaktionen (IT-Sicherheit, Verschlüsselung, Digitale Signaturen, PKI) • Digital Rights Management • Elektronische Produkte und Dienstleistungen • E-Procurement • E-Marketing • Elektronische Zahlungsverfahren
20b. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel; Übungen theoretisch und am Rechner
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • M. P. Papazoglou und P.M.A. Ribbins. e-Business: Organizational and Technical Foundations. John Wiley & Sons, 2006. • Meier und H. Stormer. eBusiness & eCommerce. Springer-Verlag, 2008. • G. Brands. IT-Sicherheitsmanagement. Springer-Verlag, 2005.
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Product Lifecycle Management, E-Commerce and E-Business	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Product Lifecycle Management und E-Commerce and E-Business	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jörg P. Müller			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Product Lifecycle Management und E-Commerce and E-Business			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Praktikum zu Product Lifecycle Management Hausübungen und Testat (Praktikum) E-Commerce and E-Business			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jörg P. Müller			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Mobilkommunikation	1b. Modultitel (englisch) Mobile Communications
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [x] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen aus einem Gebiet der Computernetzwerke erworben. Beispiele für Gebiete der Computernetzwerke in denen vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen erworben werden können sind z. B. Mobilkommunikation, Sensornetzwerke, Computer- und Netzwerksicherheit.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Mobilkommunikation (Mobile Communications)	Prof. Dr. Dieter Hogrefe	W/S 1261	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		On completion of the module students should be able to: <ul style="list-style-type: none"> • explain the fundamentals of mobile communication including the use of frequencies, modulation, antennas and how mobility is managed • distinguish different multiple access schemes such as SDMA (Space Division Multiple Access), FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access), CDMA (Code Division Multiple Access) and their variations as used in cellular networks • describe the history of cellular network generations from the first generation (1G) up to now (4G), recall their different ways of functioning and compare them to complementary systems such as TETRA 				

	<ul style="list-style-type: none"> • explain the fundamental idea and functioning of satellite systems • classify different types of wireless networks including WLAN (IEEE 802.11), WPAN (IEEE 802.15) such as Bluetooth and ZigBee, WMAN (IEEE 802.16) such as WiMAX and recall their functioning • explain the challenges of routing in mobile ad hoc and wireless sensor networks • compare the transport layer of static systems to the transport layer in mobile systems and explain the approaches to improve the mobile transport layer performance • differentiate between the security concepts used in GSM and 802.11 security as well as describe the way tunnelling works
20a. Medienformen	PDF-Script, Tafel und Beamer/Folien, Übungen am PC und an Steuerungen
21a. Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	Blended-Learning-Angebot

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Mobilkommunikation	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Dieter Hogrefe			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

2.) Mathematik

Finite-Volumen-Methoden	
Finite-Volumen-Methoden.....	96
Numerische Mathematik III	
Numerische Mathematik III.....	98
Vertiefung Optimierung	
Vertiefung Optimierung.....	100
Approximationsalgorithmen für Optimierungsprobleme	
Approximationsalgorithmen für Optimierungsprobleme.....	102
Online-Optimierung	
Online-Optimierung.....	104
Mathematische Methoden des OR: Optimierung und Simulation	
Mathematische Methoden des OR: Optimierung und Simulation.....	106
Algorithmische Optimierung	
Algorithmische Optimierung.....	109
Nichtlineare Optimierung	
Nichtlineare Optimierung.....	111
Globale Optimierung	
Globale Optimierung.....	113
Multikriterielle Optimierung	
Multikriterielle Optimierung.....	115
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.....	117
Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	
Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.....	119
Vertiefung Lineare Algebra	
Vertiefung Lineare Algebra.....	121
Komplexe Analysis	
Komplexe Analysis.....	123
Mathematische Modellierung	
Mathematische Modellierung.....	125
Stochastische Modellbildung und Simulation	
Stochastische Modellbildung und Simulation.....	127
Datenanalyse und statistisches Lernen	
Datenanalyse und statistisches Lernen.....	129
Stochastische Simulation	
Stochastische Simulation.....	131
Angewandte Stochastische Prozesse	
Angewandte Stochastische Prozesse.....	133
Computational Stochastic Processes	
Computational Stochastic Processes.....	136
Optimierungsheuristiken	
Optimierungsheuristiken.....	138
Geometrische Modellierung	
Geometrische Modellierung.....	140
Zahlentheorie	
Zahlentheorie.....	142
Wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen	
Wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen.....	144
Wissenschaftliches Rechnen mit C++	
Wissenschaftliches Rechnen mit C++.....	147
Numerical Simulation of Transport Processes in Porous Media	
Numerical Simulation of Transport Processes in Porous Media.....	149
Statistische Methoden des Maschinellen Lernens	
Statistische Methoden des Maschinellen Lernens.....	151
Grundlagen der Flughafensystemtheorie	
Grundlagen der Flughafensystemtheorie.....	154

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Finite-Volumen-Methoden	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Lutz Angermann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch		7. LP 6	
8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sollen			
<ul style="list-style-type: none"> • theoretische Grundlagen der Finite-Volumen-Methode auf unstrukturierten Gittern zur Behandlung partieller Differentialgleichungen umfassend kennenlernen • die Zusammenhänge zwischen Finite-Volumen- und Finite Differenzen- oder Finite-Elemente-Methoden erfassen und den Einsatz der Methoden gegeneinander abwägen können • Einsicht in die Struktur von Finite-Volumen-Software gewinnen und solche Software einsetzen können 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Finite-Volumen-Methoden	Prof. Dr. Lutz Angermann	S 0415	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Analysis und Lineare Algebra I + II, Kenntnisse in Numerischer Mathematik
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gebietspartitionierungen, • Elliptische Probleme (insbesondere konvektionsdominierte Gleichungen), • A posteriori Fehlerabschätzungen, • Implementierung, • Parabolische Probleme, • Navier-Stokes-System

20a. Medienformen	Tafel, Beamer-Präsentation, Rechnervorführungen, Skriptum
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Knabner, Angermann: Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer • Bey: Finite-Volumen- und Mehrgitterverfahren für elliptische Randwertprobleme, Teubner • Eymard, Gallouët, Herbin: Finite Volume Methods (In: Handbook of Numerical Analysis, vol. VII, North-Holland) • Kröner: Numerical Schemes for Conservation Laws, Wiley/Teubner
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Finite-Volumen-Methoden	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Finite-Volumen-Methoden	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Lutz Angermann			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Finite-Volumen-Methoden			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Lutz Angermann			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Numerische Mathematik III	1b. Modultitel (englisch) Numerical Mathematics III
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Lutz Angermann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Methoden der numerischen Behandlung partieller Differentialgleichungen kennenlernen. • Einsicht und Intuition in die numerische Arbeitsweise und Sensibilität für spezielle numerische Problematiken wie Stabilität und Fehlerkontrolle entwickeln. • in der Lage sein, den Einsatz numerischer Verfahren kompetent durchzuführen. Insbesondere sollen die Algorithmen unter Verwendung aktueller Software-Umgebungen (Python, Matlab, Mathematica) angewendet und getestet werden. • die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten wie Lineare Algebra, Analysis, Geometrie, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen usw. erkennen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Numerische Mathematik III (Numerical Mathematics III)	Prof. Dr. Lutz Angermann, Dr. Henning Behnke, Prof. Dr. Olaf Ippisch, PD Dr. Bernd Mulansky	W 0370	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Analysis und Lineare Algebra I + II, Kenntnisse in Numerischer Mathematik
19a. Inhalte	Methoden für gewöhnliche Randwertaufgaben, <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Finite-Elemente und Finite-Volumen-Methode, • Diskontinuierliche Galerkin-Verfahren, • Verfahren zur Lösung großer, schwachbesetzter algebraischer Gleichungssysteme
20a. Medienformen	Tafel, Beamer-Präsentation, Rechnervorführungen, Skriptum
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Großmann, Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen, Teubner • Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Teubner • Golub, van Loan: Matrix Computations, The Johns Hopkins University Press • Quarteroni, Sacco, Saleri: Numerische Mathematik 2, Springer
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Numerische Mathematik III	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Numerische Mathematik III	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Lutz Angermann, Dr. Henning Behnke, Prof. Dr. Olaf Ippisch, PD Dr. Bernd Mulansky			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Numerische Mathematik III			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Lutz Angermann, Dr. Henning Behnke, Prof. Dr. Olaf Ippisch, PD Dr. Bernd Mulansky			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Vertiefung Optimierung	1b. Modultitel (englisch) Advanced Optimization
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	M.Sc. Wirtschaftsinformatik
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Stephan Westphal		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse fortgeschrittener Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung von klassischen graphentheoretischen Problemen • Kenntnisse der Polyedertheorie und der grundlegenden Methoden und Werkzeuge der (gemischt-) ganzzahligen linearen Optimierung 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Vertiefung Optimierung (Advanced Optimization)	Prof. Dr. Stephan Westphal, Prof. Dr. Andreas Potschka	W 0350	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	Analysis und Lineare Algebra I und II, Grundlagen der Optimierung
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen für Minimal Spannende Bäume, Kürzeste-Wege, Maximalflüsse, Minimalkostenflüsse, Matchings • Grundlagen der Polyedertheorie, Totale Unimodularität, Schnittebenenverfahren, Branch and Bound

20a. Medienformen	Tafel, Folien, Rechnervorfürungen, Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ahuja, R. K., Magnati, T. L., Orlin, J. B.: Networks Flows Theory, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 1993 • Chvatal, V.: Linear Programming, W. H. Freeman and Company, 1983 • Korte, B., Vygen, J.: Combinatorial Optimization, Springer, 2000 • Schrijver, A.: Theory of linear and integer programming, Wiley & Sons, 1999 • Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Vertiefung Optimierung	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Vertiefung Optimierung	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal, Prof. Dr. Andreas Potschka			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Vertiefung Optimierung			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal, Prof. Dr. Andreas Potschka			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Approximationsalgorithmen für Optimierungsprobleme	1b. Modultitel (englisch) Approximation Algorithms for Optimization Problems
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Stephan Westphal		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch oder englisch		7. LP 6	
8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input checked="" type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Teilnehmer können beurteilen, ob Optimierungsaufgaben sich für eine exakte mathematische Lösung eignen oder ob Approximationsalgorithmen angewendet werden sollten. Sie haben sowohl gängige Approximationsverfahren als auch allgemeine Techniken zur Entwicklung von eigenen Approximationsverfahren kennengelernt. Sie können diese auf neue Fragestellungen anwenden und deren Güte abschätzen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Approximationsalgorithmen für Optimierungsprobleme (Approximation Algorithms)	Prof. Dr. Stephan Westphal	S 0513	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Optimierung				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Komplexitätstheorie • Abgrenzung exakte gegen approximative Lösungsansätze • klassische Approximationsalgorithmen • Deterministisches und randomisiertes Runden Linearer Programme • Primal-Duales Verfahren 				

20a. Medienformen	Beamer, Tafel, Rechnervorführung, Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • David P. Williamson, David B. Shmoys: The Design of Approximation Algorithms • Michael Mitzenmacher, Eli Upfal: Probability and Computing: Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis • Vijay V. Vazirani: Approximation Algorithms
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Approximationsalgorithmen für Optimierungsprobleme	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Approximationsalgorithmen für Optimierungsprobleme	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Approximationsalgorithmen für Optimierungsprobleme			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Online-Optimierung	1b. Modultitel (englisch) Online Optimization
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Stephan Westphal		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Abschätzen der Kompetitivität von Online Algorithmen • Entwickeln von unteren Schranken für die Kompetitivität von deterministischen und randomisierten Onlinealgorithmen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Online-Optimierung (Online Optimization)	Prof. Dr. Stephan Westphal	W 0510	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Optimierung				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Kompetitive Analyse: Definition, klassische Beweistechniken Klassische Online Probleme: z.B. Paging, k-Server, Call-Admission Problem • Zusammenhänge zur Spieltheorie 				
20a. Medienformen		Tafel, Folien, Rechnervorfürungen, Skript				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Borodin, El-Yaniv: Online computation and competitive analysis, Cambridge University Press, 1998 				
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Online-Optimierung	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Online-Optimierung	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Online-Optimierung			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Mathematische Methoden des OR: Optimierung und Simulation	1b. Modultitel (englisch) Mathematical Methods of OR: Optimization and Simulation
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Stephan Westphal		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit, sich mit wissenschaftlicher Literatur auseinanderzusetzen • Fähigkeit zur Modellierung und Lösung mittels Software realer Anwendungsprobleme durch geeignete mathematische Lösungsansätze 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Mathematische Methoden des OR: Optimierung und Simulation (Mathematical Methods of OR: Optimization and Simulation)	Prof. Dr. Stephan Westphal	S 0515	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Vertiefung Optimierung bzw. Stochastische Simulation				

19a. Inhalte	<p>In dieser Veranstaltung sollen die Studierenden Anwendungsprobleme diskutieren, gemeinsam Lösungsstrategien entwickeln, prototypisch implementieren und in einem Seminarvortrag vorstellen. Im Rahmen des Praktikums werden in Kleingruppen z.T. mit Standardsoftware Lösungen implementiert.</p> <p>Die Probleme werden dabei so aufeinander abgestimmt, dass die Studenten die wichtigsten Modellierungs- und Implementierungstechniken kennenlernen und selbstständig umsetzen können.</p> <p>Das so gewonnene Fachwissen soll dann im Rahmen einer Projektaufgabe angewendet werden, für die dann in Kleingruppen eigene Softwarelösungen entwickelt werden. Die wöchentlichen Termine finden in dieser Phase weiterhin als betreute Rechnerzeiten statt.</p> <p>Die Lösungsstrategien und die Rechenergebnisse der einzelnen Gruppen werden schließlich in einer gemeinsamen Abschlussveranstaltung vorgestellt.</p>
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Rechnervorführungen
21a. Literatur	• Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Mathematische Methoden des OR: Optimierung und Simulation	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Mathematische Methoden des OR: Optimierung und Simulation	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Mathematische Methoden des OR: Optimierung und Simulation			
Zu Nr. 2:					

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Stephan Westphal
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Algorithmische Optimierung	1b. Modultitel (englisch) Algorithmic Optimization
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Stephan Westphal		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls eine Kenntnis der wichtigsten theoretischen Grundlagen und Algorithmen für nichtlineare Optimierungsprobleme. Sie beschäftigen sich mit Entwurf und Analyse von Algorithmen und sind in der Lage, die erworbenen Fähigkeiten bei der Lösung von Optimierungsprobleme aus der realen Welt zu verwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Algorithmische Optimierung (Algorithmic Optimization)	Prof. Dr. Stephan Westphal	W 0515	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Mathematik oder Informatik				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundlagen, • Optimalitätskriterien, • Optimierungsalgorithmen für unrestringierte und restringierte Optimierungsprobleme (z.B. Richtungssuch-, Newton-, Trust-Region- und Projektionsverfahren, Straf- und Barrierefunktions-Verfahren), • Populationsbasierte Algorithmen, Anwendung aus der Informatik (schnelle Algorithmen zur Matrixmultiplikation und deren Komplexitätsuntersuchungen, 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung als ein Optimierungsproblem), • Anwendungen im Smart Grid, • Optimierungsaufgaben in verschiedenen Bereichen der Energieversorgung
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Rechnervorfürungen
21a. Literatur	• Die Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Algorithmische Optimierung	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Algorithmische Optimierung	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Algorithmische Optimierung			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Nichtlineare Optimierung	1b. Modultitel (englisch) Nonlinear Optimization
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Potschka		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch oder englisch		7. LP 6	
8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls eine Kenntnis der wichtigsten theoretischen Grundlagen und Algorithmen für nichtlineare Optimierungsprobleme. Sie beschäftigen sich mit Entwurf und Analyse von Algorithmen und sind in der Lage, die erworbenen Fähigkeiten bei der Lösung von Optimierungsprobleme aus der realen Welt zu verwenden			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Nichtlineare Optimierung (Nonlinear Optimization)	Prof. Dr. Andreas Potschka	W 0355	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Mathematik				
19a. Inhalte		Zahlreiche Fragestellungen aus Technik, Natur- und Wirtschaftswissenschaften führen auf Optimierungsprobleme. In der Vorlesung Nichtlineare Optimierung wird vorrangig die numerische Lösung nichtlinearer, endlichdimensionaler kontinuierlicher Optimierungsaufgaben (d.h. mit endlich vielen reellen Variablen) behandelt. In dieser Vorlesung werden auch Vektoroptimierungsproblemen behandelt. Inhalt:				

	Optimalitätskriterien für Optimierungsprobleme mit und ohne Nebenbedingungen; Lösungsverfahren: Gradientenverfahren, Newton-Verfahren, SQP-Verfahren, Verfahren zur Lösung von Vektoroptimierungsproblemen.
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Rechnervorführungen
21a. Literatur	• Die Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Nichtlineare Optimierung	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Nichtlineare Optimierung	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Potschka			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Nichtlineare Optimierung			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Potschka			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Globale Optimierung	1b. Modultitel (englisch) Global Optimization
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Potschka		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls eine Kenntnis der wichtigsten theoretischen Grundlagen und Algorithmen für globale Optimierungsprobleme. Sie beschäftigen sich mit Entwurf und Analyse von Algorithmen und sind in der Lage, die erworbenen Fähigkeiten bei der Lösung von Optimierungsprobleme aus der realen Welt zu verwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Globale Optimierung (Global Optimization)	Prof. Dr. Andreas Potschka	W 0356	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Mathematik oder Informatik				
19a. Inhalte		Bei vielen Optimierungsproblemen aus Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften tritt das Problem auf, dass numerische Lösungsverfahren zwar effizient lokale Optimalpunkte finden können, während globale Optimalpunkte sehr viel schwerer zu identifizieren sind. Dies entspricht der Tatsache, dass man mit lokalen Suchverfahren zwar gut den Gipfel des nächstgelegenen Berges finden kann, während die Suche nach dem Gipfel des Mount Everest eher aufwendig ist. In dieser Vorlesung werden globale Optimierung von konvexen und nichtkonvexen Funktionen behandelt.				

	In der zur Vorlesung angebotenen Übung haben Sie unter anderem Gelegenheit, einige Verfahren zu implementieren und an praxisnahen Beispielen zu testen.
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Rechnervorführungen
21a. Literatur	• Die Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	Die Vorlesung wird (bei Bedarf) auf Englisch gehalten.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Globale Optimierung	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Globale Optimierung	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Potschka			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Globale Optimierung			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Andreas Potschka			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Multikriterielle Optimierung	1b. Modultitel (englisch) Multiobjective Optimization
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Stephan Westphal		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch oder englisch		7. LP 6	
8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls eine Kenntnis der wichtigsten theoretischen Grundlagen und Algorithmen für multikriterielle Optimierungsprobleme. Sie beschäftigen sich mit Entwurf und Analyse von Algorithmen und sind in der Lage, die erworbenen Fähigkeiten bei der Lösung von multikriteriellen Optimierungsproblemen aus der realen Welt zu verwenden..			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Multikriterielle Optimierung (Multiobjective Optimization)	Prof. Dr. Stephan Westphal	S 0517	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Mathematik oder Informatik				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Mengen- und Vektorwertige Funktionen, Entscheidungs- und Bewertungsräume, partielle Ordnungen • Pareto-Optimalität, Dominanz, Effizienz, weitere Optimalitätskriterien, Dualität, Vektor-Variations- und Minimax-Prinzipien, variable Ordnungsstrukturen, Mengenoptimierung • Lösungsansätze und Verfahren: z.B. Nutzenfunktion, Skalarisierung, Approximation, Skalarisierungsfunktionale, numerische Verfahren 				
20a. Medienformen		Tafel, Folien, Rechnervorführungen				

21a. Literatur	• Die Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Multikriterielle Optimierung	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Multikriterielle Optimierung	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (25 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Multikriterielle Optimierung			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	1b. Modultitel (englisch) Introduction to Probability Theory and Statistics
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	M.Sc. Wirtschaftsinformatik
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Janna Lierl		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden kennen ausgewählte maß- und integrationstheoretische Grundlagen der Stochastik, Konvergenzbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Grundkonzepte stochastischer Prozesse. Sie sind mit den grundlegenden Konzepten und Begriffen der schließenden Statistik vertraut und können einfache Fragestellungen mit Hilfe geeigneter Software bearbeiten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (Introduction to Probability Theory and Statistics)	Dr. Janna Lierl	W 0240	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Analysis und Lineare Algebra I und II				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Maß- und Integrationstheorie: Maßraum, meßbare Funktionen und Lebesgue-Integral • Konvergenzbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz • Grundkonzepte stochastischer Prozesse: Markov-Ketten und Markov- 				

	Prozesse <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte statistischer Inferenz: klassische Inferenz, Likelihood und Bayes, Bootstrap
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Georgii, H.-O.: Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, 5. Auflage, de Gruyter, 2015 • Kusolitsch, N.: Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie: Eine Einführung, Springer, 2014 • Rüger, B.: Test- und Schätztheorie, Band I: Grundlagen, Oldenbourg, 1999 • Held., L.: Methoden der Statistischen Inferenz: Likelihood und Bayes, Spektrum Akademischer Verlag, 2008 • Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	1b. Modultitel (englisch)
--	----------------------------------

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Janna Lierl		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden kennen ausgewählte maß- und integrationstheoretische Grundlagen der Stochastik, Konvergenzbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Grundkonzepte stochastischer Prozesse. Sie sind mit den grundlegenden Konzepten und Begriffen der schließenden Statistik vertraut und können einfache Fragestellungen mit Hilfe geeigneter Software bearbeiten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	Dr. Janna Lierl	S 0260	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Analysis und Lineare Algebra I + II sowie Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Maß- und Integrationstheorie: Maßraum, meßbare Funktionen und Lebesgue-Integral - Konvergenzbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, Gesetz der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz - Grundkonzepte stochastischer Prozesse: Markov-Ketten und Markov-Prozesse - Konzepte statistischer Inferenz: klassische Inferenz, Likelihood und Bayes, Bootstrap 				

20a. Medienformen	Beamer-Präsentation
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Georgii, H.-O.: Stochastik: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, 5. Auflage, de Gruyter, 2015 • Kusolitsch, N.: Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie: Eine Einführung, Springer, 2014 • Rüger, B.: Test- und Schätztheorie, Band I: Grundlagen, Oldenbourg, 1999 • Held., L.: Methoden der Statistischen Inferenz: Likelihood und Bayes, Spektrum Akademischer Verlag, 2008 • Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Vertiefung Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Vertiefung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Vertiefung Lineare Algebra	1b. Modultitel (englisch) Advanced Linear Algebra
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Lutz Angermann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sollen			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Prinzipien und Methoden der Linearen Algebra vertiefen; • exemplarische Anwendungen der Linearen Algebra kennenlernen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Vertiefung Lineare Algebra (Advanced Linear Algebra)	Prof. Dr. Lutz Angermann, Prof. Dr. Stephan Westphal	W 0207	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Analysis und Lineare Algebra I + II				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Determinanten, Eigenvektoren und Eigenwerte, Berechnungsverfahren, Diagonalisierbarkeit; • Skalarprodukte, Euklidische und unitäre Vektorräume, positive Definitheit, Dualraum; • Bilinearformen, Hauptachsentransformation; • Geometrische Aspekte der linearen Algebra 				
20a. Medienformen		Tafel, Beamer-Präsentation, Skriptum				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bröcker T.: Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Birkhäuser, 2003 • Fischer G.: Lineare Algebra, Vieweg, 2005
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Vertiefung Lineare Algebra	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Vertiefung Lineare Algebra	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Lutz Angermann, Prof. Dr. Stephan Westphal			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Vertiefung Lineare Algebra			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Lutz Angermann, Prof. Dr. Stephan Westphal			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

a. Modultitel (deutsch) Komplexe Analysis	1b. Modultitel (englisch) Complex Analysis
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Friedrich Lippoth		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Gegenstand der Vorlesung ist die Theorie der Funktionen einer komplexen Variablen. Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Methoden und Ergebnisse der komplexen Analysis und klärt offen gebliebene Fragen aus der reellen Analysis.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Komplexe Analysis (Complex Analysis)	Dr. Friedrich Lippoth	W 0310	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 180 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Vertiefung Analysis I				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen im Komplexen, Holomorphiebegriff, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen; • Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz; • Abbildungseigenschaften holomorpher Funktionen; • Laurentreihen, meromorphe Funktionen, isolierte Singularitäten; • Residuensatz und dessen Konsequenzen. 				
20a. Medienformen		Tafel, Folien, Skripte				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fischer, W., Lieb I.: Funktionentheorie: Komplexe Analysis in einer Veränderlichen, Vieweg • Ahlfors, L. V.: Complex Analysis, McGraw-Hill • Priestley, H. A.: Introduction to Complex Analysis, Oxford Univ. Press • Freitag, E., Busam, R.: Funktionentheorie 1, Springer
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Komplexe Analysis	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Komplexe Analysis	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Dr. Friedrich Lippoth		PD Dr. Friedrich Lippoth			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Komplexe Analysis			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Friedrich Lippoth			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Mathematische Modellierung	1b. Modultitel (englisch) Mathematical Modeling
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) PD Dr. Friedrich Lippoth		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch oder englisch		7. LP 6	
8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sollen lernen, wie mathematische Methoden in Modellen der Quantenmechanik zum Einsatz kommen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Mathematische Modellierung (Mathematical Modeling)	PD Dr. Friedrich Lippoth	S 0336	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Kenntnisse in Funktionalanalysis				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Katos Darstellungssatz • Spektralsatz für selbstadjungierte Operatoren • Funktionalkalkül • Spektrale Teilräume • Sobolevräume • RAGE-Theorem • Modelle der Quantenmechanik 				
20a. Medienformen		Tafel, Beamer-Präsentation, Skriptum				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schmüdgen, Konrad: Unbounded Self-adjoint operators on Hilbert space, Springer • Kato, Tosio: Perturbation Theory for Linear Operators, Springer • Berkolaiko, G.; Kuchment, P.: Introduction to Quantum Graphs, AMS
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Mathematische Modellierung	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Mathematische Modellierung	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Friedrich Lippoth			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Mathematische Modellierung			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Friedrich Lippoth			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Stochastische Modellbildung und Simulation	1b. Modultitel (englisch) Stochastic Modelling and Simulation
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Janna Lierl		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden lernen verschiedene Klassen von stochastischen Prozessen kennen, mit denen u. a. wichtige Klassen von Bediensystemen beschrieben werden können. Sie sind in der Lage, wichtige Kenngrößen stochastischer Prozesse und Bediensysteme zu bestimmen. Zusätzlich verfügen sie über Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der stochastischen Simulation.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Stochastische Modellbildung und Simulation (Stochastic Modelling and Simulation)	Dr. Janna Lierl	W 0140	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, etwa aus Ingenieurstatistik I				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Prozess: Poisson-Prozess, Erneuerungsprozesse, Markoff Ketten • Bediensysteme: Klassifizierung, stationäre Modelle, Formel von Little • Stochastische Simulation: Zufallszahlen, Erzeugung von Verteilungen, Aufbau einer ereignisgesteuerten Simulation 				
20a. Medienformen		Beamer-Präsentation, Skript, Tafel				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Borovkov, K., Elements of Stochastic Modelling, World Scientific Publ. Co., 2003. • Mitrani, I., Probabilistic Modelling, Cambridge University Press, 1998. • Ross, S. M., Introduction to Probability Models, Academic Press, 1989 • Ross, S. M., Simulation, Academic Press, 2002 • Waldmann, K.-H. und U.M. Stocker, Stochastische Modelle, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 <p>Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Stochastische Modellbildung und Simulation	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Stochastische Modellbildung und Simulation	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Stochastische Modellbildung und Simulation			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Datenanalyse und statistisches Lernen	1b. Modultitel (englisch) Data Analysis and Statistical Learning
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Annette Möller		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch oder englisch	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Fachkompetenz: Die Studierenden kennen praxisrelevante Standardverfahren der Datenanalyse, insbes. zur graphischen Aufbereitung von Daten, Techniken zur Dimensionsreduktion und Gruppierung von Daten, sowie Methoden der induktiven Statistik und statistischen Modellierung. Sie sind in der Lage, die Verfahren zu verstehen, sie zur konkreten Datenanalyse mit Hilfe von Statistik-Software geeignet einsetzen und die Ergebnisse sinnvoll zu interpretieren.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden haben erfahren, wie komplexe neue Sachverhalte in einer dialog- und anwendungsorientierten Lehrveranstaltung erarbeitet und praxisrelevante Probleme bearbeitet werden können. Sie haben gelernt, selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Probleme können sie mit Hilfe von Literatur oder Online-Recherche weitgehend selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problemen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Datenanalyse und statistisches Lernen (Data Analysis and Statistical Learning)	Dr. Annette Möller	S 0425	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Statistik (etwa (Ingenieur-)Statistik I)
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Visualisierung von Daten, • Hauptkomponenten- und Cluster-Analyse, • multivariate Schätz- und Test-Probleme, • Regression und Varianzanalyse
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Rechnerübungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dalgaard, P. (2008): Introductory Statistics with R, 2nd ed., Springer • Everitt, B. & Hothorn, T. (2011): An Introduction to Applied Multivariate Analysis with R, Springer • Fahrmeir, L., Hamerle, A. & Tutz, G. (1996): Multivariate statistische Verfahren, 2. Aufl., de Gruyter • Venables, W.N. & Ripley, B.D. (2002): Modern Applied Statistics with S, 4th ed., Springer • Weitere Literatur with in der Veranstaltung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Datenanalyse und statistisches Lernen	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Datenanalyse und statistisches Lernen	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Annette Möller			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Datenanalyse und statistisches Lernen			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Annette Möller			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Stochastische Simulation	1b. Modultitel (englisch) Stochastic Simulation
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Janna Lierl		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Fachkompetenz: Die Studierenden kennen Grundfragestellungen, Techniken und Anwendungen der stochastischen Simulation. Sie kennen unterschiedliche Techniken zur Erzeugung von Zufallszahlen und sind in der Lage, ein Simulationsmodell für komplexere stochastische Fragestellungen zu entwerfen. Sie kennen die Problematik der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Simulationsergebnissen und haben einen Überblick über wichtige statistische Auswertungsmethoden. In den Übungen haben sie einfache Prototypen selbst implementiert.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden haben erfahren, wie komplexe neue Sachverhalte in einer dialogorientierten Lehrveranstaltung erarbeitet werden können. Sie haben gelernt, selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Probleme können sie mit Hilfe der Literatur weitgehend selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problemen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Stochastische Simulation (Stochastic Simulation)	Dr. Janna Lierl	S 0428	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundkenntnisse Stochastik, zum Beispiel aus der Veranstaltung Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.				

19a. Inhalte	Zufallsgeneratoren, Güteuntersuchung von Zufallsgeneratoren, Erzeugung von Zufallszahlen mit vorgegebener Verteilung und Abhängigkeiten, Techniken für den Aufbau von Simulationsexperimenten, Stichprobenumfang, Datenanalyse, verschiedene Methoden der Varianzreduktion, Simulation seltener Ereignisse
20a. Medienformen	Tafel, Folien/Beamer, Skript
21a. Literatur	Soren Asmussen and Peter W. Glynn: "Stochastic Simulation: Algorithms and Analysis" Vol. 57, Springer Science & Business Media, 2007. Paul Bratley, Bennet L. Fox and Linus E. Schrage: "A guide to simulation" Springer Science & Business Media, 2011. Luc Devroye: "Non-uniform random variate generation" Springer New York, 1986. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Stochastische Simulation	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Stochastische Simulation	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Stochastische Simulation			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

<p>1a. Modultitel (deutsch) Angewandte stochastische Prozesse</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Applied Stochastic Processes</p>
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Janna Lierl		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch oder englisch	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Fachkompetenz: Die Studierenden kennen Grundfragestellungen, Techniken und Anwendungen wichtiger stochastischer Prozesse. Sie sind in der Lage, komplexere stochastische Modelle etwa des Operations Research zu verstehen und angemessen einzusetzen. Sie können konkrete Problemstellungen mit Hilfe stochastischer Prozesse modellieren und analysieren.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden haben erfahren, wie komplexe neue Sachverhalte in einer dialogorientierten Lehrveranstaltung erarbeitet werden können. Sie haben gelernt, selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Probleme können sie mit Hilfe der Literatur weitgehend selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen.</p> <p>Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problemen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Angewandte stochastische Prozesse (Applied Stochastic Processes)	Dr. Janna Lierl	W 0505	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundkenntnisse Stochastik, etwa aus Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie				

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Theoret. Grundlagen stochastischer Prozesse, • Poisson-Prozess, • Erneuerungsprozesse, • (semi-)regenerative Prozesse, • (semi-)Markoff Prozesse, • Prozesse mit allgemeinem Zustandsraum, • Brown'sche Bewegung, • Bediensysteme, • Anwendungen
20a. Medienformen	Beamer, Tafel, Simulation am Rechner, online-Skript, Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Anderson, William J., "Continuous-Time Markov Chains: An Applications-Oriented Approach.", Springer 1991. • Asmussen, Soren, "Applied Probability and Queues. Chichester usw.: Wiley, 1987. – 318 S. • Chung, K.L., "Markov Chains with Stationary Transition Probabilities", 2. edition, Springer-Verlag, Berlin, 1967 • Cinlar, E., "Introduction to Stochastic Processes", Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1975 • Karlin, S., Taylor, H. M., "A first Course in Stochastic Processes", Academic Press, New York, 1975 • Ross, S. M. (1996). Stochastic processes (Vol. 2). New York: John Wiley & Sons. • Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Angewandte stochastische Prozesse	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Angewandte stochastische Prozesse	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Angewandte stochastische Prozesse			
Zu Nr. 2:					

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dr. Janna Lierl
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Computational Stochastic Processes	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	
Dr. Janna Lierl		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache	
		deutsch oder englisch	
7. LP	8. Dauer	9. Angebot	
6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Grundkenntnisse einiger Stochastischer Prozesse mit Anwendungen, Methoden zur algorithmischen Behandlung (numerische Verfahren, Simulation) Stochastischer Prozesse			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Computational Stochastic Processes	PD Dr. Hendrik Baumann	W 0520	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Stochastik				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Markovketten in diskreter und stetiger Zeit sowie verwandte Prozesse mit Anwendungen • Absorptionswahrscheinlichkeiten und invariante Maße • Einfache und fortgeschrittene numerische Methoden für Markovketten • Simulationstechniken für Markovketten und verwandte Stochastische Prozesse • Implementierung von Algorithmen 				
20a. Medienformen		Tafel, Beamer				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stewart, William J., „Probability, Markov Chains, Queues, And Simulations.“, Princeton University Press, 2009. • Stewart, William J., „Introduction to the Numerical Solution of Markov Chains.“, Princeton University Press, 1994.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Computational Stochastic Processes	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Computational Stochastic Processes	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Computational Stochastic Processes			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Janna Lierl			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Optimierungsheuristiken	1b. Modultitel (englisch) Optimization Heuristics
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Stephan Westphal		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Fachkompetenz: Die Teilnehmer haben einen Überblick über verschiedene Herangehensweisen in der Optimierung. Sie können beurteilen, ob Optimierungsaufgaben sich für eine exakte mathematische Lösung eignen oder ob Heuristiken angewendet werden sollten. Sie kennen die wichtigsten allgemeinen und einige problemspezifische Heuristiken. In den Übungen haben Sie gelernt wie die allgemeinen Lösungsschemata auf konkrete Fragestellungen angewendet werden, Sie haben dazu einfache Prototypen selbst implementiert.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden haben erfahren, wie komplexe neue Sachverhalte in einer dialogorientierten Lehrveranstaltung erarbeitet werden können. Sie haben gelernt, selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen anzuwenden. Die bei der praktischen Umsetzung auftauchenden Probleme werden in den Übungen diskutiert und gemeinsam gelöst. Größere Schwierigkeiten können mit Hilfe der Literatur oder mit Unterstützung der Veranstalter gelöst werden. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problem.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Optimierungsheuristiken (Optimization Heuristics)	Prof. Dr. Stephan Westphal, Prof. Dr. Jürgen Zimmermann	S 0518	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Optimierung
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Optimierungsproblemen • Kombinatorische Optimierung und Komplexität • Abgrenzung exakte gegen heuristische Lösungsansätze • Lokale Suchverfahren (Abstiegsmethoden, Simulated Annealing, Tabusuche) • Populationsbasierte Verfahren (Genetische Algorithmen, Ameisenalgorithmen, Particle Swarm optimization) • Bewertung und Vergleich von Heuristiken
20a. Medienformen	Beamer, Tafel, Rechnervorführung, Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • D. Corne, M. Dorigo and F. Glover: New Ideas in Optimization • C. Reeves: Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems • Z. Michalewicz, D.B. Fogel: How to Solve It -- Modern Heuristics • u. a.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Optimierungsheuristiken	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Stephan Westphal, Prof. Dr. Jürgen Zimmermann			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Geometrische Modellierung	1b. Modultitel (englisch) Geometric Modeling
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) PD Dr. Bernd Mulansky		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden lernen die Grundkenntnisse der Darstellung, Manipulation und Modellierung von Kurven in der Ebene und im Raum und von Flächen im Raum. Sie können Kurven und Flächen mit bestimmten, von der jeweiligen Anwendung erwünschten Eigenschaften konstruieren und wissen um die Vor- und Nachteile der verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten auf theoretischer, praktischer und algorithmischer Ebene.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Geometrische Modellierung (Geometric Modeling)	PD Dr. Bernd Mulansky, Prof. Dr. Lutz Angermann	S 0615	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Bachelor Informatik/Wirtschaftsinformatik				

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bezierkurven (Polarformen, de Casteljau-Algorithmus, Übergangsbedingungen, Unterteilung), • B-Splines (de Boor-Algorithmus, Einfügen von Knoten, Unterteilung), • elementare Differentialgeometrie von Kurven, • Approximation und Interpolation von Daten, • Tensor-Produkt-Flächen, • Bezierdreiecke, • Approximation und Interpolation gestreuter Daten
20a. Medienformen	Tafel, Beamer-Präsentation, Rechnervorführungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hoschek, Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung, Teubner 2002 • Farin, Wolters: Kurven und Flächen im Computer Aided Geometric Design, Vieweg 1994 • Prautzsch, Böhm, Paluszny: Bezier and B-Spline Techniques, Springer 2002
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Geometrische Modellierung	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Geometrische Modellierung	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Bernd Mulansky, Prof. Dr. Lutz Angermann			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Geometrische Modellierung			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Bernd Mulansky, Prof. Dr. Lutz Angermann			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Zahlentheorie	1b. Modultitel (englisch) Number Theory
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	
3. Modulverantwortliche(r) PD Dr. Bernd Mulansky, Dr. Jörg Kortemeyer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der klassischen Zahlentheorie, wie beispielsweise diophantische Gleichungen oder den Umgang mit zahlentheoretischen Funktionen. Aufbauend auf den Inhalten der Vorlesung lernen die Studierenden selbstständig Aufgaben zu lösen und Beweise zu führen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Zahlentheorie (Number Theory)	Dr. Jörg Kortemeyer	S 0509	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagenvorlesungen zur Mathematik				
19a. Inhalte		1. Zahlentheoretische Funktionen 2. Kongruenzen 3. Quadratische Reste, quadratische Formen 4. Primzahlverteilung 5. Diophantische Approximation, Kettenbrüche 6. Diophantische Gleichungen				
20a. Medienformen		Tafel, Rechnervorfürungen				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bundschuh, P.: Einführung in die Zahlentheorie, Springer, 2002 • Hardy, G. H., Wright, E. M.: Einführung in die Zahlentheorie, Oldenbourg, 1958 • Forster, O.: Algorithmische Zahlentheorie, Springer, 2015 • Schmidt, A.: Einführung in die algebraische Zahlentheorie, Springer, 2009 • Neukirch, J.: Algebraische Zahlentheorie, Springer, 1992 • Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Zahlentheorie	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Zahlentheorie	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Bernd Mulansky			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Zahlentheorie			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		PD Dr. Bernd Mulansky			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen	1b. Modultitel (englisch) Scientific High Performance Computing
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Olaf Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer W 0628		6. Sprache deutsch oder englisch	
7. LP 6	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Probleme, die beim parallelen Rechnen auftreten sowie verschiedene Programmiermodelle zur praktischen Umsetzung. Sie können die Effizienz paralleler Algorithmen bewerten und haben parallele Algorithmen für ausgewählte Beispielprobleme kennengelernt. Im Rahmen der Übungen haben sie auch praktische Erfahrungen mit paralleler Programmierung gesammelt. Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse der parallelen Programmierung auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Problemen können sie mit Hilfe der Literatur weitgehend selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problem.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen (Scientific High Performance Computing)	Prof. Dr. Olaf Ippisch	W 0628	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Programmierkenntnisse in C++				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Parallelismus auf Prozessorebene, Caches, SIMD • Multiprozessorsysteme 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Programmiermodelle für Shared-Memory Programmierung • OpenMP • C++ - Threads • Computercluster und Supercomputer • Message Passing • MPI • Bewertung paralleler Algorithmen • Grundlagen paralleler Algorithmen • Parallele Algorithmen (z.B. für vollbesetzte Matrizen, Partikelmethode, Parallele Sortierverfahren oder für dünnbesetzte lineare Gleichungssysteme)
20a. Medienformen	Beamer-Präsentationen, Tafel, Rechnervorführungen, Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rauber, Rüniger: Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems, Second Edition, Springer Heidelberg, New York, Dordrecht, London • Hager, Wellein: Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers, CRC Press
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) bei ≥ 10 Teilnehmern Mündliche Prüfung (30 Minuten) bei < 10 Teilnehmern			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Olaf Ippisch			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Olaf Ippisch			

31 b. Prüfungsvorleistungen

keine

1a. Modultitel (deutsch) Wissenschaftliches Rechnen mit C++	1b. Modultitel (englisch) Scientific Programming with C++
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Olaf Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Fachkompetenz: Die Studierenden können typische Probleme des wissenschaftlichen Rechnens mit modernen Programmier-Techniken in C++ lösen. Sie haben die Vor- und Nachteile verschiedener Ansätze verstanden und können den für ein Problem jeweils geeigneten auswählen. Die Aspekte der Fehlertoleranz und der Effizienz sind ihnen vertraut. Im Rahmen der Übungen haben sie die Techniken aus der Vorlesung angewendet und vertieft. Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse der Programmierung auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Probleme können sie mit Hilfe der Literatur weitgehend selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problem.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Wissenschaftliches Rechnen mit C++ (Scientific Programming with C++)	Prof. Dr. Olaf Ippisch	S 0630	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Programmierkenntnisse in C++				
19a. Inhalte		• Klassen				

	<ul style="list-style-type: none"> • Speicherverwaltung • Konstantheit • Vererbung • Exceptions • Dynamischer Polymorphismus • Statischer Polymorphismus • Standard Template Library • Traits und Policies • C++14 und C++17 features
20a. Medienformen	Beamer-Präsentationen, Tafel, Rechnervorführungen, Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bjarne Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, Carl Hanser-Verlag München • Bjarne Stroustrup: Programming - Principles and Practice Using C++, Second Edition, Addison-Wesley
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Wissenschaftliches Rechnen mit C++	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Wissenschaftliches Rechnen mit C++	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) bei ≥ 10 Teilnehmern Mündliche Prüfung (30 Minuten) bei < 10 Teilnehmern			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Olaf Ippisch			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Wissenschaftliches Rechnen mit C++			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Olaf Ippisch			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch) Numerical Simulation of Transport Processes in Porous Media	1b. Modultitel (deutsch)
---	---------------------------------

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Olaf Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Modulnummer	
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die mathematischen Modelle mit denen Transport in porösen Medien beschrieben wird. Sie kennen verschiedene Diskretisierungsverfahren in Raum und Zeit und deren Vor- und Nachteile. Unterschiedliche Verfahren zur iterativen Lösung der dabei auftretenden linearen und nichtlinearen Gleichungen sind ihnen vertraut. Im Rahmen der Übungen wenden sie die kennengelernten Verfahren an, um numerische Löser mit Hilfe moderner Programmier Techniken in C++ umzusetzen.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse aus den verschiedenen Bereichen „mathematische Modellierung“, „numerische Mathematik“ und „Programmierung“ zu kombinieren, um realitätsnahe Fragestellungen zu lösen.</p> <p>Auftauchende Probleme können sie mit wenig Unterstützung lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problemen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Numerical Simulation of Transport Processes in Porous Media	Prof. Dr. Olaf Ippisch	S 0631	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Programmierkenntnisse in C++ oder Python, Grundkenntnisse der numerischen Mathematik (z.B. Grundlagen der Numerik oder Ingenieurmathematik III)
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung partieller Differentialgleichungen • Diskretisierungsverfahren für PDE im Raum • Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme • Elliptische PDE: Grundwasserströmung • Parabolische PDE: Wärmetransport • Hyperbolische PDE: Stofftransport • Lösung nichtlinearer Gleichungen: Sorption • Richardsgleichung
20a. Medienformen	Beamer-Präsentationen, Tafel, Rechnervorführungen, Skript
21a. Literatur	• Skript
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Numerical Simulation of Transport Processes in Porous Media	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Numerical Simulation of Transport Processes in Porous Media	PV		unbenotet	0 %

Zu Nr. 1:	
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche Klausur (120 Minuten) bei ≥ 10 Teilnehmern Mündliche Prüfung (30 Minuten) bei < 10 Teilnehmern
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Olaf Ippisch
31a. Prüfungsvorleistungen	Hausübungen zu Numerical Simulation of Transport Processes in Porous Media

Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Olaf Ippisch
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Statistische Methoden des Maschinellen Lernens	1b. Modultitel (englisch) Statistical Methods of Machine Learning
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Marius Ötting		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Fachkompetenz: Die Studierenden kennen Grundfragestellungen, Techniken und Anwendungen gängiger statistischer Lernverfahren. Sie sind in der Lage, die erlernten Verfahren und Modelle zu verstehen und angemessen einzusetzen. Sie können konkrete Problemstellungen mit Hilfe von geeigneten statistischen Lernverfahren analysieren.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden haben erfahren, wie komplexe neue Sachverhalte in einer dialogorientierten Lehrveranstaltung erarbeitet werden können. Sie haben gelernt, selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse auf neue Fragestellungen anzuwenden. Ferner haben sie erlernt, ein komplexeres Problem über einen längeren Zeitraum hinweg selbstständig zu bearbeiten und ihre Ergebnisse vor einer Gruppe in angemessener Form zu präsentieren. Auftauchende Probleme können sie mit Hilfe der Literatur weitgehend selbstständig lösen oder sich bei größeren Schwierigkeiten gezielt Hilfe holen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens (Statistical Methods of Machine Learning)	Dr. Marius Ötting	W 0532	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Grundkenntnisse deskriptiver sowie induktiver Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, wie z.B. aus Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik oder (Ingenieur-)Statistik I + II
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Logistische Regression, • Diskriminanzanalyse, • Regression and Classification Trees, • Random Forests, • Neural Networks, • Kernel Methoden, • Support Vector Machines, • Nearest-Neighbour Methoden, • Cluster Analyse, • Hauptkomponenten Analyse, • Grafische Modelle, • Kreuzvalidierung, • Bootstrap
20a. Medienformen	Folien-Präsentation, Tafel, Beispiele und Übungen am Rechner
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hastie, Tibshirani, Friedman, "The Elements of Statistical Learning", Second Edition, Springer, 2009 • James, Witten, Hastie, Tibshirani, "An Introduction to Statistical Learning, with Applications in R", Springer, 2013 • Kuhn, Johnson, "Applied Predictive Modelling", Springer, 2013 • Murphy, "Machine Learning - A probabilistic perspective", The MIT Press, 2012 • Weitere Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung angegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Statistische Methoden des Maschinellen Lernens	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Statistische Methoden des Maschinellen Lernens	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (90 Minuten)			

30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dr. Marius Ötting
31a. Prüfungsvorleistungen	Projektbezogene Hausübungen und Präsentation
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Projektbezogene Hausübungen und Präsentation der Ergebnisse in der Veranstaltung
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dr. Marius Ötting
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Grundlagen der Flughafensystemtheorie	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Studiengangverantwortliche/r		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
englisch	6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Ziel der Vorlesung ist es, Studierenden eine Übersicht über Prozesse von Fluggesellschaften, Flughafenbetreibern, Behörden und Dienstleistern am Flughafen zu vermitteln.			
Sie werden befähigt, die dort ablaufenden Prozesse zu analysieren, zu bewerten und darauf aufbauend Optimierungsansätze zu entwickeln.			
Die Studierenden werden Methoden der Prozessmodellierung und -simulation sowie deren Einsetzbarkeitsgrenzen vermittelt.			
Darüber hinaus lernen die Studierenden im Rahmen einer semesterbegleitenden Arbeit, eine forschungsrelevante Fragestellung im Themenfeld der Flughafensystemtheorie zu bearbeiten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Flughafensystemtheorie	Dr. Andreas Deutschmann	W 0508	2V + 2S	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Kenntnisse in klassischen Verfahren der Numerik (z.B. zur Ermittlung von Fix-Punkten, Nullstellen sowie Gauß-Verfahren)				

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Prozesslandschaft am Flughafen • Analyse der Prozesse hinsichtlich ihrer Abfolge und Abhängigkeiten • Ressourcenmanagement • Modellierung von Prozessen • Modellierung von Prozessabhängigkeiten • Simulation von Abläufen und Prozessen am Flughafen • Ableitung einer theoretischen Beschreibung des Systems Flughafen • Ableitung von Eigenschaften des Flughafensystems • Vergleich von theoretischen Vorhersagen von Systemeigenschaften mit der Realität • Nutzung der Theorie zur Entwicklung von Prädiktionsystemen für Flughäfen und Airlines • Vorstellung von Forschungstrends
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Gruppenarbeit; Übungen theoretisch und am Rechner
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Maurer: Luftverkehrsmanagement – Basiswissen (Oldenbourg Verlag) • Horonjeff: Planning and Design of Airports • Weitere Literatur wird in den Lehrveranstaltungen vorgestellt (z.B. aktuelle themenbezogene Paper)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Flughafensystemtheorie	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Grundlagen der Flughafensystemtheorie	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Andreas Deutschmann			
31a. Prüfungsvorleistungen		Projektbezogene Hausübungen und Präsentation			
Zu Nr. 2:					

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Hausübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dr. Andreas Deutschmann
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

3.) Wirtschaftswissenschaften

Marketing	
Marketing.....	158
Produktionswirtschaft	
Produktionswirtschaft.....	161
Marktforschung	
Marktforschung.....	164
Nachhaltigkeitsmanagement	
Nachhaltigkeitsmanagement	167
New Developments in Marketing and Management	
Digital Marketing.....	169
Relationship Management	169
Management u. Technik komplexer Projekte a. Bsp. d. Fahrzeugentwicklung	
Management u. Technik komplexer Projekte a. Bsp. d. Fahrzeugentwicklung.....	172
Automatisierte Verkehrssysteme	
Automatisierte Verkehrssysteme	175

1a. Modultitel (deutsch) Marketing	1b. Modultitel (englisch) Marketing
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Winfried Steiner		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Veranstaltung wesentliche Aufgaben des Marketings, sowohl im Bereich des Konsumgütermarketings als auch im Bereich des Industriegütermarketings. Sie wissen um die Wichtigkeit sowie um grundsätzliche Möglichkeiten der Marktforschung als Grundlage für Marketingentscheidungen und sind sich der Komplexität und der Mechanismen des Käuferverhaltens bewusst. Weiterhin sind sie mit den Grundlagen der Kategorisierung bzw. Segmentierung von Kunden und Märkten sowie mit strategischen Grundsatzentscheidungen vertraut. Sie beherrschen ferner die Grundlagen des Marketing-Mix mit seinen klassischen Instrumenten Produkt-, Preis-, Kommunikations- und Distributionspolitik.</p> <p>Die Studierenden verfügen außerdem über weitergehende Kenntnisse zum organisationalen Beschaffungsverhalten von Unternehmen, insbesondere zu den Prozessen der Entscheidungsfindung in Buying Centern, und sind mit verschiedenen Typologien im Industriegütermarketing vertraut. Sie kennen die Besonderheiten der Vermarktung von Industriegütern je nach Geschäftstyp (Produkt-, Anlagen-, System- oder Zuliefergeschäft) und können die entsprechenden Instrumentarien zur Durchführung strategischer Analysen und operativer (insbesondere preispolitischer) Entscheidungen speziell auf Industriegütermärkten problemadäquat einsetzen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Marketing	Prof. Dr. Winfried Steiner	S 6720	4V + 2Ü	6	84 h / 96 h
Summe:					6	84 h / 96 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Marketings • Marketing-Stellen und -Aufgaben • Marktforschung • Käuferverhalten • Marketing- Strategie • Produktpolitik • Preispolitik • Verkaufsförderung • Kommunikationspolitik • Distributionspolitik • Industriegütermarketing als eigenständige Teildisziplin des Marketings • Organisationales Beschaffungsverhalten in Buying-Centern • Typologien im Industriegütermarketing • Geschäftstypenspezifisches Marketing: Marketing im Produktgeschäft, Marketing im Anlagengeschäft, Marketing im Systemgeschäft, Marketing im Zuliefergeschäft
20a. Medienformen	Foliensammlung, Beamerpräsentation, Tafelanschrieb, Fallstudien, Übungsblätter, Excel-Übungsdateien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Homburg, C. (2016): Marketingmanagement: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, 6. Auflage, Wiesbaden • Dalrymple, D.J., Parsons, L.J. (2000): Basic Marketing Management, 2. Auflage, New York u.a. • Sander, M. (2011): Marketing-Management: Märkte, Marktinformationen und Marktbearbeitung, 2. Auflage, Konstanz • Böhler, H., Scigliano, D. (2005): Marketing-Management, Kohlhammer Stuttgart • Freter, H. (2004): Marketing, München u.a. • Backhaus, K., Voeth, M. (2009): Industriegütermarketing, 9. Auflage, München • Hutt, M.D., Speh, T.W. (2009): Business Marketing Management, 10. Aufl., Mason
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Marketing	MP	6	benotet	100 %

Zu Nr. 1:	
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche Klausur (120 Minuten)
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Winfried Steiner
31a. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Produktionswirtschaft	1b. Modultitel (englisch) Production Management
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christoph Schwindt		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktionssysteme sowie das Zielsystem und die Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung beschreiben, • Produktionsprozesse modellieren und evaluieren, • die ökonomischen und konzeptionellen Grundlagen der hierarchischen Produktionsplanung erklären, • grundlegende Methoden der Beschaffungs- und Produktionsplanung sowie Fertigungssteuerung anwenden, • die Architektur von Anwendungssystemen zur Produktionsplanung und -steuerung erläutern und • die Prinzipien der Lean Production und von Industrie 4.0 wiedergeben und bei der Organisation realer Produktionssysteme umsetzen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Produktionswirtschaft (Production Management)	Prof. Dr. Christoph Schwindt	S 6750	4V + 2Ü	6	84 h / 96 h
Summe:					6	84 h / 96 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		Kapitel 1: Produktionssysteme und ihre Planung 1.1 Beschreibung von Produktionssystemen 1.2 Zielsystem der Produktionswirtschaft				

	<p>1.3 Leistungsanalyse von Produktionssystemen 1.4 Planung, Steuerung und Organisation der Produktion Kapitel 2: Fundierung der Produktionsplanung 2.1 Produktions- und Kostentheorie 2.2 Planungsparadigmen 2.3 Hierarchische Planung Kapitel 3: Gestaltung der Rahmenbedingungen 3.1 Strategische Potentiale 3.2 Strategische Planung 3.3 Konfigurationsplanung Kapitel 4: Aggregierte Produktionsplanung 4.1 Produktionsprogrammplanung 4.2 Aggregierte Kapazitätsabstimmung 4.3 Aggregierte Projektplanung Kapitel 5: Materialbedarfsplanung 5.1 Klassifizierung von Verbrauchsfaktoren 5.2 Verbrauchsgebundene Materialbedarfsplanung 5.3 Programmgebundene Materialbedarfsplanung Kapitel 6: Bestellmengen- und Losgrößenplanung 6.1 Lagerhaltung 6.2 Deterministische statische Modelle 6.3 Deterministische dynamische Modelle 6.4 Stochastische Modelle Kapitel 7: Ablaufplanung und Fertigungssteuerung 7.1 Termin- und Kapazitätsplanung 7.2 Maschinenbelegungsplanung 7.3 Bandabgleich und Reihenfolgeplanung 7.4 Methoden der Fertigungssteuerung Kapitel 8: Anwendungssysteme zur Produktionsplanung und -steuerung 8.1 PPS- und ERP-Systeme 8.2 Advanced-Planning-Systeme 8.3 Manufacturing-Execution-Systeme Kapitel 9: Lean Production und Industrie 4.0 9.1 Wertstromorientierung 9.2 Qualitätssicherung und Instandhaltung 9.3 Mitarbeiter- und Lieferantenentwicklung 9.4 Kaizen und kontinuierliche Verbesserung 9.5 Industrie 4.0</p>
20a. Medienformen	<p>Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, gedruckter Foliensatz mit Übungsaufg., Klausursammlung</p>

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bloech, J.; Bogaschewsky, R.; Buscher, U.; Daub, A.; Götze, U.; Roland, F. (2014): Einführung in die Produktion, Berlin • Corsten, H.; Gössinger, R. (2012): Produktionswirtschaft, München • Curry, G. L.; Feldman, R. M. (2011): Manufacturing Systems Modeling and Analysis, Berlin • Erlach, K. (2010): Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik, Berlin • Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2012): Produktion und Logistik, Berlin • Kistner, K.-P.; Steven, M. (2001): Produktionsplanung, Heidelberg • Nahmias, S. (2013): Production and Operations Analysis, Homewood • Neumann, K. (1996): Produktions- und Operations-Management, Berlin • Schneeweiß, C. (2002): Einführung in die Produktionswirtschaft, Berlin • Schneider, H. M.; Buzacott, J. A.; Rücker, T. (2005): Operative Produktionsplanung und -steuerung, München • Tempelmeier, H. (2008): Material-Logistik, Berlin • Thonemann, U. (2015): Operations Management, München
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Produktionswirtschaft	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 - 60 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christoph Schwindt			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)
Marktforschung

1b. Modultitel (englisch)
Marketing Research

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Winfried Steiner

4. Zuständige Fakultät

Fakultät für Energie- und
Wirtschaftswissenschaften

5. Modulnummer

6. Sprache

deutsch

7. LP

6

8. Dauer

1 Semester

2 Semester

9. Angebot

jedes Semester

jedes Studienjahr

unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden können Aufgaben und Problemstellungen der Marktforschung benennen und sind mit den einzelnen Phasen des Marktforschungsprozesses vertraut. Sie besitzen fundierte Kenntnisse in der Durchführung explorativer, deskriptiver und kausaler Forschungsdesigns und können Methoden der Befragung und Beobachtung problemadäquat einsetzen. Die Studierenden kennen ferner die grundlegenden Möglichkeiten zur Operationalisierung, Messung und Skalierung von Variablen und verstehen es, das Instrumentarium der Stichprobenplanung je nach Problemstellung richtig einzusetzen. Insbesondere können sie unterschiedliche Verfahren der Zufallsauswahl auch nach ihren statistischen Eigenschaften charakterisieren. Die Studierenden können gängige Hypothesentests anwenden und kennen die Möglichkeiten der Datenaufbereitung und einer ersten fundierten univariaten Analyse der erhobenen Daten einschließlich graphischer Darstellungsformen. Die Studierenden beherrschen des Weiteren das Standardrepertoire der multivariaten Datenanalyse. Insbesondere sind sie mit den wichtigsten Verfahren der Dependenzanalyse (d.h. Kontingenz-, Korrelations-, Regressions-, Varianz- und Diskriminanzanalyse) und ihren statistischen Eigenschaften vertraut und wissen diese Verfahren problemadäquat einzusetzen. Die Studierenden kennen darüber hinaus die grundlegenden Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten weiterer multivariater Datenanalysemethoden der Interdependenzanalyse, wie der Faktoren- und Clusteranalyse. Die Studierenden können die Ergebnisse multivariater Analysemethoden sowohl statistisch als auch ökonomisch interpretieren.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Marktforschung	Prof. Dr. Winfried Steiner	W 6720	4V + 2Ü	6	84 h / 96 h
Summe:					6	84 h / 96 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Marketing				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Marktforschung • Explorative, deskriptive und kausale Forschungsdesigns • Informationsquellen und Erhebungsmethoden • Operationalisierung, Messung und Skalierung von Variablen • Stichprobenplanung (Erhebungseinheiten, Repräsentativität, Auswahlverfahren, Panel-Stichprobenpläne, Auswahltechniken) • Hypothesentests • Univariate Datenanalyse • Multivariate Datenanalyse (Dependenzanalyse, Interdependenzanalyse): Kontingenzanalyse, Korrelationsanalyse, multiple Regressionsanalyse, ein- und zweifaktorielle Varianzanalyse, Kovarianzanalyse, - Diskriminanzanalyse, Faktorenanalyse, Clusteranalyse • PC-gestützte Lösung von Fallstudien mit SPSS (optional) 				
20a. Medienformen		Foliensammlung, Beamerpräsentation, Tafelanschrieb, Fallstudien, Übungsblätter				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Fantapié Altobelli, C. (2011): Marktforschung: Methoden – Anwendungen – Praxisbeispiele, 2. Auflage, Stuttgart • Böhler, H. (2004): Marktforschung, 3. Auflage, Stuttgart • Hammann, P., Erichson, B. (2006): Marktforschung, 4. Auflage, Stuttgart • Berekoven, L.; Eckert, W.; Ellenrieder, P. (2009): Marktforschung, 12. Auflage, Wiesbaden • Backhaus, K., Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R. (2015): Multivariate Analysemethoden, 14. Auflage. Springer, Berlin u.a. • Malhotra, N.K. (2009): Marketing Research – An Applied Orientation, 6. Auflage, Prentice-Hall 				
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Marktforschung	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Winfried Steiner			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Nachhaltigkeitsmanagement	1b. Modultitel (englisch) Sustainability Management
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Heike Y. Schenk-Mathes		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Vorgehensweisen zur Positionierung von strategischen Produktprogrammen unter Berücksichtigung von sozialen und ökologischen Aspekten. Sie sind in der Lage, die entsprechenden Methoden anzuwenden und organisatorisch umzusetzen. Im operativen Umweltmanagement verfügen die Studierenden über Kenntnisse bezüglich Modelle zur umweltorientierten Produktionsplanung, Transport- und Tourenplanung sowie zur Lagerplanung und können diese in der Praxis in den relevanten Entscheidungsbereichen nutzen. Sie sind in der Lage, entsprechende Optimierungssätze aufzustellen und passende Lösungsverfahren bzw. Heuristiken auszuwählen. Die Studierenden sind vertraut mit Zertifikaten, die im Bereich des Umweltschutzes existieren, und wissen, wie Unternehmen diese Zertifikate erwerben können. Die Studierenden sind in der Lage, Ansätze des Umwelt- und Nachhaltigkeitsrechnungswesens einordnen, anwenden und beurteilen zu können. Zudem kennen sie nicht monetäre Methoden der Öko- und Nachhaltigkeitsbilanzierung sowie Vorgehensweisen zur Dokumentation und Analyse von Umweltkosten. Das Modul vermittelt sowohl Fach-, Methoden- wie auch System- und Sozialkompetenz.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Nachhaltigkeitsmanagement (Sustainability Management)	Prof. Dr. Heike Y. Schenk-Mathes	W 6731	4V + 2Ü	6	84 h / 96 h
Summe:					6	84 h / 96 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Strategische Instrumente des Umweltmanagements • Organisation und Umweltschutz • Beurteilung von Umweltschutzinvestitionen • operative Fragestellungen des Umweltmanagements, • Umweltmanagementsysteme und Umwelt-Audit • Nachhaltigkeitsrechnungswesen • Stoffstromanalysen • Verfahren zur Bewertung von ökologischen und sozialen Wirkungen: Ausgewählte Ansätze in der Öko- und Nachhaltigkeitsbilanzierung • Umweltkostenmanagement • Umweltcontrolling
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Dokumentenkamera
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Foliensammlung • Dyckhoff, H., und M. Souren (2008): Nachhaltige Unternehmensführung: Grundsätze des industriellen Umweltmanagements. Springer: Berlin, Heidelberg. • Müller, A. (2010): Umweltorientiertes betriebliches Rechnungswesen. 3. Auflage, München, Wien. • Müller-Christ, G. (2001): Umweltcontrolling, München. • Pufé, I.: Nachhaltigkeit. Konstanz, München. • Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Nachhaltigkeitsmanagement	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Heike Y. Schenk-Mathes			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch)

1b. Modultitel (deutsch)

New Developments in Marketing and Management

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r) Jun.-Prof. Dr. Thomas Niemand		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	5. Modulnummer
6. Sprache englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Digital Marketing (DM)

Students are able to ...

- explicate what DM means
- differentiate DM from fields of marketing
- understand why DM is relevant today
- evaluate the basic principles in DM
- characterize important target groups in DM
- apply strategic aspects in DM to various cases
- evaluate tactical aspects in DM in various cases

Relationship Management (RM)

Students are able to ...

- explicate what RM means
- differentiate RM from fields of marketing
- understand why RM is relevant today
- evaluate the basic principles in RM (esp. 3 R)
- calculate and evaluate RM related metrics
- assess the quality of "Soft measures"
- understand the impact of RM (Case Study 1)
- apply appropriate measures to improve RM (Case Study 2)

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Digital Marketing	Jun.-Prof. Dr. Thomas Niemand	W 6609	2V	2	28 h / 62 h
2	New Customer Relationship Management	Jun.-Prof. Dr. Thomas Niemand	W 6795	2V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		Basics <ul style="list-style-type: none"> • Marketing and Digital Marketing • Paradigm shift to connected customers • Digital subcultures Strategic aspects <ul style="list-style-type: none"> • New customer paths: the five A • Marketing metrics • Industry patterns in Digital Marketing Tactical aspects <ul style="list-style-type: none"> • Human-centric marketing • Content marketing • Omni-channel marketing • Engaging connected customers 				
20a. Medienformen		Präsentation, Overhead, Tafel, Excel, Virtual Classroom Software				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> • Kotler, Kartajaya, Setiawan (2017): Marketing 4.0, Wiley & Sons: Hoboken, NJ. 				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen						
19b. Inhalte		Introduction <ul style="list-style-type: none"> • Need for Relationship Management • Understanding of Relationship Management • The Three R Metrics <ul style="list-style-type: none"> • Profitability of Relationship Management • "Soft" Measures 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Case Study 1 Applications of Relationship Management
	<ul style="list-style-type: none"> • Case Study 2 • Service Dominant Logic
20b. Medienformen	Präsentation, Overhead, Tafel, Excel, Virtual Classroom Software
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Egan, J. (2015): Relationship Marketing – Exploring relational strategies in marketing, 4th edition, Pearson Education: Harlow, UK.
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Digital Management	MTP	3	benotet	50 %
2	Relationship Management	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Jun.-Prof. Dr. Thomas Niemand			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 – 60 Minuten)			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Jun.-Prof. Dr. Thomas Niemand			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Management und Technik komplexer Projekte am Beispiel der Fahrzeugentwicklung	1b. Modultitel (englisch) Management and Technology of Complex Projects in the Context of the Automotive Domain
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Andreas Rausch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache englisch	
7. LP 6		8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Das Zusammenspiel von Managementaufgaben in einem Unternehmen und die technischen Herausforderungen in der Produktentwicklung werden an Beispielen der industriellen Praxis vermittelt. Es soll eine fundierte Vorbereitung für den späteren Berufseinstieg geboten werden und gleichzeitig die Reflexion zur Ausrichtung des eigenen Studiums gegeben werden. Das erlernte Wissen in den verschiedenen Grundvorlesungen wird in der industriellen Anwendung erprobt.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Management und Technik komplexer Projekte am Beispiel der Fahrzeugentwicklung (Management and Technology of Complex Projects in the Context of the Automotive Domain)	Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Harald Ludanek	W 1352	4V/Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen Mathematik, Physik, Maschinenelemente, Werkstoffwissenschaften				

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungsprozesse und Grundorganisation eines Unternehmens, • Produktmanagement im Entwicklungsprozess, • Werkstoffanwendungen und Schadensanalyse im Automobilbau, • Akustik, • Energetische Bilanzierung von Antriebsvarianten, • Grundlagen der Verbrennungsmotoren, • Funktionsweise der Elektromotoren, • Effizienzkennwerte, • Gesetzesanforderungen, • Produkthaftpflichtgesetze und Verbraucherschutzanforderungen, • Funktionale Sicherheit bei Produkten, • Fahrwiderstände beim Automobil, • Möglichkeiten und Grenzen von Simulationswerkzeugen in der Produktentwicklung, • Umwelt- und Recyclinganforderungen, <p>Erprobungs- und Testmethoden im Qualitätsmanagement</p>
20a. Medienformen	Vortrag, PowerPoint-Präsentationen, Filme, Übungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg Verlag, ISBN 3-528-23876-3 • Braess/ Seiffert, Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, ISBN 3-428-03114-X • D. Dixius, Simultane Projektorganisation, Ein Leitfaden für die Projektarbeit im Simultaneous Engineering, Springer Verlag, ISBN 3-540-64547-0 • Herrmann Mettig, Die Konstruktion schnelllaufender Verbrennungsmotoren, De Gruyter Lehrbuch, ISBN 3-11-0039214 • M. Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer Verlag, ISBN 3-540-11262-6, ISBN 0-387-11262-6 • Engelbert Wimmer, Mark C. Schneider, Petra Blum, Antrieb für die Zukunft, Schaeffer-Poeschel-Verlag, ISBN 978-3-7910-2921-4 • D. Schröder, Elektrische Antriebe, Springer Verlag, ISBN 978-3-642-02989-9
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung

23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Management und Technik komplexer Projekte am Beispiel der Fahrzeugentwicklung	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Harald Ludanek			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Automatisierte Verkehrssysteme	1b. Modultitel (englisch) Automated Traffic Systems
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Harald Ludanek		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Motivationen, Rahmenbedingungen und technischen sowie markt- und kundenspezifischen Herausforderungen vom Assistenten Fahren zum Hochautomatisierten Fahren. Sie haben das erforderliche Grundlagenwissen über Sensorkonzepte, Fahrzeugortung, Car2x-Kommunikation sowie Aktuatorik aufgebaut und können Anforderungen an und Möglichkeiten zur Realisierung von Funktionen unterschiedlichen Automatisierungsgrades formulieren sowie neuartige Funktionen ganzheitlich konzipieren. Darüber hinaus können die Studierenden grundlegende Fragen zu Zulassungsvoraussetzungen, funktionalen Anforderungen und zum Testbetrieb für automatisierte Systeme und Fahrfunktionen bis hin zum vollautomatisierten Fahren beantworten.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Automatisierte Verkehrssysteme (Automated Traffic Systems)	Dr. Andreas Schulze	W 1638	2V + 2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Vision des Automatisierten Fahrens, Kundenerwartungen, Marktstrategien • Aktuatorik und Sensorik (Umfeldererkennung, Ortung, digitale Karten, Navigation, Car2X-Kommunikation, Fahrer-Beobachtung), Sensordatenfusion, Redundanzen in Sensorik und Aktuatorik 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Stufen der Automatisierung: von Driver in the Loop zu Driver Out of the Loop • Interaktion zwischen Fahrer, Automatisierungs- und Fail-Safe-System • Rahmenbedingungen, Homologation, Zulassungs- und Verhaltensrecht • Markt- und Kundenspezifische Herausforderungen, technische Herausforderungen • Funktionale Sicherheit, ASIL-Klassifikationen • Testen: Testverfahren, Spezifikationen, Test- und Messequipment • Softwareentwicklung für sicherheitskritische Systeme • Softwaretest für sicherheitskritische Systeme • Beispiele aus der Praxis
20a. Medienformen	Skript, Folien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hakuli, Stephan; Lotz, Felix; Singer, Christina (2015): Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. 3., überarb. und erg. Aufl. Hg. v. Hermann Winner. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ/MTZ-Fachbuch). Online verfügbar unter http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=961554. • Heißing, Bernd (2011): Fahrwerkhandbuch. Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden (Praxis ATZ/MTZ-Fachbuch). Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-8168-7, zuletzt geprüft am 22.06.2015. • Lutz, Lennart S. (2014): Rechtliche Hürden. Automatisierte Fahrzeuge als Herausforderung für das Verhaltens-, Zulassungs- sowie Straf- und Ordnungswidrigkeitenrecht. Universität Würzburg. Würzburg. Online verfügbar unter http://www.dvr.de/download/ps_2014-11-24_lutz.pdf, zuletzt geprüft am 24.06.2015. • Marshall, John W. (2013): NHTSA Role in The Future of Automated Vehicles. National Highway Traffic Safety Administration. Dover. Online verfügbar unter http://www.aamva.org/uploadedFiles/MainSite/Content/EventsEducation/Event_Materials/2013/2013_Region_I_Conference/Monday_July_15_Presentations/2%20-%20AutonomousVehiclesOverview.pdf, zuletzt geprüft am 24.06.2015. • Maurer, Markus; Gerdes, J. Christian; Lenz, Barbara; Winner, Hermann (Hg.) (2015): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Berlin: Springer Vieweg. Online verfügbar unter

	<p>http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-45854-9, zuletzt geprüft am 22.06.2015.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proff, Heike (2014): Radikale Innovationen in der Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Gabler. Online verfügbar unter http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-03102-2, zuletzt geprüft am 22.06.2015. • Wille, Jörn Marten (2011): Der Stadtpilot. Autonomes Fahren auf dem Braunschweiger Stadtring. Unter Mitarbeit von Kai Homeier, Richard Matthaei, Tobias Nothdurft, Sebastian Ohl, Andreas Sasse, Falko Saust et al. Institut für Regelungstechnik TU Braunschweig. Braunschweig. Online verfügbar unter http://digisrv-1.biblio.etc.tu-bs.de:8080/docportal/servlets/MCRFileNodeServlet/DocPortal_derivate_00018242/Wille-Stadtpilot.pdf;jsessionid=6C351AC29AACA59DD3B407A5044CDC755, zuletzt geprüft am 22.06.2015
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Automatisierte Verkehrssysteme	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Andreas Schulze			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

4.) Ingenieurwissenschaften

Geomatics	
GIS-based spatio-temporal analysis and modeling	179
Remote sensing	179
Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data	
Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data.....	183
Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata	
Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata	186
Optical Remote Sensing and Synthetic Aperture Radar Interferometry	
Optical Remote Sensing and Synthetic Aperture Radar Interferometry	189
Multi Sensor Systems: Design, Calibration and Realization	
Multi Sensor Systems: Design, Calibration and Realization.....	192
GIS-based Analysis and Surface Modelling	
GIS-based Analysis and Surface Modelling	195
Grundlagen der Automatisierungstechnik	
Grundlagen der Automatisierungstechnik	197
Automatisierungstechnik I	
Automatisierungstechnik I.....	199
Vertiefung Elektronik	
Elektronik II (+).....	201
Signale und Systeme	
Signale und Systeme.....	203
Grundlagen der Nachrichtentechnik	
Grundlagen der Nachrichtentechnik.....	205
Fertigungsmesstechnik	
Fertigungsmesstechnik.....	207
Funk- und Mikrosensorik	
Funk- und Mikrosensorik	210
Laser- und Radarmesstechnik	
Laser- und Radarmesstechnik.....	212
Grundlagen der Strömungsmechanik	
Strömungsmechanik I	214
Erweiterte Grundlagen der Strömungsmechanik	
Strömungsmechanik II	216
Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften	
Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften	218
Fluid Mechanics	
Fluid Mechanics.....	220
Energiesysteme	
Energiesysteme	222
Elektrizitätswirtschaft	
Elektrizitätswirtschaft.....	224
Energerecht und Energiequellen	
Energerecht.....	226
Regenerative Energiequellen.....	226
Sportwissenschaftliche Grundlagen	
Biomechanik	229
Einführung in die Sportwissenschaft.....	229
Sportpraxis	
Sportpraxis.....	232

1a. Modultitel (englisch) Geomatics	1b. Modultitel (deutsch) Geomatik
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jens-André Paffenholz		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache englisch	7. LP 3	8. Dauer [] 1 Semester [x] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>This module aims at introducing basic knowledge in the scope of geographic information systems (GIS) as well as remote sensing.</p> <p>After successful completion of this module, the students are familiar with:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The basic principles of GIS and their functionalities; including an overview of web-based GIS; - The different geospatial data types with respect to their pros and cons; - The fundamentals of spatio-temporal analysis and modeling approaches for geodata - The basics of remote sensing and the corresponding image data; - The fundamentals of digital image processing techniques. <p>and is able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - Use GIS software, like QGIS, to apply basic methods for spatial analysis and modeling of surfaces on various data, e.g., captured by terrestrial sensors, like laser scanner, and remote sensing sensors, like optical sensors on satellites; - Judge about digital images and apply fundamental image processing techniques with respect to selected applications in the context of mining engineering. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	GIS-based spatio-temporal analysis and modeling	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz	W 6309	2V + 1Ü	3	42 h / 48 h

2	Remote sensing	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz	S 6354	1V + 1Ü	3	28 h / 62 h
Summe:					3	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte						
<p>This lecture introduces following selected topics to learn about the fundamentals of GIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic principles of GIS and their functionalities introduced alongside with the open source software QGIS; - Map projections and coordinate reference systems in GIS; - Geospatial data types: vector and raster; - Topology; - Overview of selected basic spatio-temporal analysis and modeling approaches like interpolation methods to create surfaces in a) vector representation, e.g., Delaunay Triangulation and b) raster representation, e.g., inverse distance weighting. - Web-based GIS and its applications at a glance. <p>The lab work deals with exemplary free available data sets, which have to be analyzed with the open source software QGIS and an associated Moodle course. The results of the lab work have to be documented and to be discussed.</p>						
20a. Medienformen						
<ul style="list-style-type: none"> - Beamer presentation, Stud.IP, Moodle, Smartboard, open source software QGIS 						
21a. Literatur						
<ul style="list-style-type: none"> - Bernhardsen, Tor (2002): Geographic information systems. An introduction. 3rd ed. New York: Wiley. Online verfügbar unter http://proquest.tech.safaribooksonline.de/9780471419686. - Bolstad, Paul (2016): GIS fundamentals. A first text on geographic information systems. 6th edition. Acton, MA, White Bear Lake, Minnesota: XanEdu. Online available under www.paulbolstad.net/gisbook.html. <p>The above-mentioned literature gives an overview. In the lecture, more in-depth literature is given for selected topics.</p>						
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen						

19b. Inhalte	<p>This lecture introduces following selected topics in the scope of remote sensing:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals of the physics of remote sensing; - Overview of sensors and platforms stemming from ground based, airborne and spaceborne domain; - Fundamentals of digital image processing techniques divided in low-level (image preprocessing), mid-level (e.g. image segmentation) and high-level (e.g. object model) processing; <p>The lab work deals with applications of digital image processing techniques for selected free available data sets, which have to be analyzed with the open source software Orfeo toolbox and an associated Moodle course. The results of the lab work have to be documented and to be discussed.</p>
20b. Medienformen	- Beamer presentation, Stud.IP, Moodle, Smartboard, open source software Orfeo toolbox
21b. Literatur	<p>- Rees, W.G.: Physical Principles of Remote Sensing. 3. Aufl., Cambridge University Press, 2012.</p> <p>- Luhmann, T.; Robson, Stuart; Kyle, Stephen; Boehm, Jan (2014): Close-range photogrammetry and 3D imaging. 2nd edition. Berlin: de Gruyter (De Gruyter textbook).</p> <p>The above-mentioned literature gives an overview. In the lecture, more in-depth literature is given for selected topics.</p>
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	GIS-based spatio-temporal analysis and modelling	MTP	3	graded	50 %
2	Remote sensing	MTP	3	graded	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Written exam (60 minutes) or oral exam (20 minutes, individual exam)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jens-André Paffenholz			
31a. Prüfungsvorleistungen		none			
Zu Nr. 2:					

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Written exam (60 minutes) or oral exam (20 minutes, individual exam)
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz
31b. Prüfungsvorleistungen	none

1a. Modultitel (englisch) Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data	1b. Modultitel (deutsch)
---	---------------------------------

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jens-André Paffenholz		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache deutsch, oder englisch		7. LP 6	
8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls This module aims at explaining statistical concepts and adjustment methods that enable the students to model and adjust geodetic observations and geo-spatial data. In addition, methods of evaluating the quality of adjustment results are provided. After successful completion of this module, the students are able to: <ul style="list-style-type: none"> - State definitions, laws and computation rules; - Give an overview of typical adjustment approaches; - Explain standard adjustment models generally or for simple examples stemming from geo applications; - Analyze data sets with regard to suitable adjustment models and analysis techniques; Correctly interpret adjustment results.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz	W 6306	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		- Fundamental courses in engineering mathematics and applied statistics in previous bachelor degree Basic programming skills in Matlab				

19a. Inhalte	<p>This module introduces following fundamental topics in the scope of adjustment computations and approximation of spatial data:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matlab and its usage at a glance with focus on matrix calculus - Uncertainty measures and their description following GUM - Propagation of measurement uncertainty - Concepts of adjustment theory - Principles of least squares, Gauss-Markov model - Approximation of functions: linear, linear and multiple regression, periodic functions - Optimal recursive state estimation in discrete-time systems (Kalman filter) - Geostatistics: variogram, kriging <p>Optional at a glance: robust parameter estimation</p>
20a. Medienformen	<p>Beamer presentation, Stud.IP, Moodle-course, Smartboard, lab work with Matlab</p>
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Ghilani, Charles D.: Adjustment Computations. Spatial Data Analysis, John Wiley & Sons Inc: Hoboken, New Jersey (6th Edition) 2018, https://doi.org/10.1002/9781119390664. - Jäger, Reiner/Müller, Tilman/Saler, Heinz: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren. Ein Leitfaden für Ausbildung und Praxis von Geodäten und Geoinformatikern, Herbert-Wichmann-Verlag: Karlsruhe (2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage) 2020. - Niemeier, Wolfgang: Ausgleichsrechnung. Statistische Auswertemethoden, de Gruyter: Berlin u. a. (2. überarb. und erw. Auflage) 2008, https://doi.org/10.1515/9783110206784. - Webster, Richard/Oliver, Margaret A.: Geostatistics for Environmental Scientists, Wiley: Chichester u. a. (2nd Edition, Reprint) 2009. <p>The above-mentioned literature gives an overview. In the lecture, more in-depth literature is given for selected topics.</p>
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data	MP	6	graded	100 %
2	Homework to Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data	PV		not graded	0 %

Zu Nr. 1:	
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Written exam (120 minutes) or oral exam (40 minutes, individual exam)
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz
31a. Prüfungsvorleistungen	Successful participation in the homework exercises for Adjustment Calculation and Approximation of Spatial Data. Up to 4 worksheets with one exercise, each on the topics of the lecture will be handed out during the module.
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	HA Homework as preliminary work for the module examination (see "Zu Nr. 1")
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz
31b. Prüfungsvorleistungen	none

1a. Modultitel (englisch) Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata	1b. Modultitel (deutsch)
--	---------------------------------

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen
 M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jens-André Paffenholz		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

This module aims at deepening the knowledge in the scope of spatio-temporal analysis and modeling of geodata that allows the students to analyze and model geodata in temporal and spatial domains.

After successful completion of this module, the students are able to:

- Explain the analysis of continuous measurement data;
- Interpret and judge stochastic processes;
- Perform time series analysis in time and frequency domain;
- Modell and approximate spatial geodata (3D surfaces) by means of deterministic (e.g., B-Splines) and stochastic (e.g., least squares collocation) approaches.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz	W 6310	3V + 2Ü	5	70 h / 110 h
Summe:					5	70 h / 110 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	- Module Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data or equivalent fundamental courses in engineering mathematics and applied statistics in previous bachelor degree - Basic knowledge and skills in Matlab
-----------------------------------	--

19a. Inhalte	<p>This module introduces following fundamental topics in the scope of Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Properties and statistics of stochastic processes - Time series analysis in time and frequency domain - Outline of filter theory: mathematical and physical - Covariance analysis - Deterministic surface approximation using polynomial surface and free-form surfaces, such as Bézier, B-Splines, and Non-uniform rational B-Splines - Stochastic surface approximation using, e.g., least squares collocation <p>The homework exercises deal with exemplary sets of spatial geodata, which have to be analyzed with Matlab or Python. The results of the analysis have to be documented in written form, where the results have to be discussed, to be interpreted and to be judged.</p>
20a. Medienformen	<p>Beamer presentation, Stud.IP, Moodle-course, Smartboard, homework with Matlab, Python [and partially GIS software (e.g. QGIS)]</p>
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Brockwell, Peter J./Davis, Richard A.: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer: Cham (3rd Edition) 2016. - Hamilton, James D.: Time Series Analysis, Princeton University Press: Princeton, NJ 1994. (Standard Text Book) - Piegl, Les/Tiller, Wayne: The NURBS Book, Springer: Berlin/Heidelberg (2nd Edition) 1997, doi https://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-59223-2. (Standard Text Book) <p>The above-mentioned literature gives an overview. In the lecture, more in-depth literature is given for selected sections.</p>
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata	MP	6	graded	100 %
2	Homework to Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata	PV		not graded	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Written exam (120 minutes) or oral exam (40 minutes, individual exam)			

30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz
31a. Prüfungsvorleistungen	Successful participation in the homework for Spatio-Temporal Analysis and Modeling of Geodata. Up to 4 worksheets with one exercise, each on the topics of the lecture will be handed out during the module. See 19a for more details.
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	HA Homework as preliminary work for the module examination (see “Zu Nr. 1”)
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz
31b. Prüfungsvorleistungen	none

1a. Modultitel (englisch) Optical Remote Sensing and Synthetic Aperture Radar Interferometry	1b. Modultitel (deutsch)
--	---------------------------------

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Jens-André Paffenholz		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache deutsch oder englisch		7. LP 6	
8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls This module aims at optical remote sensing and synthetic aperture radar (SAR) interferometry that enable the students to deepen their knowledge in optical remote sensing and learn the fundamentals of radar remote sensing. In particular, methods of evaluating and analyzing the data are provided. After successful completion of this module, the students are able to: <ul style="list-style-type: none"> - Give an in depth overview of optical and radar remote sensing systems with its individual characteristics; - Apply advanced digital image processing techniques to optical remote sensing data - Explain and discuss the fundamentals of synthetic aperture radar interferometry; - Perform SAR data analysis by means of differential SAR interferometry (DInSAR) and persistent scatterer interferometry (PSI) approaches. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Optical Remote Sensing and Synthetic Aperture Radar Interferometry	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz	S 6313	3V + 2Ü	5	70 h / 110 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		- Module GIS and Remote Sensing or Module Geomatics				

19a. Inhalte	<p>This module introduces following selected topics in the scope of optical remote sensing and fundamentals of synthetic aperture radar interferometry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brief review of physical basics of photogrammetry and remote sensing as well as sensors and platforms - Advanced digital image processing techniques divided in low-level (image preprocessing), mid-level (e.g. image segmentation) and high-level (e.g. object model) processing with a focus on the mid- and high-level. - Fundamentals of the theory of synthetic aperture radar (SAR) interferometry - Fundamentals of differential SAR interferometry (DInSAR) - Fundamentals of persistent scatterer interferometry (PSI) <p>The homework exercises deal with exemplary dataset a) optical images and b) radar images, which have to be analyzed with the open source software Orfeo toolbox and Sentinel Application Platform (SNAP), StaMPS and commercial software, ENVI/SARscape Analytics. The results of the practical work have to be documented in written and scientific form, where the results have to be discussed, to be interpreted and to be judged. Also the results have to be presented orally or by a poster presentation with a duration of 20 minutes with additional 15 minutes of a scientific discussion.</p>
20a. Medienformen	<p>Beamer presentation, Stud.IP, Moodle-course, Smartboard, homework with Matlab, StaMPS, ENVI/SARscape Analytics</p>
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Albertz, Jörg: Einführung in die Fernerkundung. Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern, WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft): Darmstadt (5. aktualisierte Auflage) 2013. - Hanssen, Ramon F.: Radar Interferometry: Data Interpretation and Error Analysis, Kluwer Academic Publishers: Dordrecht et al. 2010. - Luhmann, Thomas: Nahbereichsphotogrammetrie. Grundlagen - Methoden - Beispiele. 4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Offenbach: Wichmann 2018. Also available as English edition: Luhmann, T.; Robson, Stuart; Kyle, Stephen; Boehm, Jan: Close-range photogrammetry and 3D imaging. 2nd edition. Berlin: de Gruyter (De Gruyter textbook) 2014. <p>The above-mentioned literature gives an overview. In the lecture, more in-depth literature is given for selected sections.</p>
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Optical Remote Sensing and Synthetic Aperture Radar Interferometry	MP	6	graded	100 %
2	Homework to Optical Remote Sensing and Synthetic Aperture Radar Interferometry	PV		not graded	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Written exam (120 minutes) or oral exam (40 minutes, individual exam)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jens-André Paffenholz			
31a. Prüfungsvorleistungen		<p>Successful participation in the homework for Optical Remote Sensing and Synthetic Aperture Radar Interferometry.</p> <p>Up to 4 worksheets with one exercise, each on the topics of the lecture will be handed out during the module.</p> <p>See 19a for more details.</p>			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		<p>HA</p> <p>Homework as preliminary work for the module examination (see "Zu Nr. 1")</p>			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jens-André Paffenholz			
31b. Prüfungsvorleistungen		none			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
Multi Sensor Systems: Design, Calibration and Realization	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Prof. Dr. Jens-André Paffenholz		Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
deutsch oder englisch	6	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>This module aims at multi sensor systems from their design, the calibration and ending with the prototypic realization and data acquisition. This enables the students to deepen their knowledge in the scope of geo-sensors and their fusion in multi sensor systems (MSS).</p> <p>After successful completion of this module, the students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describe the design/setup and the operating mode of the introduced MSS; - Classify and to judge the uncertainty budget of MSS; - Realize and implement individual sensor controls in common programming languages like Matlab or Python; - Calibrate MSS, synchronize the measurement values and perform a basic analysis of captured data 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Multi Sensor Systems: Design, Calibration and Realization	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz	W 6312	3V + 2Ü	5	70 h / 110 h
Summe:					2	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> - Module Adjustment Computations and Approximation of Spatial Data or equivalent fundamental courses in engineering mathematics and applied statistics in previous bachelor degree - Basic programming skills in Matlab and Python
19a. Inhalte	<p>This module deals with in depth topics in the scope of geo-sensors and their fusion in multi sensor systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brief overview of geo-sensors and sensor systems with pointing at the benefit of MSS - Micro controller (e.g., Raspberry PI, Jetson Nano) and registration of measurement data using the Robot Operating System (ROS) - Synchronization and calibration aspects: temporal and spatial domain - Fundamental analysis strategies in recursive state space filter (Kalman filter) <p>The practical work covers the individual sensor control and assembly of multiple sensors to a MSS and subsequent data acquisition. The results of the practical work have to be documented in written and scientific form, where the results have to be discussed, to be interpreted and to be judged. Also the results have to be presented orally or by a poster presentation with a duration of 20 minutes with additional 15 minutes of a scientific discussion.</p>
20a. Medienformen	<p>Beamer presentation, Stud.IP, Smartboard, practical work with sensors, micro controller and programming with Matlab, Python and ROS</p>
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Heunecke, Otto u. a.: Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen, Wichmann: Berlin u. a. (2. neu bearbeitete und erweiterte Auflage) 2013. - The Robot Operating System. www.ros.org, last visited 10/2021. - Thrun, Sebastian/Burgard, Wolfram/Fox, Dieter: Probabilistic Robotics, MIT Press: Cambridge, Mass./London, England 2006. <p>The above-mentioned literature gives an overview. In the lecture, more in-depth literature is given for selected sections.</p>
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Multi Sensor Systems: Design, Calibration and Realization	MP	6	graded	100 %

2	Practical Work to Multi Sensor Systems: Design, Calibration and Realization	PV		not graded	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Written exam (120 minutes) or oral exam (40 minutes, individual exam)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jens-André Paffenholz			
31a. Prüfungsvorleistungen		Successful participation in the practical work in small groups for Multi Sensor Systems: Design, Calibration and Realization. See 19a for more details.			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PrA Practical Work as preliminary work for the module examination (see “Zu Nr. 1”)			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jens-André Paffenholz			
31b. Prüfungsvorleistungen		none			

1a. Modultitel (englisch)	1b. Modultitel (deutsch)
GIS-based Analysis and Surface Modelling	

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Prof. Dr. Jens-André Paffenholz		Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
englisch	3	[x] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Profound understanding about theoretical aspects of modeling of spatial objects, knowledge about principles of Geographic Information Systems and their functionalities; Ability to use the software ArcGIS (ESRI) and to use special functions for spatial analysis and modeling of surfaces.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	GIS-based Analysis and Surface Modelling	Prof. Dr. Jens-André Paffenholz	S 6356	2V/Ü	2	28 h / 62 h
Summe:					2	28 h / 62 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		Introduction to GIS, definitions, purpose of GIS, Geographic Information and Spatial Data, GIS-functionality, thematic mapping; Computer-lab courses: basic functionalities of ArcGIS software and advanced geo-data processing with ArcGIS, Digital Elevation Models, spatial interpolation methods, proximity analysis, overlay functions, design of thematic maps				
20a. Medienformen		lecture, beamer presentation, lecture notes, computer-lab-course				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Graeme F. Bonham-Carter: Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS. • Nicholas Chrisman: Exploring geographic information systems. • de Buy et al.: Principles of Geographic Information Systems. • Tor Bernhardsen: Geographical Information Systems. • David J. Unwin, David O'Sullivan: Geographic Information Analysis • Michael N. DeMers: Fundamentals of Geographic Information Systems. • Laurie Kelly, Michael F. Worboys, Matt Duckham. GIS. A computing perspective. • Robert Laurini, Derek Thompson: Fundamentals of spatial information systems. • David J. Maguire, Michael F. Goodchild, David W. Rhind: Geographical Information Systems. • ArcGIS online manual and resource centre (http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	GIS-based Analysis and Surface Modelling	MP	3	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (180 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Jens-André Paffenholz			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Automatisierungstechnik	1b. Modultitel (englisch) Foundations of Automation Technology
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christian Siemers		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden kennen nach Abschluss des Faches wichtige automatisierungstechnische Komponenten (elektr., hydraul. und pneum. Antriebe, SPS und CNC, Feldbussysteme) und deren Modellierung. Sie kennen die Konzepte der Programmiersprachen in der Automatisierungstechnik sowie den zeitlichen Ablauf der Programme in Steuerungen. Sie können Programme für Steuerungen einfacher bis mittlerer Komplexität verstehen und können Strukturierten Text zur Modellierung einfacher Subsysteme anwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Automatisierungstechnik (Foundations of Automation Technology)	Prof. Dr. Christian Siemers	W 8735	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Analysis und Lineare Algebra I und II				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Automatisierungstechnik • Strukturen in Automatisierungssystemen • Komponenten in Automatisierungssystemen • Modellierung von Automatisierungssystemen • Grundlagen von Algorithmen in der Automatisierungstechnik • Sprachen in Automatisierungssystemen 				

20a. Medienformen	PDF-Script, Tafel und Beamer/Folien, PC-Pool für die Einführung und die Übungen mit Matlab/Simulink
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Seitz M Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig • Zirn, O.; Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer-Verlag,. ISBN 3-540-25817-5. (E-Book in der TUC-Bibliothek) • Heimbold, Tilo: Einführung in die Automatisierungstechnik. Carl-Hanser Verlag, München, 2014. ISBN 978-3-446-42675-7
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Automatisierungstechnik	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Siemers			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Automatisierungstechnik I	1b. Modultitel (englisch) Automation Technology I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christian Siemers		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden kennen nach Abschluss der Veranstaltung detaillierte Konzepte zur Modellierung und Simulation von automatisierungstechnischen Anlagen. Sie können Steuerungsprogramme für kleinere und mittleren Komplexitäten als lokale Anwendungen entwerfen und in Strukturiertem Text entwickeln sowie testen.</p> <p>Die Studierenden kennen Elemente der elektrischen Antriebstechnik. Sie besitzen über einige dieser Elemente vertiefte Kenntnisse und können diese in Anwendungen und den zugehörigen Steuerungsprogrammen einbinden.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Automatisierungstechnik I (Automation Technology I)	Prof. Dr. Christian Siemers	W 8736	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Analysis und Lineare Algebra I und II, Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, Grundlagen der Automatisierungstechnik				
19a. Inhalte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in Modellierungssprachen 2. Einführung in Strukturierten Text 3. Automatenmodelle und Petri-Netze 4. Ausgewählte Kapitel der Antriebstechnik 				

20a. Medienformen	PDF-Scripte, Tafel und Beamer/Folien, PC-Pool für die Einführung und die Übungen mit Matlab/Simulink
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hagl, Rainer: Elektrische Antriebstechnik. Carl-Hanser Verlag München, Wien, 2013. ISBN 978-3-446-43350-2 • Haberhauer, Horst; Kaczmarek, Manfred (Hrsg.): Taschenbuch der Antriebstechnik. Carl-Hanser Verlag München, Wien, 2014. ISBN 978-3-446-42770-9. • Neumann, P.; Grötsch, Eberhard; Lubkoll, Christoph; Simon, René; SPS-Standard: IEC 61131: Programmierung in verteilten Automatisierungssystemen. 3. komplett überarbeitete Auflage, Oldenbourg Industrieverlag München, Wien, 2000. ISBN 3-486-27005-2 • Langmann, R. (Hrsg.): Taschenbuch der Automatisierung. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2. Neu bearbeitete Auflage, 2010. ISBN 978-3-446-42112-7
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Automatisierungstechnik I	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Siemers			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Vertiefung Elektronik (+)	1b. Modultitel (englisch) Advanced Electronics (+)
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) apl. Prof. Dr. Günter Kemnitz		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [] jedes Studienjahr [x] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Fortgeschrittenes Verständnis der Funktionsweise elektronischer Bauteile und Schaltungen. Umgang mit einem Schaltungssimulator. Lösung von Entwurfsaufgaben.			
<ul style="list-style-type: none"> • Verstehen, erschließen, untersuchen der Funktionsweise von Schaltungen und Halbleiterbauteilen. • Simulieren und entwerfen von Beispielschaltungen. • Benutzen, erstellen und untersuchen gebräuchlicher Bauteilmodelle. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Elektronik II (+) (Electronics II (+))	apl. Prof. Dr. Günter Kemnitz	S 1119	3V + 1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Elektronik I				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Schaltungssimulation mit LT-Spice: Arbeitspunktanalyse, Kennlinienbestimmung, Transferfunktion, Simulation mit Bauteiltoleranzen, zeitdiskrete Simulation, Simulation im Frequenzbereich, Spektralanalyse, Rauschanalyse. • Spice-Modelle: Dioden, Bipolartransistoren, FET, Thyristor, ... • Schaltungstechnik: Stromquellen, Verstärker, Oszillatoren, ... 				
20a. Medienformen		Tafel, Beamer				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Günter Kemnitz: Technische Informatik 1: Elektronik. Springer, 2009 • Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag, 2002 ISBN 3-540-42849-6. • Reisch, M.: Elektronische Bauelemente – Funktion, Grundsaltungen, Modellierung mit SPICE, Springer-Verlag, 1997. ISBN 3-540-60991-1
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Elektronik II (+)	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Elektronik II (+)	PV		unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		apl. Prof. Dr. Günter Kemnitz			
31a. Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Elektronik II (+)			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		apl. Prof. Dr. Günter Kemnitz			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Signale und Systeme	1b. Modultitel (englisch) Signals and Systems
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Durch die Veranstaltung lernen die Studierenden grundlegende Arten und Beschreibungsmöglichkeiten von Signalen kennen. Sie kennen elementare mathematische Methoden zur Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich sowie deren Eigenschaften und können diese anwenden. Durch das Verständnis der Methoden sind die Studierenden in der Lage, Signale grundlegend analysieren und interpretieren zu können. Sie verstehen den Abtastprozess und können die entsprechenden Theoreme anwenden. Die Studierenden lernen grundlegende Methoden zur Beschreibung analoger und zeitdiskreter linearer zeitinvarianter Systeme im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich kennen und können sie anwenden. Die Studierenden können die in der Veranstaltung erworbenen Fertigkeiten in unterschiedlichen Gebieten wie z. B. der Regelungstechnik oder Messtechnik anwenden und sind damit in der Lage, Querverbindungen zwischen verschiedenen Gebieten herzustellen. Durch die vermittelnden Grundkenntnisse sind die Studierenden fähig, weiterführende Methoden und Verfahren der Signal- und Systemtheorie in der Literatur ausfindig zu machen und sich diese zu erarbeiten.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Signale und Systeme (Signals and Systems)	Dr. Georg Bauer	S 8908	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Signalübertragung • Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Zeitbereich • (Klassifizierung von Signalen, Elementarsignale etc.) • Darstellung von analogen und zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich • (Komplexe Fourierreihe, Fouriertransformation, Leistungsdichtespektrum, DTFT, DFT, FFT, schnelle Faltung, etc.) • Abtasttheoreme • Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme • (Impulsantwort, Frequenzgang, Übertragungsfunktion, Laplace-Transformation, Z-Transformation etc.) • Theorie linearer Zweitore
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • A. Fettweis, „Elemente nachrichtentechnischer Systeme“, J. Schlembach Fachverlag, 2004 • B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie - Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik“, Teubner 2005 • J.-R. Ohm, H. D. Lüke, „Signalübertragung“, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 2010.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Signale und Systeme	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Georg Bauer			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Nachrichtentechnik	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Communications Engineering
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Informatik		M.Sc. Informatik	
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Durch den Besuch der Vorlesung lernen die Studierenden grundlegende Effekte und Phänomene kennen, die in nachrichtensystemischen Systemen auftreten sowie die zugrundeliegenden physikalischen Eigenschaften und können diese mathematisch beschreiben bzw. deren Auswirkungen berechnen.			
Neben den elementaren Modulationsverfahren werden dabei grundlegende Kenntnisse über die gängigen Übertragungsmedien wie die elektrische Leitung, optische Übertragungsmedien und die Signalübertragung per Funk vermittelt.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Nachrichtentechnik (Fundamentals of Communications Engineering)	Dr. Georg Bauer	W 8907	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Signale und Systeme				

19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Signalverzerrungen und Störungen 3. Elementare Modulationsverfahren 4. Grundlagen der Hochfrequenztechnik 5. Leitungsgebundene Signalübertragung 6. Lichtwellenleiter 7. Signalübertragung per Funk
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • H. Weidenfeller, Grundlagen der Kommunikationstechnik , Teubner, 2002. • K. D. Kammeyer, Nachrichtenübertragung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1996. • Martin Meyer, Kommunikationstechnik, Vieweg, 2002. • Jürgen Detlefsen, Uwe Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2006.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Nachrichtentechnik	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Georg Bauer			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)
Fertigungsmesstechnik

1b. Modultitel (englisch)
Production Measurement
Technology

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Christian Rembe

4. Zuständige Fakultät

Fakultät für Mathematik/Informatik
und Maschinenbau

5. Modulnummer

6. Sprache

deutsch

7. LP

4

8. Dauer

1 Semester

2 Semester

9. Angebot

jedes Semester

jedes Studienjahr

unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden

- die Grundlagen der Fertigungsmesstechnik und Ihre Bedeutung für die Qualitätssicherung.
- Außerdem kennen sie die Grundlagen der Messtechnik für dimensionelle Messgrößen sowie die Grundlagen der geometrischen Produktspezifikation (GPS) und -prüfung.
- Die Studenten kennen die Grundlagen der taktilen Fertigungsmesstechnik.
- Sie kennen die Eigenschaften von Messsignalen sowie
- die grundlegenden Prinzipien und Eigenschaften von Ultraschallsensoren und optischen Messsystemen.

Die Studenten können

- die Bewertung der Messgerätefähigkeit von Prüfmitteln für Produktionsprozesse durchführen.
- Sie können Ultraschallsensoren und optische Messverfahren einsetzen.
- Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten.

Die Studenten wissen

- wie Messunsicherheiten nach dem GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) bestimmt werden
- und sie wissen, wie das Abbesche Prinzip umzusetzen ist.
- Sie wissen, wie eine Bewertung der Rauscheigenschaften von Messsensoren und Messsystemen durchzuführen ist.
- Sie wissen, wie man mit Messsystemen für dimensionelle Messgrößen umgeht.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Fertigungsmesstechnik (Production Measurement Technology)	Prof. Dr. Christian Rembe	S 8906	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Bachelor-Abschluss in einem ingenieurwissenschaftlichen oder naturwissenschaftlichen Fach, Modul Messtechnik und Sensorik				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen und Bedeutung der Fertigungsmesstechnik - Bestimmung von Messunsicherheiten nach dem GUM - Bewertung der Messgerätefähigkeit - Dimensionelle Messtechnik und GPS - Prüfdatenerfassung und Prüfmittelmanagement - Rauscheigenschaften von Messsensoren - Taktile Messsysteme für dimensionelle Messgrößen - Grundlagen der Ultraschallsensorik und optischen Messtechnik - Anwendung von Messsystemen für die Fertigungsmesstechnik 				
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Folien - Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente - Tafel 				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> - Kuttruff, Heinrich: Physik und Technik des Ultraschalls, S. Hirzel Verlag: Stuttgart 1988 (Standardwerk). - Malacara, Daniel (Hg.): Optical Shop Testing, Wiley: Hoboken, NJ (3. Auflage) 2007. - Osten, Wolfgang (Hg.): Optical Inspection of Microsystems, Taylor & Francis: Boca Raton, FL 2007. - Pfeifer, Tilo/Schmitt, Robert: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg: München (3. überarb. und erweiter. Auflage) 2010. - Puente León, Fernando: Messtechnik. Systemtheorie für Ingenieure und Informatiker, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (10. Auflage) 2015. - Weckenmann, Albert (Hg.): Koordinatenmesstechnik. Flexible Strategien für funktions- und fertigungsgerechtes Prüfen, Carl Hanser: München u. a. (2. vollst. überarb. Auflage) 2012. 				
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Fertigungsmesstechnik II	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Rembe			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Funk- und Mikrosensorik	1b. Modultitel (englisch) Radio and Micro Sensors
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Kompetenzen: Spezifische Kenntnisse und Methodenkompetenz zur Vertiefung oder Erweiterung ingenieurwissenschaftlicher Themen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die Grundlagen der Funksensorik, 2) die Grundlagen der Mikrosystemtechnik und 3) die Möglichkeiten von photonischen integrierten Schaltkreisen PIC. 4) Sie kennen verschiedene Funksensornetze und Datenprotokolle. 5) Weiterhin kennen sie die die Verfahren des Energy Harvesting und RFID. <p>Außerdem können die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die richtigen Funknetzlösungen für ein Sensornetzwerk aussuchen. 2) Die Studierenden können außerdem eine einfache Kommunikation zwischen Funksensoren herstellen. 3) Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten. <p>Des Weiteren wissen die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) wie Silizium- und Polymermikrosensoren hergestellt werden. 2) Sie durchschauen, welche Möglichkeiten die Mikrosensorik für Fahrerassistenzsysteme bietet. 3) Sie erarbeiten sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig. 4) Sie erarbeiten selbständig Matlab-Programme für die Übungen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Funk- und Mikrosensorik (Radio and Micro Sensors)	Prof. Dr. Christian Rembe	S 8916	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h

Summe:		3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:			
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse zur Messtechnik und Signalübertragung.		
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktive Funksensorik und Sensornetzwerke 2. Energy Harvesting 3. Passive Funksensoren 4. RFID 5. Grundlagen der Mikrosystemtechnik 6. Siliziummikromechanik und Siliziummikrosensoren 7. Mikrosensorik 8. Wellenleiteroptik 9. Photonische Integrierte Schaltkreise (PIC) 10. Anwendungsbeispiele wie Automobiltechnik und Internet der Dinge 		
20a. Medienformen	Folien, Tafel, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Matlabübungen I		
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dembowski, K.: Energy Harvesting für die Mikroelektronik: Energieeffiziente und -autarke Lösungen für drahtlose Sensorsysteme. VDE Verlag GmbH, 201W. • H. Tränkler, L.M. Reindl, Sensortechnik, Springer-Verlag, 2014 Menz, J. Mohr, O. Paul, Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH Verlag, 2012 • B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Grundlagen der Photonik, Wiley-VCH Verlag, 2008 		
22a. Sonstiges			

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Funk- und Mikrosensorik	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Rembe			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Laser- und Radarmesstechnik	1b. Modultitel (englisch) Laser and Radar Metrology
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Christian Rembe		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Radar- und Lasermesstechnik und kennen ihre Bedeutung in den verschiedenen Gebieten der Ingenieur- und Naturwissenschaften. Eine Einführung in die Physik der elektromagnetischen Strahlung und die Wechselwirkung mit Materie lernen die Studierenden ebenfalls kennen. Außerdem verstehen sie die wesentlichen Grundlagen der Radartechnik wie z. B. der Radargleichung. Die grundlegenden Aspekte der Laserphysik werden verstanden. Der nächste Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Behandlung von optoelektronischen Komponenten wie Laserdioden, um Licht zu modulieren und Photodioden, um Licht zu detektieren. Grundlegende Designaspekte von laserbasierten Sensoren werden genauso vorgestellt wie unterschiedliche Detektionsmethoden, die im Basisband oder mit Trägerverfahren realisiert werden können. Außerdem werden verschiedene konkrete Radar- und Lasersensoren vorgestellt und diskutiert. Studierende sollen nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der Radar- und der Lasermesstechnik beherrschen und auf Felder wie Abstands- oder Geschwindigkeitsmessung anwenden können. Sie sollen für unterschiedliche Anwendungen grundlegende Sensor- und Signalverarbeitungstechniken auswählen und einfache Beispiele selbstständig zum Beispiel im Rahmen einer Masterarbeit implementieren können. Insbesondere wird auf die Bedeutung der Lasermesstechnik in der Fertigungsmesstechnik, Fertigungsüberwachung und experimentellen Schwingungsanalyse eingegangen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Laser- und Radarmesstechnik (Laser and Radar Metrology)	Prof. Dr. Christian Rembe	W 8909	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Inhalte der Bachelorvorlesungen Messtechnik I, Signale & Systeme (Signalübertragung). Außerdem wird Messtechnik II empfohlen
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektromagnetische Strahlung 2. Wechselwirkung mit Materie 3. Radartechnik 4. Laserphysik und Lastertechnik 5. Laserdioden und Photodioden 6. Detektoren 7. Detektionsmethoden 8. Abstands- und Geschwindigkeitsmessung 9. Ausgewählte Lasersensoren wie z.B. das Laser-Doppler-Vibrometer
20a. Medienformen	Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Tafel
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Richard Feynman, Vorlesungen der Physik Elektromagnetismus und Struktur der Materie: Oldenbourg Verlag, 2007 • Jürgen Göbel, Radartechnik, VDE Verlag, 2011 • Amon Yariv, Pochi Yeh, Photonics: Optical Electronics in Modern Communications, Oxford University Press, 2006 • Bahaa Saleh, Malvin Teich, Grundlagen der Photonik, John Wiley, 2008 • Manfred Hugenschmidt, Lasermesstechnik, Springerverlag, 2006 • Wolfgang Demtröder, Laserspektroskopie 1, Springerverlag, 2014 • Wolfgang Demtröder, Laserspektroskopie 2, Springerverlag, 2013
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Laser- und Radarmesstechnik	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Christian Rembe			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Strömungsmechanik	1b. Modultitel (englisch) Fluid Mechanics I
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Gunther Brenner		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch		7. LP 4	
8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		5. Modulnummer 9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden haben die grundlegenden physikalischen Mechanismen und die mathematische Beschreibung der Bewegung von Flüssigkeiten in technischen und natürlichen Erscheinungsformen kennen und anwenden gelernt. Auf der Basis dieser Prinzipien können sie die Funktionsweise von Apparaten und Maschinen mit Bezug zur Strömungstechnik verstehen und mit angemessenen Methoden berechnen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Strömungsmechanik I (Fluid Mechanics I)	Prof. Dr. Gunther Brenner	S 8007	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Analysis und Lineare Algebra I und II sowie gute Grundkenntnisse in Physik				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Bedeutung der Strömungsmechanik in Natur und Technik • Hydrostatik/Aerostatik, Druckdefinition, Druckverteilung in ruhenden Flüssigkeiten und Gasen, Messungen von Drücken, Kräfte und Momente auf Körper in Flüssigkeiten, hydrostatischer Auftrieb, Kapillarkräfte • Strömungskinetik. Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweise, Geschwindigkeitsfelder, Feldgrößen • Grundgleichungen idealer Fluide, Impulsgleichung, Stromfadentheorie, 				

	bernoullische Gleichung und Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> • Integrale Form der Impulsgleichung, Anwendung für Strömungsmaschinen • Gasdynamik, Stromfadentheorie für kompressible Fluide, ebener und schiefer Verdichtungsstoß, Kennzahlen • Strömungen viskoser Fluide, Definition der Viskosität, eindimensionale Scherströmungen, Gleitlagerströmung, • Dimensionsanalyse und Ähnlichkeitstheorie, Bedeutung von Kennzahlen • Prandtlische Grenzschichttheorie, viskoser Widerstand, Kennzahlen • Eigenschaften turbulenter Strömungen, Rohrströmung • Überblick über Mess- und Experimentalktechniken
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript • Spurk, Strömungslehre – Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer Verlag. • Zierep, Grundzüge der Strömungslehre, G. Braun Verlag. • Douglas, Gasiorek, Swaffield, Fluid Mechanics, Pearson Education.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Strömungsmechanik I	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Gunther Brenner			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Erweitere Grundlagen der Strömungsmechanik	1b. Modultitel (englisch) Fluid Mechanics II
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Gunther Brenner		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch		7. LP 4	
8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Das Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung von Wissen und methodischen Vorgehensweisen zur Quantifizierung und Analyse von Strömungsvorgängen. Die Vorlesung baut auf der Einführungsvorlesung „Strömungsmechanik 1“ auf. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, komplexere und mehrdimensionale Strömungsvorgänge zu verstehen. Die rheologischen Eigenschaften von komplexen Fluiden werden vermittelt. Physikalische Gesetzmäßigkeiten und Phänomene werden dargestellt und anhand von Fallstudien aus dem Anlagenbau vertieft. Das Modul vermittelt überwiegend Fach-, System- und Methodenkompetenz, in geringerem Maß auch Sozialkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Strömungsmechanik II (Fluid Mechanics II)	Prof. Dr. Gunther Brenner	W 8008	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Vorausgesetzt werden die Kenntnisse der Vorlesungen Mechanik, Ingenieurmathematik und Strömungsmechanik 1				
19a. Inhalte		Einführung: Motivation, Zusammenfassung strömungsmechanischer Grundlagen, Erhaltungsgleichungen. Rheologie, Materialgesetze in der Strömungsmechanik: Newtonsche und Nicht-Newtonsche Fluide, Viskoelastizität				

	<p>Viskose Schichtenströmungen: Laminare und turbulente Innenströmungen, instationäre Strömungen, Außenströmungen, Klassifizierung, analytische Lösungen, Selbstähnlichkeit</p> <p>Massen und Stofftransport in laminaren und turbulenten Grenzschichten</p> <p>Mehrphasige Strömungen und Strömungen in porösen Medien</p> <p>Strömungsvorgänge in chemischen Apparaten: Kennzahlen, Phänomene, Auslegung</p>
20a. Medienformen	Skript, Tafel, Folien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript • Spurk, Strömungslehre – Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer Verlag. • Böhme, Strömungsmechanik Nicht-Newtonscher Fluide, Teubner. • Strauß, Strömungsmechanik-Einführung für Verfahreningenieure, VCH.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Strömungsmechanik II	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Gunther Brenner			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften	1b. Modultitel (englisch) Computational Methods in Engineering Sciences
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen
 M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Gunther Brenner		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Entwicklung und Analyse von Maschinen und Anlagen stützt sich in zunehmendem Maße auf Computersimulationen. Das Modul vermittelt theoretisches Wissen und praktische Fähigkeiten um Studierende in die Lage zu versetzen, die vielfältigen Möglichkeiten dieser Verfahren erkennen und bewerten zu können sowie lösungsorientiert einzusetzen. In kompakter Form werden physikalische und mathematische Grundlagen der Modellbildung vermittelt. Darauf aufbauend werden Verfahren mit Industriestandard vorgestellt und im Rahmen von vorlesungsbegleitenden Fallstudien eingesetzt. Durch die Notwendigkeit einer Zusammenarbeit zwischen Studierenden vermittelt das Modul neben Fach- und Methodenkompetenz auch System -und Sozialkompetenz.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften (Computational Methods in Engineering Sciences)	Prof. Dr. Gunther Brenner	W 8037	2V + 1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Analysis und Lineare Algebra I und II sowie gute Grundkenntnisse in Physik				

19a. Inhalte	1. Physikalische Modellbildung a. Diskrete Systeme b. Kontinuumsmechanische Systeme 2. Mathematische Grundlagen a. Approximations- und Lösungsverfahren b. Fehlerbetrachtung 3. Fallstudien a. Mechanische Festigkeitsanalyse (FEM) b. Thermische Analyse (FEM) c. Modalanalyse (FEM) d. Strömungsanalyse (CFD) e. Mehrkörpersimulation (MKS) 4. Praktische Übungen als Projekt
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Skript, Lehrvideos
21a. Literatur	
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Simulationsmethoden in den Ingenieurwissenschaften	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung / Seminar (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Gunther Brenner			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (englisch) Fluid Mechanics	1b. Modultitel (deutsch) Strömungsmechanik
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Gunther Brenner		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache englisch		5. Modulnummer	
7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
The goal of the lecture is to deepen knowledge and method competences to analyse and quantify fluid flow phenomena in technical systems and natural occurrences.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (englisch/deutsch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Fluid Mechanics (Strömungsmechanik I)	Prof. Dr. Gunther Brenner	S 8040	2V	2	28 h / 92 h
Summe:					3	28 h / 92 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Prerequisite is knowledge at Bachelor level in applied mechanics, physics and mathematics.				
19a. Inhalte		Introduction, properties of fluids and flows, hydrostatics and aerostatics, kinematics and dynamics of inviscid flows, continuity and Bernoullis equation, conservations principles and equations for inviscid and viscous fluids, dynamics of compressible fluids and shock waves, discussion of solutions of the Navier-Stokes equations. dimensional analysis, boundary layer theory, turbulent flows, flows in porous media, experimental and measurement techniques.				

20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Multimedia lecturing tools • Lecture recording in German language is available • PowerPoint presentation software and white board • A soft pdf copy of PowerPoint presentation available with the Stud.IP course directory
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenes Skript • R. Mott, Applied Fluid Mechanics, Pearson Education, 2006. • J. F. Douglas, Fluid Mechanics, Pearson Education, 2005.
22a. Sonstiges	A manuscript (in German and English language) will be distributed via Stud.IP.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Fluid Mechanics	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Gunther Brenner			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)

Energiesysteme

1b. Modultitel (englisch)**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Hans-Peter Beck

4. Zuständige FakultätFakultät für Energie- und
Wirtschaftswissenschaften**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

7. LP

4

8. Dauer

[x] 1 Semester

[] 2 Semester

9. Angebot

[] jedes Semester

[x] jedes Studienjahr

[] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Im Rahmen der Vorlesung wird der Begriff der Energie definiert. Die Studierenden können verschiedene Energieformen und deren Umwandlung unterscheiden. Sie verstehen, auf welche verschiedenen Weisen Energie generiert und wie diese übertragen und verteilt werden kann. Die Studierenden verstehen die Chancen, die durch Nutzung von Abwärme entstehen.

Durch die Ringvorlesung werden den Studierenden die Interaktionen verschiedener Akteure im kompletten Energiesystem vorgestellt. Die Studierenden besitzen anschließend das Verständnis zur Deutung von Energiesystemen.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Energiesysteme	Prof. Dr. Hans-Peter Beck	W 8804	3/Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:**18a. Empf. Voraussetzungen****19a. Inhalte**

Die Ringvorlesung umfasst folgende Teilvorlesungen:

- Einführung (Prof. Beck), Themen:
Energieträger, Vorräte, Gewinnung, Transport, Thermische Energiesysteme, Elektrische Energiesysteme
- Thermische Energie (Dr. Mancini), Themen:
Kraftwerke, Heizkraftwerke, Entsorgung, Hochtemperatur-Stoffbehandlung (Zement, Glas, Stahl)

	<ul style="list-style-type: none"> • Gasversorgungssysteme (Prof. Ganzer) • Solare Energie, Wasserkraft und Windenergie (Dr. Turschner), Themen: Sonnenenergienutzung, Regenerative Energiequellen • Chemische Energie (Dr. Lindermeir), Themen: Brennstoffzellen und Anwendungen • Nukleare Energie (Dr. Faber), Themen: Kernkraftwerkstypen, Brennstoffkreislauf, Zwischen- /Endlagerung • Elektrische Energie (Prof. Beck), Themen: Erzeugung, Transport, Verteilung, Nutzung, Einbindung regenerativer Quellen, elektrischer Netze
20a. Medienformen	Skript
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Herold: Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, B. G. Teubner • Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Energiesysteme	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Hans-Peter Beck			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Elektrizitätswirtschaft	1b. Modultitel (englisch)
--	----------------------------------

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Studienganverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studenten kennen nach Abschluss des Faches die grundlegenden technischen, wirtschaftlichen, rechtlichen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen des elektrischen Energieversorgungssystems in Deutschland und werden befähigt, die systematischen Zusammenhänge der Elektrizitätswirtschaft zu erkennen und zu bewerten. Sie lernen verschiedene Formen der Energieversorgung und Verteilung kennen und erwerben ein Grundwissen über fossile und regenerative Energiequellen und ihre Nutzungsmöglichkeiten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Elektrizitätswirtschaft	Prof. Dr. Klaus-Dieter Maubach	S 8819	2 V + 1 Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die BWL				
19a. Inhalte		1. Einführung in die Elektrizitätswirtschaft 2. Grundlagen der Elektrizitätswirtschaft 3. Stromkunde und Stromverbrauch 4. Stromerzeugung 5. Stromtransport und Stromverteilung 6. Stromhandel 7. Aktuelle Themen der Elektrizitätswirtschaft				

20a. Medienformen	Foliensammlung
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Maubach: Energiewende -- Wege zu einer bezahlbaren Energieversorgung, Springer VS, 2013 • Maubach: Strom 4.0 --- Innovationen für die deutsche Stromwende, Springer Vieweg, 2015
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Elektrizitätswirtschaft	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Klaus-Dieter Maubach			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)**1b. Modultitel (englisch)****Energierrecht und Energiequellen****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Hartmut Weyer

4. Zuständige FakultätFakultät für Energie- und
Wirtschaftswissenschaften**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

7. LP

6

8. Dauer

[] 1 Semester

[x] 2 Semester

9. Angebot

[] jedes Semester

[x] jedes Studienjahr

[] unregelmäßig

10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Energierrecht:

Die Studierenden kennen die wichtigsten Rechtsquellen für die Strom- und Gasversorgung. Sie können zum einen den Regelungsgehalt des Energiewirtschaftsgesetzes sowie der zugehörigen Rechtsverordnungen hinsichtlich des Energieregulierungsrechts einschließlich des komplexen Systems der Anreizregulierung darstellen. Zum anderen sind sie in der Lage, den Rechtsrahmen für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu beschreiben. Sie können die wesentlichen rechtlichen Instrumente definieren und die maßgeblichen Vorschriften benennen. Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache rechtliche Fragestellungen im Bereich des Energierrechts zu lösen. Sie können die rechtlichen Anforderungen bei Tätigkeiten im Bereich der Strom- und Gasversorgung einschätzen und erkennen das Zusammenspiel von Energieversorgungsunternehmen und Regulierungsbehörden. Die Studierenden verstehen darüber hinaus die den Regelungen zugrunde liegenden Interessenkonflikte und die in den Normen zum Ausdruck kommenden Wertungen des Gesetzgebers. Sie sind in der Lage, ihr Verständnis zu formulieren und im Austausch mit anderen zu vertreten und weiterzuentwickeln.

Regenerative Energiequellen:

Vermittlung der wichtigsten Aspekte für das Energiekonzept und die technische Ausrüstung für Gebäude sowie der prinzipiellen Funktionsweise der regenerativen Erzeuger.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Energierrecht	Prof. Dr. Hartmut Weyer	S 6510	2V	2	28 h / 62 h
2	Regenerative Energiequellen	Dozentinnen und Dozenten Elektrische Energietechnik	W 8830	3V	3	42 h / 48 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Einführung in das Recht I und II oder gleichwertige Rechtskenntnisse				
19a. Inhalte		<p>Überblick über den Rechtsrahmen der Energiewirtschaft</p> <p>Energieregulierungsrecht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entflechtung • Netzanschluss und Netzzugang • Netzentgelte Grund- und Ersatzversorgung Rechtsdurchsetzung <p>Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien</p>				
20a. Medienformen		Skript, Folien				
21a. Literatur		<p>Zur Vorlesung mitzubringen ist ein Gesetzestext in der jeweils aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energierrecht, Textausgabe, dtv, <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energierrecht, Textsammlung, Nomos-Verlag. <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuhlmacher/Stappert/Schoon/Jansen, Grundriss zum Energierrecht, 2. Aufl. 2015 • Koenig/Kühling/Rasbach, Energierrecht, 3. Aufl. 2013 • Ekardt/Valentin, Das neue Energierrecht, 2015 				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen						
19b. Inhalte		Energieträger und Emissionen, Energiehaushalt und Energiekonzepte für Gebäude, Solarthermie, Erdwärme- und -Kältenutzung, Photovoltaik, Kraft-Wärme-Kopplung, Windenergie, Bioenergie, Wasserkraft				
20b. Medienformen		Skript				
21b. Literatur		• Wird in der Vorlesung bekannt gegeben				

22b. Sonstiges**Studien-/Prüfungsleistung**

23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Energierecht	MTP	3	benotet	50 %
2	Regenerative Energiequellen	MTP	3	benotet	50 %

Zu Nr. 1:

29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Hartmut Weyer
31a. Prüfungsvorleistungen	keine

Zu Nr. 2:

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dozentinnen und Dozenten Elektrische Energietechnik
31b. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Sportwissenschaftliche Grundlagen	1b. Modultitel (englisch) Basics of Sports Science
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Regina Semmler-Ludwig		4. Zuständige Fakultät keine	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Studierenden bezüglich biomechanischer sowie weiterer sportwissenschaftlicher Grundlagen und Zusammenhänge • Nutzen für eine optimale Gestaltung sportmotorischer Lehr- und Lernprozesse • Interdisziplinäre Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise im Sportgerätebau sowie bei der (Weiter-)Entwicklung praxisorientierter Sofortinformationssysteme im Sport 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Biomechanik (Biomechanics)	Prof. Dr. Regina Semmler-Ludwig	W 9433	3V/Ü	3	42 h / 66 h
2	Einführung in die Sportwissenschaft (Introduction in Sports Science)	Prof. Dr. Regina Semmler-Ludwig	S 9438	2V	2	28 h / 44 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		- Biomechanische Grundlagen - Biomechanische Prinzipien - Ergonomie beim Fahrradfahren, in Kraftfahrzeugen, im Büro und im Alltag - Biomechanik sportlicher Bewegungen				

	- Biomechanische Untersuchungsmethoden und -analysen
20a. Medienformen	PowerPoint-Präsentation, Tafelanschrieb und Vorlesungsskript/Handzettel
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gollhofer, A. & Müller, E.: Handbuch Sportbiomechanik, Hofmann-Verlag GmbH & Co. KG • Meinel, K./Schnabel, G.: Bewegungslehre Sportmotorik: Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt, Meyer & Meyer Verlag • Schnabel, G.: Trainingslehre - Trainingswissenschaft, Leistung - Training – Wettkampf, Meyer & Meyer Verlag • Wick, D. u.a.: Biomechanik im Sport: Lehrbuch der biomechanischen Grundlagen sportlicher Bewegung, spitta Verlag • Wollny, R.: Bewegungswissenschaft. Ein Lehrbuch in 12 Lektionen (Sportwissenschaft studieren Band 5), Meyer & Meyer Verlag
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	- Biomechanik
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Ontogenese - sportmotorische Tests - Fragen der Bewegungskoordination - Bewegungs- und Trainingslehre
20b. Medienformen	Power point Präsentation und Handzettel/Skript
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hochmuth, G.: Biomechanik sportlicher Bewegungen, Sportverlag • Ludwig, O.: Ganganalyse in der Praxis: Anwendung in Prävention, Therapie und Versorgung, C. Maurer Fachmedien GmbH • Mathelitsch, L.: Physik des Sports, Wiley-VCH • Franklin, E.: Bewegung beginnt im Kopf, VAK Verlags GmbH • Semmler, R.: Funktionelle Variabilität sportlicher Bewegungen bei besonderer Berücksichtigung von Wahrnehmungen, Sport und Buch Strauß • Bös, K.: Fitness testen und trainieren, Copress Verlag • Geiger, L.V.: Gesundheitstraining, BLV Sportwissen
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Biomechanik	MTP	3	benotet	50 %
2	Einführung in die Sportwissenschaft	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Regina Semmler-Ludwig			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Regina Semmler-Ludwig			
31b. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch)

Sportpraxis

1b. Modultitel (englisch)

Sports

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

M.Sc. Informatik

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Regina Semmler-Ludwig

4. Zuständige Fakultät

keine

5. Modulnummer**6. Sprache**

deutsch

7. LP

3

8. Dauer 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Vermittlung methodisch-didaktischer Kompetenzen zur Trainingsgestaltung sowie leistungsdiagnostischer Methoden und Verfahren im Fitness- und Gesundheitssport (Schwerpunkt) sowie in einem Sportspiel, zum Beispiel Fußball.

Verknüpfung mit relevanten Themenfeldern der Sportwissenschaft (u. a. sportmedizinischer, biomechanischer und sportmotorischer Aspekte).

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Sportpraxis (Sports)	Prof. Dr. Regina Semmler- Ludwig	W 6503	1V + 3Ü	4	56 h / 64 h
Summe:					4	56 h / 64 h

Zu Nr. 1:**18a. Empf. Voraussetzungen****19a. Inhalte**

Inhalte des Moduls sind das Anwenden und Erweitern sportpraktischer Erfahrungen und Fertigkeiten bzw. das Erwerben von Teamfähigkeit und Schlüsselqualifikation im Hochschulsport.

Durch Übungsleiter, Obleutetätigen oder bei der Organisation von Großsportveranstaltungen bzw. dem Realisieren selbständiger Projektarbeiten im Hochschulsport wird ein Beitrag zur Entwicklung entsprechender Schlüsselqualifikationen geleistet.

20a. Medienformen

Multimediale Präsentationsformen

21a. Literatur	• variiert entsprechend des Sportkurses				
22a. Sonstiges					
Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Sportpraxis	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Regina Semmler-Ludwig			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

5.) Projekte, Seminare, Allgemeine Grundlagen und Abschlussarbeit

Forschungsmethoden	
Forschungsmethoden	235
Hauptseminar	
Seminar.....	237
Projekt im Master	
Projekt im Master	239
Forschungsprojekt	
Forschungsprojekt	241
Allgemeine Grundlagen	
Module aus dem Katalog (Sprachenzentrum).....	243
Masterarbeit	
Masterarbeit inkl. Abschlusskolloquium	245

1a. Modultitel (deutsch) Forschungsmethoden	1b. Modultitel (englisch) Research Methods
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 3	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden grundlegende Forschungsmethoden der Informatik/Wirtschaftsinformatik und können Beispiele für deren Einsatz sicher erkennen und zuordnen. Sie kennen gängige Werkzeuge, um erzielte Ergebnisse in wissenschaftlichen Publikationen (Thesis, Seminararbeit, wiss. Artikel in Konferenzen und Fachjournalen) zu verschriftlichen und können darüber hinaus eigenständig verwandte Literatur suchen, bewerten und korrekt in eigenen Arbeiten zitieren.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Forschungsmethoden (Research Methods)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik	W 1289	2S	2	28 h / 62 h
Summe:					2	28 h / 62 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	
19a. Inhalte	Das Modul gibt einen Überblick über wissenschaftliche Methoden, die in der aktuellen Forschung auf dem Gebiet der Informatik/Wirtschaftsinformatik Verwendung finden. Diskutiert werden u. a. formale und empirische Methoden, quantitative und qualitative Methoden, Theoriebildung und Evaluierung. Die Studierenden analysieren beispielhafte Forschungsartikel auf den Einsatz von Forschungsmethoden und diskutieren ihre Beobachtungen im Seminar.

20a. Medienformen	Gruppendiskussionen, Teamarbeit, Poster
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lazar, Feng, Hochheiser: Research Methods in Human-Computer Interaction, Wiley • Booth, Colomb, Williams: The Craft of Research, University of Chicago Press • Zobel: Writing for Computer Science, Springer • Bergener, Clever, Stein: Wissenschaftliches Arbeiten im Wirtschaftsinformatik-Studium, Springer • Wilde, Hess: Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik, Springer
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Forschungsmethoden	LN	3	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Seminarleistung				
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik				
31a. Prüfungsvorleistungen	keine				

1a. Modultitel (deutsch) Hauptseminar	1b. Modultitel (englisch) Advanced Seminar
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangsverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls können die Studierenden sich eigenständig in ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema einarbeiten, unter Auswertung einschlägiger wissenschaftlicher Literatur schriftlich darstellen und in einem wissenschaftlichen Vortrag präsentieren. Sie beherrschen die hierzu erforderlichen wissenschaftlichen Methoden, Präsentationstechniken und beachten bewusst die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Durch das aktive Einbeziehen von Seminarteilnehmern bei der Organisation der Vorträge (Teilnehmer agieren z. B. als Diskutant*innen/Moderator*innen für Vorträge von Kommiliton*innen) sammeln die Studierenden Erfahrungen in der Moderation und Leitung von Gesprächsrunden und Diskussionen sowie Zeitmanagement.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Seminar (Advanced Seminar)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik		2S	2	28 h / 92 h
Summe:					2	28 h / 92 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		<p>Die betreuenden Dozentinnen und Dozenten wählen geeignete Themen aus ihrem Fachgebiet und unterstützen die Studierenden beim Erlernen der fachlichen und wissenschaftlichen Fertigkeiten. Das Modul umfasst üblicherweise die folgenden Schritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgabe eines Themas mit Literatur (meist 1-2 Artikel aus einschlägigen 				

	wissenschaftlichen Zeitschriften/Konferenzen) <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Erarbeitung des Inhaltes • Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags zum Thema und einer Tischvorlage • Präsentation des Vortrags im Seminar mit anschließender Diskussion • Nachbereitung des Vortrags und Anfertigung der schriftlichen Ausarbeitung • Aktive Teilnahme an allen Vorträgen des Seminars
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard
21a. Literatur	• Wissenschaftliche Literatur zum jeweiligen Thema
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Seminar	LN	4	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Seminararbeit (schriftliche Ausarbeitung und Seminarvortrag)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dozentinnen und Dozenten der Informatik			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Projekt im Master	1b. Modultitel (englisch) Master Project
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangsverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch und englisch	7. LP 8	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden in einem anspruchsvollen Fachgebiet der Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik die methodisch saubere Entwicklung von Informatikanwendungen. Sie können geeignete Modelle, Methoden und Systeme anwenden, die dem aktuellen Stand der Wissenschaft entsprechen. Sie können zielorientiert und im Team arbeiten und beherrschen die Techniken, um das Vorgehen zu dokumentieren und die Ergebnisse zu diskutieren. Sie haben vertiefte Erfahrungen im Management von Projekten (Planung, Definition und Einhalten von Meilensteinen, Koordination, Absprachen, Teamarbeit) und kennen die typischen Herausforderungen und Risiken von Projekten. Das Projekt kann der Vorbereitung auf die Masterarbeit dienen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Projekt im Master (Master Project)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik		4S	4	56 h / 184 h
Summe:					4	56 h / 184 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		Die betreuenden Dozentinnen und Dozenten wählen geeignete Themen aus ihren Fachgebieten und unterstützen die Studierenden intensiv beim Erlernen der nötigen fachlichen und überfachlichen Fertigkeiten.				
20a. Medienformen		Projektarbeit, Teamarbeit				

21a. Literatur	• Literatur zum jeweiligen Thema
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Projekt im Master	LN	8	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Projektarbeit (Entwurf/Implementierung/Evaluation von Artefakten und deren Dokumentation) und Projektpräsentation			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dozentinnen und Dozenten der Informatik			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Forschungsprojekt	1b. Modultitel (englisch) Research Project
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangsverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch und englisch	7. LP 20	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>In diesem Modul erhalten die Studierenden unter wissenschaftlicher Anleitung praktische Einblicke in Methoden und Inhalte der Forschung in Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik. Dies geschieht im Kontext eines aktuellen Forschungsvorhabens einer der am Institut etablierten Forschungsgruppen. Unter Betreuung einer/s erfahrenen Wissenschaftlerin/Wissenschaftlers erwerben sie Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die für die erfolgreiche Durchführung von Forschungsprojekten notwendig sind. Sie können zielorientiert im Team arbeiten und beherrschen die Techniken, um das Vorgehen zu dokumentieren und die Ergebnisse zu bewerten und diskutieren. Sie sind in der Lage, im Studium erworbene theoretische, praktische und/oder technische Kenntnisse zielgerichtet für den Projekterfolg einzusetzen. Sie können Forschungsziele und -ergebnisse mündlich und schriftlich darstellen. Sie haben vertiefte Erfahrungen im Management von Forschungsprojekten (Formulieren von Forschungszielen, Planung, Definition und Einhalten von Meilensteinen, Koordination, Fortschrittskontrolle, Absprachen, Teamarbeit) und kennen die typischen Herausforderungen und Risiken von Forschungsprojekten. Das Projekt kann der Vorbereitung auf die Masterarbeit dienen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Forschungsprojekt (Research Project)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik		20P/S	20	280 h / 620 h
Summe:					20	280 h / 620 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Forschungsmethoden
19a. Inhalte	Die betreuenden Dozentinnen und Dozenten wählen geeignete Themen aus ihren Fachgebieten und unterstützen die Studierenden intensiv beim Erlernen der nötigen fachlichen und überfachlichen Fertigkeiten und Forschungskompetenzen. Die Studierenden arbeiten eingebettet in eine Forschungsgruppe und kollaborieren mit anderen Projektbeteiligten. Die Studierenden erhalten eine konkrete Aufgabenstellung, die sie unter intensiver Betreuung eigenständig bearbeiten und die erzielten Ergebnisse in das Gesamtvorhaben integrieren. Typische Aufgabenstellungen beinhalten z.B. das Aufstellen/Verifizieren von Thesen bzw. das Entwerfen/Implementieren/Evaluieren/Dokumentieren von Artefakten.
20a. Medienformen	Projektarbeit, Teamarbeit, wissenschaftliche Arbeit
21a. Literatur	• Literatur zum jeweiligen Thema
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Forschungsprojekt	MP	30	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Projektarbeit, d.h. schriftliche Ausarbeitung in Form eines "Research Papers", sowie zwei Präsentationen (die erste zur Darstellung der Forschungsziele/-methoden, die zweite zur Darstellung der Projektergebnisse) im Rahmen gemeinsamer Kolloquiumsveranstaltungen für die Masterstudierenden				
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik				
31a. Prüfungsvorleistungen	keine				

1a. Modultitel (deutsch) Allgemeine Grundlagen	1b. Modultitel (englisch) Basic Foundations
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [x] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden erwerben Schlüsselkompetenzen, die je nach gewählter Veranstaltung verschieden sind.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Veranstaltungen aus dem Katalog (Internationales Zentrum, u.a.) (Courses in the Catalogue (International Center, etc.))	Dozentinnen und Dozenten der TU Clausthal		3-4Ü	3-4	42-56 h / 78-64 h
Summe:					20	42-56 h / 78-64 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						
19a. Inhalte		Erwerb von Schlüsselkompetenzen, je nach gewählter Veranstaltung verschieden.				
20a. Medienformen		nach Wahl der Dozentinnen oder Dozenten				
21a. Literatur						
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Veranstaltungen aus dem Katalog (Internationales Zentrum, u.a.)	LN	4	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung - Prüfungsform nach Wahl der/des Prüfenden			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dozentinnen und Dozenten des Sprachenzentrums			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Masterarbeit	1b. Modultitel (englisch) Master Thesis
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik		M.Sc. Wirtschaftsinformatik	
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	5. Modulnummer
6. Sprache deutsch und englisch	7. LP 30	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [x] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich selbständig in ein Teilgebiet der Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik einzuarbeiten. Sie verstehen es, ausgehend von einer konkreten Fragestellung die wesentlichen Aspekte des zur Lösung erforderlichen methodischen und technologischen Umfeldes zu analysieren und zu bewerten. Sie können den Raum der möglichen Lösungswege aufspannen, beschreiben, kategorisieren und gemäß vorgegebener oder erarbeiteter Kriterien einen Lösungsweg begründet wählen. Sie können geeignete Methoden und Modelle zur Lösung identifizieren, diese anpassen, erweitern und einsetzen. Sie sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Lösung zu entwickeln, sie präzise zu analysieren und zu bewerten. Weiterhin erwerben sie die Fähigkeit, komplexe wissenschaftliche Sachverhalte angemessen darzustellen und eine professionelle Dokumentation und Beschreibung der entwickelten Lösung zu verfassen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Masterarbeit inkl. Abschlusskolloquium (Master Thesis)	Dozentinnen und Dozenten der Informatik		20P/S	20	280 h / 620 h
Summe:					20	280 h / 620 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen						

19a. Inhalte	<p>Die Studierenden arbeiten sich unter Anleitung in ein Teilgebiet der Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik ein. Sie erhalten in dem Bereich eine Aufgabenstellung von fortgeschrittenem Schwierigkeitsgrad, die noch recht allgemein, d.h. noch nicht konkret spezifiziert ist. Sie müssen unterschiedliche Lösungsansätze untersuchen, bewerten und sich für einen entscheiden. Dieser ist dann genau auszuführen. Die begleitende schriftliche Ausarbeitung fasst die wesentlichen Aspekte des Teilgebiets zusammen, diskutiert die unterschiedlichen Lösungsansätze, begründet die getroffene Wahl und beschreibt die erarbeitete Lösung. Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit im Kolloquium und diskutieren sie mit einem Fachpublikum.</p> <p>Die betreuenden Dozentinnen und Dozenten wählen geeignete Themen aus ihrem Fachgebiet; meist einen Teilaspekt eines ihrer Forschungsprojekte. Sie unterstützen die Studierenden beim Erlernen der wissenschaftlichen Fertigkeiten, einen Aspekt eines Fachgebietes umfassend zu ergründen und darauf aufbauend eine eingegrenzte aber dennoch allgemeine Fragestellung zu diesem Aspekt mit wissenschaftlichen Methoden zu beantworten.</p>
20a. Medienformen	
21a. Literatur	• Wird bei der Themenstellung bekannt gegeben
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Masterarbeit	MP	30	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Masterarbeit inklusive Präsentation und Diskussion im Kolloquium Die Note ist abhängig von der Qualität der schriftlichen Ausarbeitung, der methodischen Vorgehensweise sowie der Präsentation und Diskussion der Ergebnisse im Kolloquium			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dozentinnen und Dozenten der Informatik			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

6.) Anerkennung Auswärtige Qualifikationen

Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen	
Vertiefung Informatik 1.....	248
Vertiefung Informatik 2.....	248
Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen	
Theoretische und methodische Grundlagen 1.....	250
Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen	
Anwendungen der Informatik 1.....	252
Anwendungen der Informatik 2.....	252

<p>1a. Modultitel (deutsch) Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen "Vertiefung Informatik" 1/2</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Recognition of External Qualifications "Advanced Informatics" 1/2</p>
---	--

<p>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik</p>					
<p>3. Modulverantwortliche(r) Studiengangsverantwortliche/r</p>		<p>4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau</p>		<p>5. Modulnummer</p>	
<p>6. Sprache deutsch oder englisch</p>	<p>7. LP 6</p>	<p>8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester</p>		<p>9. Angebot <input checked="" type="checkbox"/> jedes Semester <input type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig</p>	
<p>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der jeweiligen Lehrveranstaltung unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie besitzen fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des jeweiligen Themengebiets sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme in dem spezialisierten Lernbereich nötig sind. Sie sind in der Lage, komplexe fachlicher oder beruflicher Tätigkeiten oder Projekte auf dem jeweiligen Themengebiet zu leiten und für hiermit verbundene Fragestellungen Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder Lernkontexten zu übernehmen.</p>					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Im Inland bzw. Ausland an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte Lehrveranstaltung der Informatik in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7	Studienfachberater/in		6	4	56 h / 124 h

EQR oder darüber führt. (Informatics course taken in Germany or abroad at a state or state-recognised higher education institution with H+ or H+/- status according to the anabin database in a degree programme leading to a qualification at level 7 EQF or above.)					
Summe:				4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
19a. Inhalte	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige vertiefte Inhalte der Informatik.
20a. Medienformen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
21a. Literatur	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung

23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Im Inland bzw. Ausland an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte Lehrveranstaltung der Informatik in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQF oder darüber führt.	MP	6	benotet	100 %

Zu Nr. 1:

29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur, mündliche Prüfung, oder vergleichbar
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Studienfachberater/in
31a. Prüfungsvorleistungen	keine

1a. Modultitel (deutsch) Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen "Theoretische und methodische Grundlagen" 1	1b. Modultitel (englisch) Recognition of External Qualifications "Theoretical and Methodical Foundations" 1
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangsverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch oder englisch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input checked="" type="checkbox"/> jedes Semester <input type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der jeweiligen Lehrveranstaltung unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie besitzen fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des jeweiligen Themengebiets sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme in dem spezialisierten Lernbereich nötig sind. Sie sind in der Lage, komplexe fachlicher oder beruflicher Tätigkeiten oder Projekte auf dem jeweiligen Themengebiet zu leiten und für hiermit verbundene Fragestellungen Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder Lernkontexten zu übernehmen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Im Inland bzw. Ausland an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte Lehrveranstaltung der Informatik/Mathematik in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem	Studienfachberater/in		6	4	56 h / 124 h

Niveau 7 EQR oder darüber führt. (Informatics/Mathematics course taken in Germany or abroad at a state or state-recognised higher education institution with H+ or H+/- status according to the anabin database in a degree programme leading to a qualification at level 7 EQF or above.)					
Summe:				4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
19a. Inhalte	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige theoretische und methodische Grundlagen.
20a. Medienformen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
21a. Literatur	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung

23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Im Inland bzw. Ausland an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte Lehrveranstaltung der Informatik/Mathematik in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQR oder darüber führt.	MP	6	benotet	100 %

Zu Nr. 1:

29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur, mündliche Prüfung, oder vergleichbar
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Studienfachberater/in
31a. Prüfungsvorleistungen	keine

<p>1a. Modultitel (deutsch) Anerkanntes Modul Auswärtige Qualifikationen "Anwendungen der Informatik" 1/2</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Recognition of External Qualifications "Applications of Informatics" 1/2</p>
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
M.Sc. Informatik			
3. Modulverantwortliche(r) Studiengangsverantwortliche/r		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch oder englisch	7. LP 6 oder 4	8. Dauer [x] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [x] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der jeweiligen Lehrveranstaltung unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie besitzen fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des jeweiligen Themengebiete sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme in dem spezialisierten Lernbereich nötig sind. Sie sind in der Lage, komplexe fachlicher oder beruflicher Tätigkeiten oder Projekte auf dem jeweiligen Themengebiet zu leiten und für hiermit verbundene Fragestellungen Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder Lernkontexten zu übernehmen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Im Inland bzw. Ausland an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte Lehrveranstaltung in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQR oder darüber führt. (Course taken in Germany or	Studienfachberater/in			4 oder 3	56 h / 124 h oder 42 h / 78 h

abroad at a state or state-recognised higher education institution with H+ or H+/- status according to the anabin database in a degree programme leading to a qualification at level 7 EQF or above.)					
Summe:				4 oder 3	56 h / 124 h oder 42 h / 78 h

Zu Nr. 1:

18a. Empf. Voraussetzungen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
19a. Inhalte	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängige Anwendungen der Informatik.
20a. Medienformen	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
21a. Literatur	Von der jeweiligen Veranstaltung abhängig
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung

23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Im Inland bzw. Ausland an einer staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschule mit Status H+ oder H+/- gemäß der Datenbank anabin belegte Lehrveranstaltung in einem Studiengang, der zu einem Abschluss auf dem Niveau 7 EQF oder darüber führt.	MP	6 oder 4	benotet	100 %

Zu Nr. 1:

29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur, mündliche Prüfung, oder vergleichbar
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Studienfachberater/in
31a. Prüfungsvorleistungen	keine