

# **Modulhandbuch**

## **Informatik – Smarte Systeme für Mensch und Technik**

Master of Science

# Curriculum

## Informatik – Smarte Systeme für Mensch und Technik (M.Sc.), PO 2017

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Veranstaltungsformen	Leistungsart	Prüfungsformen	IV
<b>Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen I</b>	12	8	1.		PL	PF u. Pr	
Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen I	12	8	1.	Proj			
<b>Diskrete Mathematik</b>	6	4	1. - 2.		PL	K o. mP	
Diskrete Mathematik	6	4	1. - 2.	V + Ü			
<b>Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden I (siehe Fußnote 1)</b>	6	4	1. - 2.		PL	K o. mP o. PF	
<b>Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden II (siehe Fußnote 1)</b>	6	4	1. - 2.		PL	K o. mP o. PF	
<b>Logik und Berechenbarkeit</b>	6	4	1. - 2.		PL	K o. mP	
Logik und Berechenbarkeit	6	4	1. - 2.	V + Ü			
<b>Current Topics in Smart Systems (engl.)</b>	6	4	1. - 2.		PL	A u. R	
Current Topics in Computer Sciences (engl.)	6	4	1. - 2.	S			
<b>Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden III (siehe Fußnote 1)</b>	6	4	1. - 2.		PL	K o. mP o. PF	
<b>Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen II</b>	12	8	2.		PL	PF u. Pr	
Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen II	12	8	2.	Proj			
<b>Theoretische Vertiefung (siehe Fußnote 2)</b>	6	4	3.		PL	K o. mP o. PF	
<b>Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden IV (siehe Fußnote 1)</b>	6	4	3.		PL	K o. mP o. PF	
<b>Forschungsprojekt</b>	18	12	3.		PL	PF u. Pr	
Forschungsprojekt	18	12	3.	Proj			
<b>Master-Thesis</b>	30	2	4.				Ja
Kolloquium	3	2	4.	Kol	PL	Pr	
Master-Arbeit	27	0	4.	MA	PL	Th	Ja
<b>Wahlpflichtkatalog: Gesamtkatalog für die Wahlpflichtmodule (siehe Fußnote 3)</b>							
<b>3D Animation</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
3D Animation	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Advanced Operating Systems</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Advanced Operating Systems	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Content Analytics</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. PF o. mP	
Content Analytics	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Anwendungsintegration</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Anwendungsintegration	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Informatik</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Informatik	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Ausgewählte Themen der Informatik I</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Ausgewählte Themen der Informatik I	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Cloud Computing</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Cloud Computing	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Collective Intelligence</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Collective Intelligence	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Computer Vision</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Computer Vision	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Concurrency Patterns</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Concurrency Patterns	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Constraint-basierte Systeme</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Constraint-basierte Systeme	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Digitale Wirtschaft</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Digitale Wirtschaft	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Embodied Interaction</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Embodied Interaction	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Entertainment Computing</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Entertainment Computing	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Formale Methoden im Software Engineering</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Formale Methoden im Software Engineering	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Fortgeschrittene Hardwarebeschreibungssprachen</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Fortgeschrittene Hardwarebeschreibungssprachen	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Human-Computer Interaction</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Human-Computer Interaction	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Informationsvisualisierung</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
Informationsvisualisierung	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>IT Management</b>	6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
IT Management	6	4	1. - 3.	SU + P			

Soweit ein Modul Anteile in Form eines Praktikums ist für diese eine Anwesenheit an mindestens 75% der Termine Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme.

Module und Lehrveranstaltungen		CP	SWS	empfohl. Semester	Veranstaltungsformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fv
<b>Komplexitätstheorie</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Komplexitätstheorie	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Machine Learning</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Machine Learning	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Master Data Management</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Master Data Management	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Mobile Anwendungen</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Mobile Anwendungen	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Moderne Verfahren der Softwareentwicklung</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Moderne Verfahren der Softwareentwicklung	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Multimediale Kommunikationssysteme</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Multimediale Kommunikationssysteme	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Operations Research</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Operations Research	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Parallele und verteilte Algorithmen</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Parallele und verteilte Algorithmen	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Sehr große Datenbanken – NoSQL, Big Data und Datenanalyse</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Sehr große Datenbanken – NoSQL, Big Data und Datenanalyse	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Semantic Web</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Semantic Web	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>User Experience Design</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	User Experience Design	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Verlässliche Systeme</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Verlässliche Systeme	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Verteilte Prozesse in der digitalen Wirtschaft</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Verteilte Prozesse in der digitalen Wirtschaft	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Codierungstheorie</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. PF o. mP	
	Codierungstheorie	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Wissensbasierte Systeme</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Wissensbasierte Systeme	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Autonome mobile Roboter</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. PF o. mP	
	Autonome mobile Roboter	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Ausgewählte Themen der Informatik II</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Ausgewählte Themen der Informatik II	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Ausgewählte Themen der Informatik III</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Ausgewählte Themen der Informatik III	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Ausgewählte Themen der Informatik IV</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Ausgewählte Themen der Informatik IV	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Digitale Bildanalyse</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Digitale Bildanalyse	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Kryptologie</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Kryptologie	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Home Automation &amp; Smart Grids</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Home Automation & Smart Grids	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Wahlpflichtkatalog: Katalog 'Theoretische Vertiefung'</b>								
<b>Ausgewählte Themen der Informatik I</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Ausgewählte Themen der Informatik I	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Constraint-basierte Systeme</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Constraint-basierte Systeme	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Formale Methoden im Software Engineering</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Formale Methoden im Software Engineering	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Komplexitätstheorie</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Komplexitätstheorie	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Codierungstheorie</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. PF o. mP	
	Codierungstheorie	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Ausgewählte Themen der Informatik II</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Ausgewählte Themen der Informatik II	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Ausgewählte Themen der Informatik III</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Ausgewählte Themen der Informatik III	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Ausgewählte Themen der Informatik IV</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Ausgewählte Themen der Informatik IV	6	4	1. - 3.	SU + P			
<b>Kryptologie</b>		6	4	1. - 3.		PL	K o. mP o. PF	
	Kryptologie	6	4	1. - 3.	SU + P			

### **Allgemeine Abkürzungen:**

**CP:** Credit-Points nach ECTS, **SWS:** Semesterwochenstunden, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, ~: je nach Auswahl, —: nicht festgelegt, **fV:** formale Voraussetzungen ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung und Modulhandbuch)

### **Lehrformen:**

**V:** Vorlesung, **SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **MA:** Master-Arbeit, **Kol:** Kolloquium, **S:** Seminar, **Proj:** Projekt

### **Prüfungsformen:**

**A:** Ausarbeitung, **K:** Klausur, **PF:** Praktische Tätigkeit und Fachgespräch, **Pr:** Präsentation, **R:** Referat, **Th:** Thesis, **mP:** mündliche Prüfung

---

<sup>1</sup>Für die Module 'Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden I-IV' muss ein Fach aus dem Gesamtkatalog gewählt werden. Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen für das Folgesemester werden die Rückmeldungen der Studierenden zum Wahlpflichtangebot berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden, wird zusammen mit Informationen zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

<sup>2</sup>Für das Modul 'Theoretische Vertiefung' muss ein Fach aus dem Katalog 'Theoretische Vertiefung' gewählt werden. Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen für das Folgesemester werden die Rückmeldungen der Studierenden zum Wahlpflichtangebot berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden, wird zusammen mit Informationen zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

<sup>3</sup>Dies ist eine beispielhafte Auswahl. Die jeweils gültige Zusammenstellung des Gesamtkatalogs wird vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule</b>	<b>8</b>
Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen I . . . . .	8
Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen I . . . . .	10
Diskrete Mathematik . . . . .	11
Diskrete Mathematik . . . . .	13
Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden I . . . . .	14
Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden II . . . . .	16
Logik und Berechenbarkeit . . . . .	18
Logik und Berechenbarkeit . . . . .	20
Current Topics in Smart Systems (engl.) . . . . .	22
Current Topics in Computer Sciences (engl.) . . . . .	24
Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden III . . . . .	25
Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen II . . . . .	27
Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen II . . . . .	29
Theoretische Vertiefung . . . . .	30
Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden IV . . . . .	32
Forschungsprojekt . . . . .	34
Forschungsprojekt . . . . .	36
Master-Thesis . . . . .	37
Kolloquium . . . . .	39
Master-Arbeit . . . . .	40
<b>Wahlpflichtkatalog: Gesamtkatalog für die Wahlpflichtmodule</b>	<b>41</b>
3D Animation . . . . .	41
3D Animation . . . . .	43
Advanced Operating Systems . . . . .	44
Advanced Operating Systems . . . . .	46
Content Analytics . . . . .	48
Content Analytics . . . . .	50
Anwendungsintegration . . . . .	51
Anwendungsintegration . . . . .	53
Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Informatik . . . . .	55
Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Informatik . . . . .	57
Ausgewählte Themen der Informatik I . . . . .	58
Ausgewählte Themen der Informatik I . . . . .	60
Cloud Computing . . . . .	61
Cloud Computing . . . . .	63
Collective Intelligence . . . . .	64
Collective Intelligence . . . . .	66
Computer Vision . . . . .	67
Computer Vision . . . . .	69
Concurrency Patterns . . . . .	70
Concurrency Patterns . . . . .	72
Constraint-basierte Systeme . . . . .	74
Constraint-basierte Systeme . . . . .	76
Digitale Wirtschaft . . . . .	78
Digitale Wirtschaft . . . . .	79
Embodied Interaction . . . . .	80
Embodied Interaction . . . . .	82
Entertainment Computing . . . . .	83
Entertainment Computing . . . . .	85
Formale Methoden im Software Engineering . . . . .	87
Formale Methoden im Software Engineering . . . . .	89
Fortgeschrittene Hardwarebeschreibungssprachen . . . . .	90
Fortgeschrittene Hardwarebeschreibungssprachen . . . . .	92
Human-Computer Interaction . . . . .	93
Human-Computer Interaction . . . . .	95
Informationsvisualisierung . . . . .	96
Informationsvisualisierung . . . . .	98

IT Management . . . . .	100
IT Management . . . . .	102
Komplexitätstheorie . . . . .	103
Komplexitätstheorie . . . . .	105
Machine Learning . . . . .	106
Machine Learning . . . . .	108
Master Data Management . . . . .	110
Master Data Management . . . . .	112
Mobile Anwendungen . . . . .	113
Mobile Anwendungen . . . . .	115
Moderne Verfahren der Softwareentwicklung . . . . .	117
Moderne Verfahren der Softwareentwicklung . . . . .	119
Multimediale Kommunikationssysteme . . . . .	121
Multimediale Kommunikationssysteme . . . . .	123
Operations Research . . . . .	125
Operations Research . . . . .	127
Parallele und verteilte Algorithmen . . . . .	128
Parallele und verteilte Algorithmen . . . . .	130
Sehr große Datenbanken – NoSQL, Big Data und Datenanalyse . . . . .	132
Sehr große Datenbanken – NoSQL, Big Data und Datenanalyse . . . . .	134
Semantic Web . . . . .	136
Semantic Web . . . . .	138
User Experience Design . . . . .	139
User Experience Design . . . . .	141
Verlässliche Systeme . . . . .	143
Verlässliche Systeme . . . . .	145
Verteilte Prozesse in der digitalen Wirtschaft . . . . .	147
Verteilte Prozesse in der digitalen Wirtschaft . . . . .	149
Codierungstheorie . . . . .	150
Codierungstheorie . . . . .	152
Wissensbasierte Systeme . . . . .	153
Wissensbasierte Systeme . . . . .	155
Autonome mobile Roboter . . . . .	156
Autonome mobile Roboter . . . . .	158
Ausgewählte Themen der Informatik II . . . . .	160
Ausgewählte Themen der Informatik II . . . . .	162
Ausgewählte Themen der Informatik III . . . . .	163
Ausgewählte Themen der Informatik III . . . . .	165
Ausgewählte Themen der Informatik IV . . . . .	166
Ausgewählte Themen der Informatik IV . . . . .	168
Digitale Bildanalyse . . . . .	169
Digitale Bildanalyse . . . . .	171
Kryptologie . . . . .	173
Kryptologie . . . . .	175
Home Automation & Smart Grids . . . . .	177
Home Automation & Smart Grids . . . . .	179

**Wahlpflichtkatalog: Katalog 'Theoretische Vertiefung'**

	<b>181</b>
Ausgewählte Themen der Informatik I . . . . .	181
Ausgewählte Themen der Informatik I . . . . .	183
Constraint-basierte Systeme . . . . .	184
Constraint-basierte Systeme . . . . .	186
Formale Methoden im Software Engineering . . . . .	188
Formale Methoden im Software Engineering . . . . .	190
Komplexitätstheorie . . . . .	191
Komplexitätstheorie . . . . .	193
Codierungstheorie . . . . .	194
Codierungstheorie . . . . .	196
Ausgewählte Themen der Informatik II . . . . .	197
Ausgewählte Themen der Informatik II . . . . .	199
Ausgewählte Themen der Informatik III . . . . .	200
Ausgewählte Themen der Informatik III . . . . .	202

Ausgewählte Themen der Informatik IV . . . . .	203
Ausgewählte Themen der Informatik IV . . . . .	205
Kryptologie . . . . .	206
Kryptologie . . . . .	208

# Modul

Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen I  
Project - Design and Realization of Systems I

---

<b>Modulnummer</b> 91310	<b>Kürzel</b> Projekt I	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 12 CP, davon 8 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Absolvieren des Modules haben die Studierenden die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erweitert:

- Vertiefung der Analyse-Kompetenzen durch Bearbeitung einer wissenschaftlich relevanten und aktuellen Fragestellung einschl. einer angemessenen Literaturrecherche in wissenschaftlicher Originalliteratur und Vertiefung der kommunikativen Fertigkeiten durch Zusammenfassung und geordneter Darstellung der Ergebnisse
- Vertiefung der formalen, algorithmischen, mathematischen Kompetenzen durch Modellierung von Problemaspekten und darauf aufbauend der Design-Kompetenzen zur Entwicklung von Lösungsansätzen
- Vertiefung des Fachwissens in der ausgewählten Spezialisierung und Vertiefung der Methodenkompetenz bei der Ausgestaltung von Lösungsansätzen
- Vertiefung der Realisierungskompetenz in einer Projektgruppe durch organisierte Implementierung und Evaluierung im Team
- Vertiefung der Implementierungsfertigkeiten in aktuellen Technologien, insbesondere auch in arbeitsteiligen Prozessen
- Vertiefung der Projektmanagement-Kompetenz durch Projektplanung und Reviewing, Zeitmanagement, Projektdokumentation, Dokumentation von Forschungsergebnissen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Vertiefung der kommunikativen Kompetenz und Fertigkeiten durch Vorstellung und Diskussion eigener Lösungsansätze. Aufnahme von Kritik an eigenen Lösungsansätzen und Feedback geben zu Lösungsansätzen von anderen Teammitgliedern. Einbeziehung überfachlicher und gesellschaftlicher Belange im Bezug auf die durchgeführten Projekte. Persönliche Weiterentwicklung durch selbständige Projektarbeit.

### Prüfungsform

Praktische Tätigkeit und Fachgespräch u. Präsentation

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

360 Stunden



**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

240 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 91311 Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen I (Proj, 1. Sem., 8 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen I

Project - Design and Realization of Systems I

---

**LV-Nummer**

91311

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

12 CP, davon 8 SWS als Projekt

**Fachsemester**

1. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Projekt

**Häufigkeit**

jedes Semester

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Projektmanagement (insbesondere auch Zeit- und Ressourcenmanagement) eines überschaubaren Forschungsprojekts in einer Gruppe (andere Gruppenmitglieder sind i.d.R. Kommilitonen, können aber auch z.B. wissenschaftliche Mitarbeiter sein)
- Gründliche Literaturrecherche zur Themenstellung des Masterprojekts
- Präsentation der Recherche-Ergebnisse in der Gruppe in Form eines State-of-the-Art-Berichts als Grundlage für die Lösungsfindung
- Selbständige Entwicklung von Lösungsansätzen für die Aufgabenstellung durch Diskussion in einer Gruppe, Abwägung von Lösungsalternativen
- Umsetzung/Implementierung (im Sinne eines Proof-of-Concept) unter Nutzung aktueller Technologien und Werkzeuge
- Bewertung der gefundenen Lösung nach relevanten Kriterien
- Ergebnissicherung in Form einer den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis entsprechenden Dokumentation

**Literatur**

Aktuelle Originalliteratur

**Medienformen**

- Dokumentationen (Formale Modelle, Ausarbeitungen, Messungen, ...)
- Projektimplementierung einschl. Quellcode
- Präsentationen

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

360 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Diskrete Mathematik  
Discrete Mathematics

---

<b>Modulnummer</b> 91210	<b>Kürzel</b> DisMath	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur im Sommersemester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Steffen Reith

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Diskrete Mathematik dient als Grundlage für vertiefende theoretische Überlegungen und Untersuchungen in der Informatik. Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von formalen und mathematischen Kompetenzen bei, erweitern die Methodenkompetenzen und die Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen.

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- wichtige mathematische Strukturen (Gruppe, Ring, Körper, Verband) zu kennen und typische Anwendungsfälle zu identifizieren,
- kombinatorische Methoden zur Lösung von Abzählproblemen einzusetzen,
- Methoden der Algebra und der elementaren Zahlentheorie zu kennen und die zugrunde liegenden wissenschaftlichen Methoden selbstgesteuert in Projekten zu integrieren.
- mit erzeugenden Funktionen zur Untersuchung von Folgen umzugehen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichen Niveau austauschen

Mathematische Methoden für praktische Anwendungen einzusetzen

Sicherer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 91211 Diskrete Mathematik (V, 1. - 2. Sem., 2 SWS)
- 91211 Diskrete Mathematik (Ü, 1. - 2. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Diskrete Mathematik  
Discrete Mathematics

---

<b>LV-Nummer</b> 91211	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Vorlesung, 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Vorlesung, Übung	<b>Häufigkeit</b> nur im Sommersemester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Steffen Reith, Prof. Dr. Adrian Ulges, Prof. Dr. Marc-Alexander Zschiegner

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

- Kombinatorische Grundbegriffe: Variationen, Kombinationen (Wiederholung von Bachelor-Themen)
- Permutationen, Zyklendarstellung, Transpositionen, Signatur
- Algebren (Monoide, Verbände, Gruppen, Ringe und Körper)
- Grundlagen der elementaren Gruppentheorie
- Elementare Zahlentheorie (Wiederholung von Bachelor-Themen), Kongruenzen und Restklassenringe der ganzen Zahlen, ggT und dessen Lineardarstellung
- Asymptotische Notationen
- Auflösung rekursiver Formeln, erzeugende Funktionen
- Formale Potenzreihen: arithmetische Eigenschaften
- Substitution von Potenzreihen
- Anwendung: Umwandlung rekursiver in explizite Formeln

## Literatur

- Ronald R. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patashnik: Concrete Mathematics, Addison-Wesley, 1994
- Peter Tittmann: Einführung in die Kombinatorik, Spektrum Verlag, 2000
- Werner Struckmann und Dietmar Wätjen: Mathematik für Informatiker - Grundlagen und Anwendungen, Spektrum Verlag, 2006
- B.L. van der Waerden: Algebra, Band 1, Springer, 2003
- Christian Karpfinger, Kurt Meyberg: Algebra: Gruppen - Ringe - Körper, Springer, 2013

## Medienformen

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript / Folien und Praktikumsblätter (als PDF-Dateien)

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

## Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden I Smart Systems - Applications and Methods I

---

<b>Modulnummer</b> 91410	<b>Kürzel</b> AMI	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur im Sommersemester	<b>Sprache(n)</b>	
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

Für die Module 'Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden I-IV' muss ein Fach aus dem Gesamtkatalog gewählt werden. Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen für das Folgesemester werden die Rückmeldungen der Studierenden zum Wahlpflichtangebot berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden, wird zusammen mit Informationen zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### Modulverantwortliche(r)

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Die Studierenden werden im laufenden Semester befragt, welche Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog sie im nachfolgenden Semester belegen möchten. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen werden die Rückmeldungen der Studierenden berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden wird zusammen mit Informationen

zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Modul

## Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden II Smart Systems - Applications and Methods II

---

<b>Modulnummer</b> 91510	<b>Kürzel</b> AM II	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur im Sommersemester	<b>Sprache(n)</b>	
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

Für die Module 'Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden I-IV' muss ein Fach aus dem Gesamtkatalog gewählt werden. Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen für das Folgesemester werden die Rückmeldungen der Studierenden zum Wahlpflichtangebot berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden, wird zusammen mit Informationen zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### Modulverantwortliche(r)

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Die Studierenden werden im laufenden Semester befragt, welche Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog sie im nachfolgenden Semester belegen möchten. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen werden die Rückmeldungen der Studierenden berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden wird zusammen mit Informationen



zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Modul

Logik und Berechenbarkeit  
Logic and Computability

---

<b>Modulnummer</b> 92210	<b>Kürzel</b> Logik	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur im Wintersemester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Steffen Reith

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)  
Strukturiertes Denken und Einsatz logischer Verfahren ist eine Voraussetzung bei der Entwicklung und dem Design komplexer Systeme. Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von formalen und mathematischen Kompetenzen bei, erweitern die Methodenkompetenzen und die Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- die Bestandteile und die Verwendung der Aussagenlogik und der Prädikatenlogik zu kennen und zu benennen.
- Aussagenlogik und Prädikatenlogik in verschiedenen Bereichen der Informatik anzuwenden
- Problemstellungen (auch theoretischer Natur) zu erkennen und korrekt mit Hilfe der Logik zu modellieren
- Formale Beweise mit mathematischen Methoden zu beherrschen
- den Umgang mit Literatur aus dem Gebiet der Logik zu beherrschen

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichen Niveau austauschen

Mathematische Methoden für praktische Anwendungen einsetzen

Sicherer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 92211 Logik und Berechenbarkeit (Ü, 1. - 2. Sem., 2 SWS)
- 92211 Logik und Berechenbarkeit (V, 1. - 2. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Logik und Berechenbarkeit  
Logic and Computability

---

<b>LV-Nummer</b> 92211	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Vorlesung, 2 SWS als Übung	<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Vorlesung, Übung	<b>Häufigkeit</b> nur im Wintersemester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Peter Barth, Prof. Dr. Sven Eric Panitz, Prof. Dr. Steffen Reith

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

### Themen/Inhalte der LV

#### Aussagenlogik

- Syntax und Semantik
- Äquivalenzen
- Erfüllbarkeitsproblem SAT
- Normalformen (DNF und KNF)
- Hornformeln
- Resolution
- Folgern und Schliessen

#### Prädikatenlogik

- Syntax und Semantik
- Normalformen, Skolemisierung
- Äquivalenzen von Formeln der PL1
- Herbrand-Universum, Herbrand-Modelle
- Resolution, Unifikation
- Hornklauseln

#### Berechenbarkeit

- Äquivalenz von Berechenbarkeitsmodellen (TM, RAM und partiell-rekursive Funktionen)
- Ackermann-Funktion
- Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit
- Reduzierbarkeit
- Unentscheidbare Probleme
- Verbindung der Prädikatenlogik zur Berechenbarkeit
- Der Gödelsche Satz
- Satz von Rice
- Das Rekursionstheorem

**Literatur**

- Schöning: Logik für Informatiker, Spektrum Verlag, 2000
- Ebbinghaus, Flum, Thomas: Einführung in die mathematische Logik, Spektrum Verlag, 2007
- Fitting: First Order Logic and Automated Theorem Proving, Springer, 1995
- Hartley Rogers Jr.: Theory of Recursive Functions and Effective Computability, The MIT Press, 1987
- Arnold Oberschelp: Rekursionstheorie, B.I.-Wissenschaftsverlag, 1993

**Medienformen**

Veranstaltungsspezifische Web-Seite Skript / Folien und Praktikumsblätter (als PDF Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Current Topics in Smart Systems (engl.)  
Current Topics in Smart Systems (engl.)

---

<b>Modulnummer</b> 92410	<b>Kürzel</b> CT	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur im Wintersemester	<b>Sprache(n)</b> Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Selbstständig neues Wissen zu erarbeiten und Können anzueignen, um dieses wesentlich zu vertiefen.
- Wissen anhand von verschiedenen auch widersprüchlichen Quellen zu interpretiert, um dies in komplexen Umfeldern einzusetzen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Schärfung des Urteilvermögens

Probleme und Lösungen wissenschaftlich darstellen

Einübung kommunikativer Kompetenz

Professionelles Auftreten vor Publikum

Kommunikation in einer Fremdsprache

Einbeziehung überfachlicher und gesellschaftlicher Belange im Bezug auf das untersuchte Thema.

## Prüfungsform

Ausarbeitung u. Referat

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 92411 Current Topics in Computer Sciences (engl.) (S, 1. - 2. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Current Topics in Computer Sciences (engl.)

Current Topics in Computer Sciences (engl.)

---

**LV-Nummer**

92411

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 4 SWS als Seminar

**Fachsemester**

1. - 2. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminar

**Häufigkeit**

nur im Sommersemester

**Sprache(n)**

Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Selbstständiges Erarbeiten eines klar abgegrenzten Themas durch aktuelle Fachliteratur und andere Quellen
- Feedback durch den betreuenden Dozenten und Studierende
- Präsentation des Themas vor einer Gruppe von Studierenden
- Diskussion im Rahmen der Seminarteilnehmer und des betreuenden Dozenten
- Schriftliche Ausarbeitung

**Literatur**

Aktuelle Publikationen zum gewählten Themengebiet

**Medienformen**

- Präsentationsunterlagen und technische Hilfsmittel
- Zusammenfassung der schriftlichen Ausarbeitung

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**



# Modul

## Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden III Smart Systems - Applications and Methods III

---

<b>Modulnummer</b> 92510	<b>Kürzel</b> AM III	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur im Wintersemester	<b>Sprache(n)</b>	
<b>Fachsemester</b> 1. - 2. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

Für die Module 'Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden I-IV' muss ein Fach aus dem Gesamtkatalog gewählt werden. Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen für das Folgesemester werden die Rückmeldungen der Studierenden zum Wahlpflichtangebot berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden, wird zusammen mit Informationen zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### Modulverantwortliche(r)

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Die Studierenden werden im laufenden Semester befragt, welche Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog sie im nachfolgenden Semester belegen möchten. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen werden die Rückmeldungen der Studierenden berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden wird zusammen mit Informationen

zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Modul

Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen II  
Project - Design and Realization of Systems II

---

<b>Modulnummer</b> 92310	<b>Kürzel</b> Projekt II	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 12 CP, davon 8 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Absolvieren des Modules haben die Studierenden die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erweitert:

- Vertiefung der Analyse-Kompetenzen durch Bearbeitung einer wissenschaftlich relevanten und aktuellen Fragestellung einschl. einer angemessenen Literaturrecherche in wissenschaftlicher Originalliteratur und Vertiefung der kommunikativen Fertigkeiten durch Zusammenfassung und geordneter Darstellung der Ergebnisse
- Vertiefung der formalen, algorithmischen, mathematischen Kompetenzen durch Modellierung von Problemaspekten und darauf aufbauend der Design-Kompetenzen zur Entwicklung von Lösungsansätzen
- Vertiefung des Fachwissens in der ausgewählten Spezialisierung und Vertiefung der Methodenkompetenz bei der Ausgestaltung von Lösungsansätzen
- Vertiefung der Realisierungskompetenz in einer Projektgruppe durch organisierte Implementierung und Evaluierung im Team
- Vertiefung der Implementierungsfertigkeiten in aktuellen Technologien, insbesondere auch in arbeitsteiligen Prozessen
- Vertiefung der Projektmanagement-Kompetenz durch Projektplanung und Reviewing, Zeitmanagement, Projektdokumentation, Dokumentation von Forschungsergebnissen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Vertiefung der kommunikativen Kompetenz und Fertigkeiten durch Vorstellung und Diskussion eigener Lösungsansätze. Aufnahme von Kritik an eigenen Lösungsansätzen und Feedback geben zu Lösungsansätzen von anderen Teammitgliedern. Einbeziehung überfachlicher und gesellschaftlicher Belange im Bezug auf die durchgeführten Projekte. Persönliche Weiterentwicklung durch selbständige Projektarbeit.

### Prüfungsform

Praktische Tätigkeit und Fachgespräch u. Präsentation

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

360 Stunden

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

240 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

Alternativ können zwei Wahlpflichtmodule aus einer der Listen AI, MI oder WI gewählt werden,

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 92311 Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen II (Proj, 2. Sem., 8 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Projekt - Entwurf und Realisierung von Systemen II

Project - Design and Realization of Systems II

---

<b>LV-Nummer</b> 92311	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 12 CP, davon 8 SWS als Projekt	<b>Fachsemester</b> 2. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Projekt	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

- Projektmanagement (insbesondere auch Zeit- und Ressourcenmanagement) eines überschaubaren Forschungsprojekts in einer Gruppe (andere Gruppenmitglieder sind i.d.R. Kommilitonen, können aber auch z.B. wissenschaftliche Mitarbeiter sein)
- Gründliche Literaturrecherche zur Themenstellung des Masterprojekts
- Präsentation der Recherche-Ergebnisse in der Gruppe in Form eines State-of-the-Art-Berichts als Grundlage für die Lösungsfindung
- Selbständige Entwicklung von Lösungsansätzen für die Aufgabenstellung durch Diskussion in einer Gruppe, Abwägung von Lösungsalternativen
- Umsetzung/Implementierung (im Sinne eines Proof-of-Concept) unter Nutzung aktueller Technologien und Werkzeuge
- Bewertung der gefundenen Lösung nach relevanten Kriterien
- Ergebnissicherung in Form einer den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis entsprechenden Dokumentation

## Literatur

Aktuelle Originalliteratur

## Medienformen

- Dokumentationen (Formale Modelle, Ausarbeitungen, Messungen, ...)
- Projektimplementierung einschl. Quellcode
- Präsentationen

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

360 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

Theoretische Vertiefung  
Theoretical Consolidation

---

<b>Modulnummer</b> 93110	<b>Kürzel</b> TV	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b>	
<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

Für das Modul 'Theoretische Vertiefung' muss ein Fach aus dem Katalog 'Theoretische Vertiefung' gewählt werden. Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen für das Folgesemester werden die Rückmeldungen der Studierenden zum Wahlpflichtangebot berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden, wird zusammen mit Informationen zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

## Modulverantwortliche(r)

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Die Studierenden werden im laufenden Semester befragt, welche Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog sie im nachfolgenden Semester belegen möchten. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen werden die Rückmeldungen der Studierenden berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden wird zusammen mit Informationen

zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Modul

## Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden IV Smart Systems - Applications and Methods IV

---

<b>Modulnummer</b> 93210	<b>Kürzel</b> AM IV	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b>	
<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

Für die Module 'Smarte Systeme - Anwendungen und Methoden I-IV' muss ein Fach aus dem Gesamtkatalog gewählt werden. Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen für das Folgesemester werden die Rückmeldungen der Studierenden zum Wahlpflichtangebot berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden, wird zusammen mit Informationen zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### Modulverantwortliche(r)

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

Das Angebot der Wahlpflicht-Listen wird jedes Semester aktualisiert, es kann daher zu Änderungen hinsichtlich der Auswahlmöglichkeiten kommen. Die Studierenden werden im laufenden Semester befragt, welche Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog sie im nachfolgenden Semester belegen möchten. Bei der Auswahl der angebotenen Lehrveranstaltungen werden die Rückmeldungen der Studierenden berücksichtigt. Welche Fächer stattfinden wird zusammen mit Informationen



zu eventuellen Teilnahmebegrenzungen und dem Verfahren zur Zulassung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn durch Aushang am schwarzen Brett des Studiengangs oder auf der Internetseite des Fachbereichs oder über das Portal der Hochschule unter dem Studiengang bekannt gegeben (vgl. BBPO 4.1.1.4 (4) Nr. 1-2). Ein Anspruch auf einen Platz in einer bestimmten Wahlpflichtveranstaltung besteht nicht.

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

# Modul

Forschungsprojekt  
Research Project

---

<b>Modulnummer</b> 93310	<b>Kürzel</b> FProjekt	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 18 CP, davon 12 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Absolvieren des Modules haben die Studierenden die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen erweitert:

- Bewerten wissenschaftlich relevanter und aktueller Fragestellung.
- Angemessene Literaturrecherche in wissenschaftlicher Originalliteratur.
- Konstruieren einer wissenschaftlich relevanten und aktuellen Fragestellung.
- Vertiefung des Fachwissens in der ausgewählten Fragestellung und identifizieren einer Methode für die Ausgestaltung von Lösungsansätzen.
- Bewerten der Lösungsansätze und lösen der Fragestellung.
- Präsentation eigener Forschungsergebnisse in einer publikationswürdigen Veröffentlichung

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Vertiefung der kommunikativen Kompetenz und Fertigkeiten durch Vorstellung und Diskussion eigener Lösungsansätze. Aufnahme von Kritik an eigenen Lösungsansätzen und Feedback geben zu Lösungsansätzen von anderen Teammitgliedern. Einbeziehung überfachlicher und gesellschaftlicher Belange im Bezug auf die durchgeführten Projekte. Persönliche Weiterentwicklung durch selbständige Projektarbeit.

### Prüfungsform

Praktische Tätigkeit und Fachgespräch u. Präsentation

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

540 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

360 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 93311 Forschungsprojekt (Proj, 3. Sem., 12 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Forschungsprojekt

---

<b>LV-Nummer</b> 93311	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 18 CP, davon 12 SWS als Projekt	<b>Fachsemester</b> 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Projekt	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

### Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

### Themen/Inhalte der LV

- Projektmanagement (insbesondere auch Zeit- und Ressourcenmanagement) eines überschaubaren Forschungsprojekts in einer Gruppe
- Gründliche Literaturrecherche in wissenschaftlicher Originalliteratur
- Selbständige Entwicklung von Lösungsansätzen für die Aufgabenstellung
- Bewertung der gefundenen Lösung
- Ergebnissicherung in Form einer den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis entsprechenden Veröffentlichung

### Literatur

Aktuelle Originalliteratur

### Medienformen

- Dokumentationen (Formale Modelle, Ausarbeitungen, Messungen, ...)
- Projektimplementierung einschl. Quellcode
- Präsentationen

### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

540 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

# Modul

Master-Thesis  
Master-Thesis

---

<b>Modulnummer</b> 94310	<b>Kürzel</b> Thesis	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 30 CP, davon 2 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> ständig	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 4. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Zusammengesetzte Modulprüfung		<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)	

## Hinweise für Curriculum

### Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

In diesem Modul soll gezeigt werden, dass die Studierenden in der Lage sind, die eigenen Ergebnisse schriftlich als auch mündlich darzustellen.

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

- Für die Zulassung zum Modul Master-Thesis ist der Nachweis über den Erwerb von wenigstens 78 Credit-Points vorzulegen.

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

#### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Thesis soll Absolventen als akademische Persönlichkeiten ausweisen, die offen und kritisch gegenüber innovativen Technologien und deren Anwendungen sind. Sie sind nicht nur in der Lage, aktuelle Erkenntnisse des Fachgebietes aus Forschung und Entwicklung anzuwenden, sondern sie können auch auf der Basis ihrer erworbenen Kompetenzen neue Forschungs- und Entwicklungsergebnisse gewinnen, diese nutzbringend in Lösungen umsetzen und präsentieren.

Durch Erbringen des Moduls werden die folgenden Kompetenzen nachgewiesen:

- Kompetenz zur Analyse komplexer, evtl. unvollständiger oder widersprüchlicher Aufgabenstellungen
- Kompetenz zur Entwicklung und Anwendung formaler System- und Anwendungsmodelle
- Kompetenz zur Bewertung verschiedener Lösungsalternativen
- Kompetenz zur Realisierung von Lösungen auf Basis aktueller Technologien
- Kompetenz zur Beurteilung von Ergebnissen
- Kompetenz zur Weiterentwicklung von Modellen und Technologien der Informatik im bearbeiteten Themenbereich

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Erzielung eigener Forschungsergebnisse auf publikationswürdigem Niveau

Kommunikative Kompetenz durch Präsentation und Verteidigung der eigenen Arbeiten

#### Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

#### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

#### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

900 Stunden

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

30 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

870 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 94330 Kolloquium (Kol, 4. Sem., 2 SWS)
- 94320 Master-Arbeit (MA, 4. Sem., 0 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Kolloquium  
Colloquium

---

<b>LV-Nummer</b> 94330	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 3 CP, davon 2 SWS als Kolloquium	<b>Fachsemester</b> 4. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Kolloquium	<b>Häufigkeit</b> ständig	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

### Themen/Inhalte der LV

- Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation zu dem erarbeiteten Themengebiet
- Verteidigung der Arbeit im Anschluss an die Präsentation

### Literatur

### Medienformen

- Master-Kolloquium: Präsentation, Verteidigung

### Leistungsart

Prüfungsleistung

### Prüfungsform

Präsentation

### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Master-Arbeit  
Master-Thesis

---

<b>LV-Nummer</b> 94320	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 27 CP, davon 0 SWS als Master-Arbeit	<b>Fachsemester</b> 4. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Master-Arbeit	<b>Häufigkeit</b> ständig	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

- Für die Zulassung zum Modul Master-Thesis ist der Nachweis über den Erwerb von wenigstens 50 Credit-Points vorzulegen.

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

### Themen/Inhalte der LV

- Analyse der Aufgabenstellung, Entwicklung und Nutzung formaler Modelle, Bewertung möglicher Alternativen
- Methodisch fundierter Entwurf komplexer Systeme
- Entwicklung komplexer Software unter Nutzung aktueller Technologien
- Nachweis funktionaler und nicht-funktionaler Eigenschaften
- Wissenschaftliche Dokumentation in Form der Master-Thesis

### Literatur

Aktuelle Originalliteratur

### Medienformen

- Master-Thesis (gedruckt, gebunden), 4 Exemplare, Datenträger

### Leistungsart

Prüfungsleistung

### Prüfungsform

Thesis

### Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

810 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise



# Modul

3D Animation  
3D Animation

---

<b>Modulnummer</b> 96310	<b>Kürzel</b> 3DAnim	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

**Modulverantwortliche(r)**  
Prof. Dr. Ulrich Schwanecke

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Grundlagen der 3D Animation

Verständnis der Charakter-Animation und Physik-Simulation sowie Kenntnis des aktuellen Stands der Technik bezüglich der 3D Animation und Simulation. Mit für die 3D Animation relevanten Konzepten aus dem Bereich der Physik, der analytischen Geometrie und der Numerischen Mathematik sicher umgehen. Objekte unter Verwendung passender Datenstrukturen. und Algorithmen adäquat animieren

Studierende können das Gebiet der computergestützten 3D Animation erläutern und beschreiben. Studierende sind in der Lage, eine exemplarische Aufgabenstellung zur 3D Animation zu implementieren, sehr anspruchsvolle Methoden und Verfahren des Fachgebietes anzuwenden, Probleme zu erkennen und kreative Lösungsvorschläge zu entwickeln und umzusetzen. Studierende können die Inhalte der Veranstaltung 3D Animation mit Unterstützung durch den Lehrenden in praktischen Aufgabenstellungen verbinden.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 96311 3D Animation (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96311 3D Animation (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

3D Animation

3D Animation

---

**LV-Nummer**

96311

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Ulrich Schwanecke

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen**

- Lineare Algebra, Analysis und Einführung in die Computergrafik

**Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

3D Animation ist ein Teilbereich der Computergrafik, in dem virtuelle Objekte zum Leben erweckt werden. In dieser Vorlesung werden zwei Arten der 3D Animation behandelt: Charakter-Animation und Physik-Simulation.

In der Charakter-Animation werden virtuelle Charaktere mittels eines eingebetteten Skeletts animiert, wobei das Skelett entweder durch Benutzerinteraktion (inverse Kinematik) kontrolliert wird, oder durch Messen und Übertragen der Bewegungen eines Schauspielers (Motion Capturing). Sekundäre Animationseffekte, wie z.B. die Bewegungen von Kleidung und Haaren, werden durch Physik-basierte Simulation von Materialeigenschaften und Kräften berechnet. In der Vorlesung werden eine Reihe von physikalischen Effekten simuliert, angefangen bei einfachen Partikeln, über Starrkörper und deformierbare Körper und Flächen, bis hin zu Flüssigkeiten. Typische Anwendungsgebiete dieser Methoden sind realistische Spezialeffekte in Filmen, aufgrund steigender Rechenkapazitäten aber zunehmend auch physikalische Effekte in interaktiven Anwendungen und Computerspielen. Im Gegensatz zur Strukturmechanik ist das Ziel dabei nicht primär numerische Genauigkeit, sondern effiziente und robuste Berechnung und Implementation.

**Literatur**

- Witkin, Baraff, Physically Based Modeling, SIGGRAPH 2001 Course
- Müller, Stam, James, Thürey, Real Time Physics, SIGGRAPH 2008 Course.
- Brudson, Müller, Fluid Simulation, SIGGRAPH 2007 Course.
- Eberly, Game Physics, Morgan Kaufmann, 2003.
- Erleben, Sporning, Henriksen, Dohlmann, Physics Based Animation, Charles River Media, 2005.

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript, Folien und Übungsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Advanced Operating Systems Advanced Operating Systems

---

<b>Modulnummer</b> 96320	<b>Kürzel</b> AOS	<b>Kurzbezeichnung</b> AOS	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Jahr	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung		<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)	

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Robert Kaiser

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Rechnerorganisation
- Maschinenprache
- Programmieren in C
- Prinzipieller Aufbau und Schnittstellen moderner Betriebssysteme
- Englisch in Wort und Schrift

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- students have a deep understanding of modern operating system technology, implementation techniques and research issues.
- they receive an advanced theoretical foundation in operating systems, that is re-enforced through practical application.
- they are able to apply their skills to practical, advanced operating system construction.
- they are able to specialise in operating systems, giving them the background to become operating systems or embedded-systems developers or researchers, either themselves or as part of a team.

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

students are able to participate in a peer-reviewed conference or workshop both as authors of scientific papers as well as members of a program committee.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**Pflichtveranstaltung/en:

- 96321 Advanced Operating Systems (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96321 Advanced Operating Systems (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Advanced Operating Systems

---

<b>LV-Nummer</b> 96321	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

### Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Robert Kaiser

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Englisch in Wort und Schrift
- Programmieren in C
- Rechnerorganisation
- Maschinenprache
- Prinzipieller Aufbau und Schnittstellen moderner Betriebssysteme

### Kompetenzen/Lernziele der LV

- students have a deep understanding of modern operating system technology, implementation techniques and research issues.
- they receive an advanced theoretical foundation in operating systems, that is re-enforced through practical application.
- they are able to apply their skills to practical, advanced operating system construction.
- they are able to specialise in operating systems, giving them the background to become operating systems or embedded-systems developers or researchers, either themselves or as part of a team.
- they are able to participate in a peer-reviewed conference or workshop both as authors of scientific papers as well as members of a program committee.

### Themen/Inhalte der LV

In-depth coverage of modern operating system issues, such as:

- microkernels and IPC,
- user-level OS servers,
- design and implementation of microkernel-based systems,
- performance,
- kernel design and implementation,
- device drivers.
- virtualisation and hypervisors.
- scheduling for real-time,
- symmetric multiprocessing and hardware multithreading,
- effects and control of hardware caches,
- protection and security models,
- OS designs and resulting issues.
- current research topics.

**Literatur**

- A. Tanenbaum, A. Woodhull: Operating Systems: Design and Implementation, 2nd ed. 1997, Prentice Hall.
- W. Stallings: Operating Systems: Internals and Design Principles, 5th ed., 2004, Prentice Hall.

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript/Folien und Übungsblätter (als pdf-Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Content Analytics Content Analytics

---

<b>Modulnummer</b> 96330	<b>Kürzel</b> ContAna	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Dirk Krechel

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Logik, Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden kennen/wissen/sind in der Lage

- geeignete Verfahren zur Lösung eines gegebenen Problems aus dem Bereich Content Analytics auswählen zu können,
- neue Verfahren und dedizierte Software entwickeln zu können,
- Ergebnisse automatischer Contentverarbeitung kritisch beurteilen zu können
- Basisalgorithmen problemorientiert anpassen können

Darüber hinaus haben die Studierenden grundlegendes Wissen über Content Analytics erworben und Anwendungen kennengelernt. Ferner haben die Studierenden

- ihre kommunikative Kompetenz durch Präsentation von eigenen Projektergebnissen vertieft
- ihre sozialen Kompetenzen durch Arbeit in kleinen Projektteams trainiert

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden



## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 96331 Content Analytics (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96331 Content Analytics (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Content Analytics

Content Analytics

---

**LV-Nummer**

96331

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Dirk Krechel

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Grundlagen: unstrukturierter Content, strukturierter Content, Datenstrukturen, Indizierung, Suche ...
- Content Klassifikation
- Content Clustering
- Content Annotation
- Informationsextraktion: z.B. Named Entity Recognition, Terms of Interest, Sentiment Analysis, Part of Speech Analysis, PLSA,...

**Literatur**

- ChengXiang Zhai, Sean Massung: Text Data Management and Analysis: A Practical Introduction to Information Retrieval and Text Mining
- Dipanjan Sarkar: Text Analytics with Python: A Practical Real-World Approach to Gaining Actionable Insights from your Data
- Reginald Ferber: Information Retrieval

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript/Folien und Übungsblätter (als pdf-Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Anwendungsintegration Application Integration

---

<b>Modulnummer</b> 96340	<b>Kürzel</b> Anwint	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Heinz Werntges

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Im kommerziellen Umfeld ist die Unterstützung vieler Geschäftsprozesse nur durch Integration verschiedener Teilanwendungen (z.B. von Altsystemen) möglich. Die daraus resultierende Verteilung der Anwendungslogik auf mehrere Rechensysteme wirft dabei eine Reihe von Problemen auf. Prozess-Integration über Unternehmensgrenzen hinweg erzeugt weitere Anforderungen. Nach Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden die organisatorischen Voraussetzungen für Anwendungsintegration und können an ihrer Schaffung mitwirken,
- können sie einen praxisrelevanten Geschäftsprozess fachlich durchdringen,
- können sie spezielle Anforderungen verteilter Anwendungssysteme identifizieren, systematisch erfassen und Risiken abschätzen,
- können sie Modellierungs- und Analyseaktivitäten umsetzen,
- können sie zur Erstellung verteilter Anwendungen vorhandene Technologien unter Berücksichtigung des Integrationsaspekts bewerten und auswählen,
- können sie E-Business-Standards für überbetriebliche Integrationsaufgaben auswählen und anwenden,
- können sie auf Basis des Praktikums ein verteiltes Anwendungssystem unter Integration bestehender Fremdsystem-Schnittstellen entwerfen und realisieren,

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden haben am Ende des Moduls ihre kommunikative Kompetenz durch Präsentation von eigenen Projektergebnissen und ihre sozialen Kompetenzen durch Arbeit in kleinen Projektteams vertieft.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 96341 Anwendungsintegration (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96341 Anwendungsintegration (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Anwendungsintegration  
Application Integration

---

**LV-Nummer**

96341

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Heinz Werntges

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Auswahl aus folgenden möglichen Themen:

- Einführung, organisatorische Grundlagen und Voraussetzungen, Funktionssicht vs. Prozess-Sicht
- Beispiele für verteilte Anwendungen
- Entwurf verteilter Anwendungssysteme (Kriterien, Architekturen, Bewertung)
- Integration von Daten (Transformation, Schemafusion)
- Replikation / Synchronisation verteilt gehaltener Datenbestände
- Unternehmensübergreifende Integrationstechniken
- Modellierung, Analyse und technische Unterstützung betrieblicher Abläufe
- Geschäftsprozess-Monitoring, Metadaten, Interface-Repositories, Konfiguration
- Verschiedene Formen von Daten- bzw. Ablaufschnittstellen in Bestandssystemen
- Probleme bei der Integration von Altsystemen (z.B. Wrapper)
- Überblick über Integrations-Technologien; Unterschiede, Einsatzgebiete, Auswahlkriterien
- Integrationsmuster, EAI- bzw. Integrations-Frameworks
- Sicherheitsaspekte (z.B. "Single Sign On", verteilte Benutzerdaten)

**Literatur**

- Sommerville: Software Engineering, Addison-Wesley, 2004
- Cummins: Enterprise Integration, Wiley, 2002
- Fowler et al: Patterns of Enterprise Application Architecture, 2002
- Hohpe, Woolf: Enterprise Integration Patterns, Addison-Wesley, 2004

**Medienformen**

- Web-Seite zur Veranstaltung
- Zusatzmaterialien, Seminare/Projektdokumentation

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Informatik  
Selected Topics of Theoretical Computer Science

---

<b>Modulnummer</b> 96350	<b>Kürzel</b> ATdTI	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Steffen Reith

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Themen aus der Theoretischen Informatik, die nicht dem üblichen Standard-Stoff entsprechen. Dabei sollen auch die Querbezüge zu Anwendungen und die Bedeutung der Theoretischen Ergebnisse zur Praxis beleuchtet werden. Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von formalen, mathematischen und algorithmischen Kompetenzen bei.

Nach Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden:

- selbstständig komplexe Beweistechniken auf Probleme der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie anwenden
- kennen die Polynomialzeithierarchie und verstehen die praktische Bedeutung entsprechenden vollständigen Probleme
- mit P-vollständigen Problemen umgehen
- die Bezüge zwischen NC-Hierarchie und parallelen Algorithmen und deren praktische Auswirkungen beurteilen
- kennen verschiedene Berechnungsmodelle und beherrschen den Entwurf von Algorithmen für diese
- verstehen das PCP-Theorem und dessen Bezüge zur Theorie der Approximationsalgorithmen
- selbstständig mit randomisieren Algorithmen umgehen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Probleme und Lösungen der Theoretischen Informatik auf wissenschaftlichen Niveau austauschen

Mathematische Methoden für praktische Anwendungen der Informatik einsetzen

Sicherer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 96351 Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Informatik (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96351 Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Informatik (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Informatik  
Selected Topics of Theoretical Computer Science

---

**LV-Nummer**

96351

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Steffen Reith

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Berechnungsmodelle (Wiederholung von Bachelor-Themen)
- Wichtige Komplexitätsklassen (P, NP, coNP, EXP, NEXP)
- Reduktionen und Vollständigkeit
- algebraische Berechnungsmodelle (z.B. straight-line program und algebraische Schaltkreise)
- Polynomialzeithierarchie und Beziehungen zur Arithmetischen Hierarchie
- Komplexität Boolescher Schaltkreise (NC-Hierarchie, P/poly) und Verbindungen zu parallelen Algorithmen
- Randomisierte Berechnungen und Derandomisierung
- Interaktive Beweissysteme und das PCP-Theorem
- Kommunikationskomplexität und Beweiskomplexität

**Literatur**

- Sanjeev Arora, Boaz Barak: Computational Complexity - A Modern Approach, Cambridge, 2009
- Raymond Greenlaw, H. James Hoover, Walter L. Ruzzo: Limits to Parallel Computation - P-Completeness Theory, Oxford, 1995
- Hartley Rogers Jr.: Theory of Recursive Functions and Effective Computability, MIT, 1992
- Heribert Vollmer: Introduction to Circuit Complexity, Springer, 1999

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript / Folien und Praktikumsblätter (als PDF-Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Ausgewählte Themen der Informatik I  
Selected Topics of Computer Science I

---

<b>Modulnummer</b> 96360	<b>Kürzel</b> ATdI I	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls

- spezifische Kenntnisse in den ausgewählten Themengebieten entwickelt und können entsprechende inhaltliche Zusammenhänge darlegen
- ihre analytischen Fähigkeiten bei der Betrachtung komplexer Systeme erweitert
- ihre formalen mathematischen und algorithmischen Fähigkeiten durch Anwendung spezifischer formaler Methoden der ausgewählten Themengebiete erweitert
- ihr Beurteilungsvermögen durch Vergleich verschiedener Entwürfe und Implementierungen in dem zugehörigen Praktikum gefestigt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 96361 Ausgewählte Themen der Informatik I (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96361 Ausgewählte Themen der Informatik I (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Themen der Informatik I  
Selected Topics of Computer Science I

---

**LV-Nummer**

96361

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Ausgewählte Themengebiete der Informatik auf Master-Niveau

**Literatur**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Medienformen**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Cloud Computing  
Cloud Computing

---

<b>Modulnummer</b> 96370	<b>Kürzel</b> CC	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Philipp Schaible

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, in Abhängigkeit von einem gegebenen Anwendungsfall, Empfehlungen für den Einsatz bestimmter Cloud-basierter Technologien zu geben. Die Studierenden haben durch praktische Übungen Erfahrungen im Umgang mit datenlastigen Cloud-Anwendungen gesammelt und sind im Stande, selbstständig lauffähige Lösungen zu konzipieren, zu entwerfen, zu implementieren und systematisch zu testen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, in einem Team an komplexen Aufgabenstellungen verteilt zu arbeiten.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 96371 Cloud Computing (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96371 Cloud Computing (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Cloud Computing  
Cloud Computing

---

**LV-Nummer**

96371

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Philipp Schaible

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen**

- Programmieren, Rechnernetze, Web-basierte Anwendungen

**Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Definition von „Cloud Computing“ und Abgrenzung zu anderen verwandten Technologien
- Auswirkungen auf Wirtschaft (z.B. Kostendruck und Energie) und Gesellschaft (z.B. Datenschutz).
- gängige Architekturen für Cloud Computing Lösungen
- Verteilte Programmierung für datenlastige Cloud-Anwendungen auf der Basis von Infrastructure as a Service(z.B.: Amazon Web Services) und Platform as a Service (z.B.: Google App Engine) Diensten.

**Literatur**

- Christian Baun, Marcel Kunze: Cloud Computing. Web-basierte dynamische IT-Services. In: Informatik Im Fokus, Springer, Berlin / Heidelberg (2009)
- Cloud Application Architectures, George Reese, O'Reilly (2009)
- Christian Metzger, Juan Villar: Cloud Computing. Chancen und Risiken aus technischer und unternehmerischer Sicht, Hanser, München (2011)
- Programming Google App Engine, Dan Sanderson, O'Reilly (2009)
- Programming Amazon Web Services, James Murty, O'Reilly (2008)

**Medienformen**

Script/Folien

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Collective Intelligence  
Collective Intelligence

---

<b>Modulnummer</b> 96380	<b>Kürzel</b> CI	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Dirk Krechel

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage

- Grundlagen und Techniken der Kollektiven Intelligenz zu erläutern
- grundlegende Verfahren für grundlegende Anwendungsfälle zu kennen, zu klassifizieren und anzuwenden
- für neue Anwendungsfälle geeignete Verfahren zu recherchieren, auszuwählen, zu modifizieren und ggf. zu kombinieren

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise



## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 96380 Collective Intelligence (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96380 Collective Intelligence (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Collective Intelligence

Collective Intelligence

---

**LV-Nummer**

96380

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Dirk Krechel

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei

**Themen/Inhalte der LV**

- Einführung (Was ist Kollektive Inteligenz)
- Suche
- Collaborative Filtering
- Erzeugen von Empfehlungen und Vorschlägen
- Clustering (Dinge Gruppieren)
- Klassifikation

**Literatur**

- McIlwraith, Marmanis, Babenko: Algorithms of the Intelligent Web, Manning, 2016
- Malone, Bernstein: Handbook of Collective Intelligence, MIT Press, 2015
- Alag: Collective Intelligence in Action, Manning, 2008
- Segaran: Kollektive Intelligenz analysieren, programmieren und nutzen, O'Reilly, 2008

**Medienformen**

- Folien, Übungsblätter
- spezifische Webseiten zur Veranstaltung

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Computer Vision  
Computer Vision

---

<b>Modulnummer</b> 96390	<b>Kürzel</b> CV	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

**Modulverantwortliche(r)**  
Prof. Dr. Ulrich Schwanecke

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden verfügen nach der Veranstaltung über ein umfassendes, detailliertes und kritisches Fachverständnis, das die Grundlage für anwendungs- oder forschungsorientierte Entwicklung von Computer Vision Algorithmen und/oder deren Anwendung darstellt. Sie verfügen über spezialisiertes Wissen auch in angrenzenden Bereichen jeweils auf dem neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisstand. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, das Fachwissen im Hinblick auf Problemlösungen im Bereich des maschinellen Sehens auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden. Sie können hierfür neue Ideen oder Verfahren entwickeln, anwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher wissenschaftlicher Beurteilungsmaßstäbe bewerten. Die Absolventinnen und Absolventen können eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte im Bereich des maschinellen Sehens durchführen und auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachleuten die eigenen Schlussfolgerungen und die zugrunde liegenden Informationen und Beweggründe klar und eindeutig vermitteln.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 96391 Computer Vision (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96391 Computer Vision (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Vision

Computer Vision

---

**LV-Nummer**

96391

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Ulrich Schwanecke

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen**

- Lineare Algebra, Grundlagen der Stochastik

**Kompetenzen/Lernziele der LV**

Studierende können das Gebiet der projektiven Geometrie erläutern und beschreiben. Studierende sind in der Lage, eine exemplarische Aufgabenstellung zur 3D Analyse oder zur volumetrischen Analyse zu implementieren, sehr anspruchsvolle Methoden und Verfahren des Fachgebietes anzuwenden, Probleme zu erkennen und kreative Lösungsvorschläge zu entwickeln und umzusetzen. Studierende können die Inhalte der Veranstaltung Computer Vision mit Unterstützung durch den Lehrenden in praktischen Aufgabenstellungen verbinden.

**Themen/Inhalte der LV**

Inhalte der Lehrveranstaltung sind: - Visuelle Wahrnehmung beim Menschen im Gegensatz zu Computer Vision - Filteroperationen (lineare, nicht lineare Filter, morphologische Operationen) - Vergleich bildhafter Information (Bild Differenz, Bildkorrelation) - Konturorientierte Segmentierung (Kanten- und Linien- Detektion, -Nachverarbeitung und -Repräsentation) - Stereobildauswertung (Korrespondenzproblem, Rekonstruktionsproblem) - Bildfolgenauswertung (Änderungsentdeckung, optischer Fluss) - Shape from X (3D-Form aus Beleuchtung - photometrisches Stereo, 3D-Form aus Konturen, 3D-Form aus Texturen) - Wissensbasierte Bildauswertung (Repräsentation und Nutzung relevanten Wissens, modellbasierte Bildinterpretation) - Anwendungsbeispiele

**Literatur**

- Burger W., Burge M.J., "Principles of Digital Image Processing", Springer, 2010
- Forsyth D. A., Ponce J., "Computer Vision", Prentice Hall, Pearson Education, 2011
- Gonzales R., Woods R., "Digital Image Processing", Addison Wesley, 2008
- Jähne B., "Digitale Bildverarbeitung", Springer, 2010
- Szeliski R., "Computer Vision- Algorithms and Applications", Springer, 2011

**Medienformen**

Powerpoint-Präsentationen, Tafel

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Concurrency Patterns  
Concurrency Patterns

---

<b>Modulnummer</b> 97310	<b>Kürzel</b> CoPat	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Peter Barth

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- Phänomene der Nebenläufigkeit zu erkennen, testen und vermeiden
- Nebenläufigkeit für die Lösung von algorithmischen Problemen richtig einzusetzen
- Typische Patterns der nebenläufigen Programmierung problemadäquat einzusetzen

Die erworbenen Fähigkeiten erlauben es, korrekte, nebenläufige Anwendungen zu realisieren, die für mehrere Prozessor-kerne skalieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 97311 Concurrency Patterns (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97311 Concurrency Patterns (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Concurrency Patterns

Concurrency Patterns

---

**LV-Nummer**

97311

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Peter Barth

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Grundlagen: Thread-API, kritische Bereiche, Synchronisation
- Unveränderbare Objekte, threadsichere Klassen, Composition
- Sichere Container, Iteration, Sperrgranularität
- Explizite Sperren, Futures, Barriers, Sperrpriorisierung, Fairness
- Ausführung von Tasks, Thread Pools, Fork/Join, Work Stealing
- Blockieren, Unterbrechen, Abbruch und Beenden
- Vermeiden von Verklemmung und Fortschrittsbehinderung
- Nichtblockierende Synchronisation
- Testen von nebenläufigen Anwendungen, statische und dynamische Codeanalyse, Performance-Messungen
- Active Objects, Actor-Prinzip
- Transactional Memory

**Literatur**

- Doug Lea: Concurrent Programming in Java, Addison Wesley, 2000
- Brian Goetz, et al.: Java Concurrency in Practice, Addison Wesley, 2006
- Michael Raynal: Concurrent Programming: Algorithms, Principles, and Foundations, Springer, 2012
- Douglas Schmidt, et al.: Pattern-oriented Software Architecture Volume 2, Patterns for Concurrent and Networked Objects, Wiley, 2000

**Medienformen**

- Veranstaltungs-Website
- Skript/Folien und Übungsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden



## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

## Constraint-basierte Systeme Constraint-based Systems

---

<b>Modulnummer</b> 97320	<b>Kürzel</b> ConbSys	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Peter Barth

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,

- mathematische Optimierungsprobleme adäquat zu modellieren und mit Hilfe von Constraint-Lösern praktisch zu lösen,
- Constraint-Löser in verschiedenen Programmierumgebungen einzusetzen,
- spezifische Constraint-Solver zu entwerfen und in eine Programmierumgebung einzubetten.

Die erworbenen Fähigkeiten erweitern die formalen, algorithmischen und mathematischen Kompetenzen, die Methodenkompetenzen und die Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 97321 Constraint-basierte Systeme (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97321 Constraint-basierte Systeme (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Constraint-basierte Systeme  
Constraint-based Systems

---

**LV-Nummer**

97321

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Peter Barth

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Constraints und Constraint-Systems

- Erfüllbarkeit, Implikation, Projektion
  - Simplifikation und Darstellung eines Lösungsraums
  - Modellierung von Constraint-Problemen
  - Einbettung in Programmiersprachen, Constraint Logic Programming CLP(X), Bibliotheken
- Constraints über endlichen Wertebereichen, Finite Domain Constraints
- Constraint Satisfaction Probleme
  - Konsistenzerhaltung, Relaxation
  - Backtracking, Labeling, Lösungsraum durchsuchen
  - Globale Constraints (z.B. all\_different, symmetrisch)
  - Redundante Constraints
  - Optimierungsprobleme, Operations Research
  - Modellierung praktischer Probleme (z.B. Scheduling Probleme)
- Lineare arithmetische Constraints
- Lineare Gleichungen und Ungleichungen
  - Simplex-Methode
  - Modellierung praktischer Probleme

**Literatur**

- Petra Hofstedt und Armin Wolf: Einführung in die Constraint-Programmierung, Springer, 2007
- Krzysztof Apt: Principles of Constraint Programming, Cambridge University Press, 2003
- Pascal Van Hentenryck: Constraint Satisfaction in Logic Programming, MIT Press, 1989

**Medienformen**

- Veranstaltungs-Website
- Skript/Folien und Übungsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Digitale Wirtschaft  
Digital Economy

---

<b>Modulnummer</b> 97330	<b>Kürzel</b>	<b>Kurzbezeichnung</b> DigWi	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung		<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)	

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Dirk Voelz

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Veranstaltung beschäftigt sich mit betriebswirtschaftlichen und technischen Herausforderungen digitaler Unternehmen. Ziel der Veranstaltung ist es, bei den Studierenden ein kritisches Verständnis aktueller, IT-basierter Konzepte sowie der dahinter stehenden Theorien für das Management von Unternehmungen im digitalen Zeitalter zu schaffen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 97331 Digitale Wirtschaft (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97331 Digitale Wirtschaft (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Wirtschaft  
Digital Economy

---

**LV-Nummer**  
97331

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

**Dozentinnen/Dozenten**  
Prof. Dr. Dirk Voelz

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

Was ist die Digitale Wirtschaft? (Branchenüberblick, Spezialitäten anhand Porter 5F)  
Digitalisierung von Leistungen/Prozessen: Elektronische Beschaffung, Online-Marketing, vernetzte Wertschöpfungsstrukturen  
Digitale Geschäftsstrategien: Plattformstrategie, Getting Money for Content, Cross-Media  
Digitale Geschäftsmodelle: Lizenzen, Mietmodelle, Pay-per-use, Werbefinanzierung, Abonnements  
Einbindung von Kunden in den Innovations- und Leistungserstellungsprozess: Open Innovation, End-user-computing, Lean Startup

## Literatur

Es gibt derzeit kein Lehrbuch, welches ich dafür ruhigen Gewissens empfehlen könnte.

## Medienformen

Vorlesung und dazu Folien in PDF

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

Embodied Interaction  
Embodied Interaction

---

<b>Modulnummer</b> 97340	<b>Kürzel</b> Emblnt	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Jörg Berdux

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- wissenschaftliche Erkenntnisse im Bereich von Embodied Interaction auf die Realisierung von eigenen Interaktions-szenarien anzuwenden
- Interaktionskonzepte zu vergleichen und zu bewerten
- Nutzungsszenarien zu analysieren und daraus zielorientierte Interaktionskonzepte zu entwickeln
- eigene Interaktionsideen und Innovationen mit Hilfe wissenschaftlicher Methodik zu formulieren
- Softwaretechnische Modelle auf eigene interaktive Anwendungen zu übertragen

Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von spezifischen Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen bei. Überdies vertiefen die Studierenden ihre fachbezogene kommunikative Kompetenz durch die Präsentation der eigenen Projektergebnisse.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise



## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 97341 Embodied Interaction (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97341 Embodied Interaction (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Embodied Interaction

Embodied Interaction

---

**LV-Nummer**

97341

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Jörg Berdux

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Paradigmen & Theorien im Bereich Embodied Interaction
- Ausgewählte Beispiele aus dem Bereich Embodied Interaction
- Interaktion im physischen Raum
- Repräsentation physikalischer Eigenschaften
- Repräsentation emotionaler Eigenschaften
- Methoden für die Konzeptentwicklung
- Softwaretechnische Modelle & Technologien für Embodied Interaction Anwendungen
- Hardwaregrundlagen

**Literatur**

- M. Jones; G. Marsden; S. Robinson: There's Not an App for That. Morgan Kaufmann 2014
- A. Hinton: Understanding Context. O'Reilly Media, 2014
- P. Dourish: Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction. MIT Press 2004
- D. Norman: Design of Everyday Things. Revised and expanded edition. Basic Books 2013
- D. Norman: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. Basic Books 2005
- J. Noble: Programming Interactivity, 2nd Edition. O'Reilly Media 2012

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Veranstaltungsunterlagen (PDF/Video)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Entertainment Computing  
Entertainment Computing

---

<b>Modulnummer</b> 97350	<b>Kürzel</b> EntComp	<b>Kurzbezeichnung</b> Entertainment Com- puting	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ralf Dörner

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Entertainment Computing zur nutzer- und aufgabengerechter Lösung von Aufgabenstellungen anzuwenden und dabei entsprechende Softwaresysteme zu konzipieren, zu realisieren und zu beurteilen
- sich mit wissenschaftlichen Fragestellungen im Bereich Entertainment Computing auseinandersetzen, spezifische wissenschaftliche Methodik kennen und anwenden zur Gewinnung von Erkenntnissen, Forschungsergebnisse für konkrete Aufgabenstellungen nutzbar machen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 97351 Entertainment Computing (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97351 Entertainment Computing (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Entertainment Computing  
Entertainment Computing

---

**LV-Nummer**

97351

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Ralf Dörner

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage:

- Entertainment Technologien (z.B. Digital Games, Entertainment Robots, Mixed Reality für Entertainment) sowie grundlegende Architekturen und Erstellungsprozesse für Entertainmentsysteme zu beschreiben
- Konzepte im Bereich der Serious Games (speziell auch im Bereich E-Learning) , Gamification und Games with a Purpose zu erklären
- Konzepte für Interaktion und Multimedia in Entertainmentsystemen zu realisieren und zu bewerten
- weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- und anwendungsorientierte Projekte im Bereich des Entertainment Computing durchzuführen

**Themen/Inhalte der LV**

- Digitale Spiele
- Technologien für Entertainment
- Computersysteme für Entertainment: Architekturen und Erstellungsprozesse
- Computersysteme für Entertainment: Softwarekomponenten und Werkzeuge
- Interaktion und Multimedia in Entertainmentsystemen
- Methoden der Simulation im Bereich der Unterhaltung
- E-Learning und Entertainment
- Serious Games
- Gamification und Games with a Purpose
- Menschliche Faktoren bei Entertainment Technologien
- Soziale Medien und Entertainment
- Evaluation von Entertainmentsystemen
- Forschung im Bereich Entertainment Computing
- Fallbeispiele von Entertainment Computing

**Literatur**

- ausgewählte Originalliteratur
- R. Dörner, S. Göbel, W. Effelsberg, J. Wiemeyer (Eds): Serious Games - Foundations, Concepts and Practice, Springer, (to appear)

**Medienformen**

Präsentationsfolien, Lehrveranstaltungs-spezifische Webseite (z.B. bei StudIP)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Formale Methoden im Software Engineering  
Formal Methods in Software Engineering

---

<b>Modulnummer</b> 97360	<b>Kürzel</b> FMSE	<b>Kurzbezeichnung</b> FMSE	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Bodo A. Iglar

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden verfügen nach der Veranstaltung über ein umfassendes, detailliertes und kritisches Fachverständnis, das die Grundlage für den Einsatz formaler Methoden zur formalen Spezifikation bzw. Modellierung und Analyse softwareintensiver Systeme bildet. Sie verfügen über spezialisiertes Wissen auch in angrenzenden Bereichen jeweils auf dem neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisstand. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, das Fachwissen im Hinblick auf den Einsatz formaler Methoden auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden. Sie können hierfür neue Ideen oder Verfahren entwickeln, anwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher wissenschaftlicher Beurteilungsmaßstäbe bewerten. Die Absolventinnen und Absolventen können eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte im Bereich der Anwendung formaler Methoden durchführen und auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachleuten die eigenen Schlussfolgerungen und die zugrunde liegenden Informationen und Beweggründe klar und eindeutig vermitteln.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 97361 Formale Methoden im Software Engineering (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97361 Formale Methoden im Software Engineering (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Formale Methoden im Software Engineering  
Formal Methods in Software Engineering

---

<b>LV-Nummer</b> 97361	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Bodo A. Igler

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

- grundlegende Kenntnisse der Aussagen- und Prädikatenlogik (Syntax, Semantik, Kalküle)

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

- Prädikatenlogik, Modallogik, Temporale Logik (LTL, CTL, CTL\*), Dynamic Logic und Hoare-Logik
- Anwendungen der Prädikatenlogik zur Spezifikation, Modellierung und Analyse software-intensiver Systeme, (Automatic) Theorem Proving, Model Finding
- Anwendungen temporaler Logiken zur Untersuchung dynamischer Modelle, Model Checking
- Anwendungen von Dynamic Logic zur Programmverifikation

## Literatur

- J. H. Gallier: Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving. Harper & Row Publishers 1986.
- B. Beckert, R. Hähnle, P. H. Schmitt (Hrsg.): Verification of Object-Oriented Software. The KeY Approach. Springer 2007.
- C. Baier, J.-P. Katoen: Principles of Model Checking. The MIT Press. 4. Auflage, 2008.
- Harel et al: Dynamic Logic. MIT Press, 2000.
- M. Huth, M. Ryan: Logic in Computer Science. Cambridge University Press 2004.
- D. Jackson: Software Abstractions: Logic, Language, and Analysis. The MIT Press, revised edition 2. Auflage, 2012.
- S. Kleuker: Formale Modelle der Softwareentwicklung: Model-Checking, Verifikation, Analyse und Simulation. Vieweg+Teubner Verlag, 9. Auflage, 2009.
- B.-A. Mordechai: Principles of the Spin Model Checker. Springer, 2008.

Über diese Lehrbücher und Monographien hinaus wird zu Spezialthemen und als Hintergrundinformation zu exemplarisch behandelten Methoden und Werkzeugen fallweise auch auf Zeitschriften- und Konferenzartikel verwiesen.

## Medienformen

digitale Folien, Skripte, Tafelanschriften

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

## Fortgeschrittene Hardwarebeschreibungssprachen Advanced Hardware Description Languages

---

<b>Modulnummer</b> 97370	<b>Kürzel</b> FHWsp	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Steffen Reith

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Folgende Kompetenzen erwerben die Studierenden durch den Besuch des Moduls:

- Die Studierenden kennen die Gründe für die Nutzung von Highlevel-Hardwarebeschreibungssprachen und können diese diskutieren
- Sie kennen und verstehen den Entwurfsprozess und können auch komplexe Hardware beschreiben
- Sie beherrschen die Verwendung von Highlevel-Hardwarebeschreibungssprachen zur Modellierung komplexer Hardware (z.B. CPU-Kerne mit Caches, Bussysteme oder hardwarebeschleunigte neuronale Netze)
- Sie können komplexe Modellierungsprojekte auf FPGAs realisieren
- Sie kennen und verstehen die grundlegenden Schritte die für den Entwurf von ASICs notwendig sind
- die Studierenden können effektive Testbenches für den Test von Hardwarekomponenten auf FPGA und ASICs entwerfen und Test durchführen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 97371 Fortgeschrittene Hardwarebeschreibungssprachen (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97371 Fortgeschrittene Hardwarebeschreibungssprachen (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Fortgeschrittene Hardwarebeschreibungssprachen  
Advanced Hardware Description Languages

---

<b>LV-Nummer</b> 97371	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Steffen Reith

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei

## Themen/Inhalte der LV

- komplexe Hardwaremodellierung mit Highlevel-tools (z.B. Xilinx SDSoC oder Berkeley Chisel)
- Überblick über verschiedene aktuelle Optionen (HighLevel-Synthese oder Generierung von VHDL/Verilog-Code)
- Entwurf von komplexen Testbenches
- Den Aufbau von aktuellen marktüblichen FPGAs
- den grundlegenden Entwurf von ASICs

## Literatur

- Jonathan Bachrach, Huy Vo, Krste Asanović, Chisel Manual, EECS Department, UC Berkeley, 2016
- Xilinx, SDSoC Development Environment
- Volnei A Pedroni, Dinite State Machines in Hardware - Theory and Design (with VHDL and SystemVerilog), MIT, 2013
- Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz: VHDL-Synthese - Entwurf digitaler Schaltkreise, Oldenburg, 2013
- Peter Ashenden, The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann, 2002
- Peter Ashenden, VHDL-2008 - Just the new stuff, Morgan Kaufmann, 2008

## Medienformen

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript / Folien und Praktikumsblätter (als PDF-Dateien)

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

Human-Computer Interaction  
Human-Computer Interaction

---

<b>Modulnummer</b> 97380	<b>Kürzel</b> HCI	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Jörg Berdux

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- wissenschaftliche Erkenntnisse im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion auf die Realisierung von Benutzungsschnittstellen in individuellen Interaktionskontexten anzuwenden
- Interaktionskonzepte zu vergleichen und zu bewerten
- Nutzungsszenarien zu analysieren und daraus zielorientierte Interaktionskonzepte zu entwickeln
- eigene Interaktionsideen und Innovationen mit Hilfe wissenschaftlicher Methodik zu formulieren und experimentell umzusetzen
- Softwaretechnische Ansätze auf eigene interaktive Anwendungen zu übertragen

Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von spezifischen Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen bei. Überdies vertiefen die Studierenden ihre fachbezogene kommunikative Kompetenz durch die Präsentation der eigenen Projektergebnisse.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 97381 Human-Computer Interaction (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97381 Human-Computer Interaction (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Human-Computer Interaction

Human-Computer Interaction

---

**LV-Nummer**

97381

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Jörg Berdux

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Wahrnehmung und Kognition
- Grundlegende Paradigmen, Modelle und Theorien im Bereich Interaktion und Kommunikation
- Gestaltungsraum für HCI – ausgewählte Beispiele
- Design Prozesse und Gestaltungsrichtlinien
- Softwaretechnische Umsetzung von HCI
- Wissenschaftliche Methodik im Bereich HCI

**Literatur**

- B. Preim, R. Dachzelt: Interaktive Systeme: Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer Verlag 2010
- B. Preim, R. Dachzelt: Interaktive Systeme: Band 2: User Interface Engineering, 3D-Interaktion, Natural User Interfaces. Springer Verlag 2015
- D. Saffer: Microinteractions: Full Color Edition. O'Reilly 2013
- Cooper; R. Reimann; D. Cronin: About Face 3: The Essentials of Interaction Design. John Wiley & Sons 2007
- D. Norman: Design of Everyday Things. Revised and expanded edition. Basic Books 2013

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Veranstaltungsunterlagen (PDF/Video)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Informationsvisualisierung Information Visualization

---

<b>Modulnummer</b> 97390	<b>Kürzel</b> InfoVis	<b>Kurzbezeichnung</b> InfoVis	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ralf Dörner

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Grundlagen und Techniken der Informationsvisualisierung zu erläutern
- grundlegende Visualisierungstechniken für bestimmte Datenfälle zu kennen, zu klassifizieren und anzuwenden
- für eine neue und multidisziplinäre Visualisierungsaufgabe geeignete Visualisierungstechniken zu recherchieren, auszuwählen, zu modifizieren und ggf. zu kombinieren und dabei die gefundene Lösung zu evaluieren und gegenüber Lösungsalternativen anhand bekannter Gütekriterien zu kontrastieren
- die Umsetzung einer Visualisierung, auch einer interaktiven Visualisierung, in einem Softwaresystem zu konzipieren, zu realisieren und zu beurteilen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise



## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 97391 Informationsvisualisierung (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97391 Informationsvisualisierung (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Informationsvisualisierung  
Information Visualization

---

**LV-Nummer**

97391

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Ralf Dörner

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- grundlegende Terminologie der Informationsvisualisierung anzuwenden und die Visualisierungspipeline zu beschreiben
- Grundlagen der Informationsvisualisierung wie das visuelle System des Menschen, wahrnehmungspsychologische Erkenntnisse (z.B. pre-attentive Wahrnehmung, Gestalt-Gesetze), visuelle Variable (z.B. Farbe, Textur, Form) zu erklären
- grundlegende Visualisierungstechniken zu kennen, zu klassifizieren und anzuwenden
- mit individuellen und multidisziplinären Visualisierungsaufgabe umzugehen
- weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- und anwendungsorientierte Projekte im Bereich der Informationsvisualisierung durchzuführen und dabei die Umsetzung einer Visualisierung, auch einer interaktiven Visualisierung, in einem Softwaresystem zu konzipieren, zu realisieren und zu beurteilen
- auf dem aktuellen Stand der Forschung und Anwendung Fachleuten und Laien die eigenen Schlussfolgerungen und zugrunde liegenden Beweggründe für die Lösung einer Aufgabe im Bereich der Informationsvisualisierung klar und eindeutig zu vermitteln
- Methoden der Informationsvisualisierung für eigene Zwecke der Analyse und der Kommunikation anzuwenden und zu reflektieren

**Themen/Inhalte der LV**

- Visualisierungsprozesse und die Visualisierungspipeline
- Visuelle Wahrnehmung des Menschen
- Visuelle Variable (z.B. Farbe, Form, Textur)
- Diagramme, Symbole, Glyphen
- Visualisierungstechniken für multivariate Daten
- Visualisierungstechniken für Graphen
- Visualisierung mit Raum- und Zeitbezug
- Interaktive Visualisierung
- Softwaresysteme für Visualisierung
- Bewertung von Visualisierung
- Projektarbeiten an Fallbeispielen

**Literatur**

- Colin Ware: Information Visualization – Perception for Design (3rd Ed.), Morgan Kaufman, 2012
- Chaomei Chen: Information Visualization: Beyond the Horizon, Springer, 2004
- Stuart Card et al.: Readings in Information Visualization – Using Vision to Think, Morgan Kaufman, 1999
- ausgewählte Originalliteratur

**Medienformen**

Präsentationsfolien, Lehrveranstaltungs-spezifische Webseite

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

IT Management  
IT Management

---

<b>Modulnummer</b> 98320	<b>Kürzel</b> ITMang	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Reinhold Kröger

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Entwicklung komplexer verteilter IT-Systeme und unternehmenskritischer Anwendungen mit dem Ziel des Betriebs unter geforderten Qualitätsgütemerkmalen ist eine schwierige Aufgabe mit besonders hoher Bedeutung für die Praxis. Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Ziele und Eigenschaften von Management-Frameworks zu beschreiben und zu klassifizieren
- IT-Landschaften zu modellieren, zu analysieren und kritische Komponenten zu identifizieren
- Best Practices für das Service Management in einem Unternehmenskontext auszuwählen, zu vergleichen und zu rechtfertigen
- Gegebene Management-Werkzeuge zu gebrauchen
- Instrumentierungen für Anwendungen zu entwickeln und QoS-Merkmale zu messen
- Lösungen für die Automatisierung von Management-Prozessen (z.B. nach dem MAPE-K-Modell) zu entwickeln
- Wechselwirkungen zwischen Management-Technologien, betriebswirtschaftlichen Aspekten wie z.B. Accounting und übergeordneten Geschäftsprozessen zu beurteilen
- unternehmenskritische Anwendungen mit dem Ziel des Betriebs unter geforderten Qualitätsgütemerkmalen zu planen und in wesentlichen Teilen zu entwickeln

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

Ansätze aus Theorie und Praxis mit vertieftem Urteilsvermögen zu bewerten

Aufgrund der in der Veranstaltung stattfindenden Projektarbeit IT-Projekte besser zu planen und zu organisieren

Durch wiss. Ausarbeitung und Präsentation von wiss. Ergebnissen und eigenen Projektergebnissen Sachverhalte besser zu erklären und zu beurteilen

Durch Arbeit in kleinen Projektteams mit gesteigerter sozialer Kompetenz zu debattieren und zu argumentieren

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**Pflichtveranstaltung/en:

- 98321 IT Management (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 98321 IT Management (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

IT Management  
IT Management

---

**LV-Nummer**  
98321

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

**Dozentinnen/Dozenten**  
N. N.

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

- Lebenszyklus unternehmenskritischer Anwendungen
- Grundlagen und Kategorien des IT-Managements
- Management-Architekturen, Sichten, Modellierung
- IT Service Management (ITIL, ISO/IEC 20000)
- IT Governance (COBIT)
- Methoden zur Leistungsbewertung, Instrumentierung von Systemen und Anwendungen
- Automatisierung von IT-Management-Prozessen
- Managementwerkzeuge und -plattformen
- Ausgewählte Beispiele und Lösungen
- Forschungsthemen (Self-X, Ontologie-basiertes IT Management)
- Strukturierte selbstorganisierte Durchführung eines Projektes (Konzeption, Detailentwurf, technische Realisierung, Test, Bewertung, Projektpräsentation)

## Literatur

Hegering, Abeck, Neumair: Integriertes Management vernetzter Systeme, dpunkt-Verlag, 1999  
Beims: IT-Service Management in der Praxis mit ITIL3: Zielfindung, Methoden, Realisierung, Hanser, 2009  
Keller: IT-Unternehmensarchitektur: Von der Geschäftsstrategie zur optimalen IT-Unterstützung, dpunkt, 2007  
Jain: The Art of Computer Systems Performance Analysis, Wiley, 1991

## Medienformen

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Projektaufgabe in schriftlicher Form

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

Komplexitätstheorie  
Complexity Theory

---

<b>Modulnummer</b> 98330	<b>Kürzel</b> Komplex	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Steffen Reith

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls

- können die Studierenden selbstständig komplexe Beweistechniken auf Probleme der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie anwenden
- kennen die Studierenden typische unentscheidbare Probleme
- kennen die Studierenden die üblichen Komplexitätsklassen, typische vollständige Probleme und ihre Bedeutung in der Praxis
- sind die Studierenden in der Lage, ihnen unbekannte NP-vollständige Probleme zu erkennen, und kennen Methoden, mit diesen in der Praxis umzugehen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von formalen, mathematischen und algorithmischen Kompetenzen bei. Weiterhin werden die folgenden Kompetenzen miterworben:

Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichen Niveau austauschen

Mathematische Methoden für praktische Anwendungen einsetzen

Sicherer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 98331 Komplexitätstheorie (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 98331 Komplexitätstheorie (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Komplexitätstheorie  
Complexity Theory

---

**LV-Nummer**

98331

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Steffen Reith

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Raum- und Zeitkomplexität
- Beziehungen zwischen den Komplexitätsklassen
- Die Hierarchiesätze
- Die Klasse P
- Die Klasse NP
- NP-Vollständigkeit
- Der Satz von Cook
- Weitere NP-vollständige Probleme
- Raumbeschränkte Berechnungen
- Approximierbarkeit (TSP, Partitionierung)

**Literatur**

- Michael Sipser: Introduction to the Theory of Computation, Thompson, 2006
- Uwe Schöning: Theoretische Informatik - kurzgefasst, Spektrum Verlag, 2008
- Klaus Wagner: Theoretische Informatik - Eine kompakte Einführung, Springer, 2003
- Sanjeev Arora, Boaz Barak: Computational Complexity - A Modern Approach, Cambridge, 2009

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript / Folien und Praktikumsblätter (als PDF-Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Machine Learning  
Machine Learning

---

<b>Modulnummer</b> 98340	<b>Kürzel</b> MaLearn	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Adrian Ulges

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)  
Verfahren des Machine Learnings gestatten Computersystemen eine datengetriebene Adaption ihres Verhaltens und finden im Zuge immer größerer Datenbestände weite Verbreitung in den verschiedensten Domänen. Nach der Teilnahme an diesem Modul besitzen Studierende Kenntnis der verbreitetsten maschinellen Lernverfahren und können zur Lösung von praktischen Problemen geeignete Methoden auswählen, anwenden, sowie die Resultate kritisch beurteilen.

### Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 98341 Machine Learning (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 98341 Machine Learning (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Machine Learning  
Machine Learning

---

**LV-Nummer**  
98341

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

**Dozentinnen/Dozenten**  
Prof. Dr. Adrian Ulges

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage,

- gängige Verfahren für verschiedene Lernprobleme zu beschreiben und ihre generellen Eigenschaften zu bewerten
- geeignete Verfahren zur Lösung eines gegebenen Problems aus dem Bereich des maschinellen Lernens auszuwählen
- diese gemäß einem angemessenen Vorgehensmodell anzuwenden
- die entwickelten Lösungen zu evaluieren und kritisch zu beurteilen
- grundlegende Verfahren bei Bedarf (z.B. mittels einer geeigneten Merkmalsextraktion und Vorverarbeitung) auf die jeweilige Problemstellung anzupassen.

Darüber hinaus haben Studierende grundlegendes Wissen über maschinelles Lernen und seine Anwendungsbereiche (z.B. Bildverstehen, Dokumentenanalyse, Data Mining) erworben und im Rahmen von Projekten erste praktische lernende Systeme entwickelt und getestet.

## Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen: Terminologie, Taxonomie, Benchmarking
- Überwachtes Lernen: Klassifikations- und Regressionsverfahren (Bayes-Netze, Entscheidungsbäume, neuronale Netze, Support Vector Machines, k-Nearest Neighbor, ...)
- Unüberwachtes Lernen: Cluster-Analyse (K-Means, EM, Mean-Shift, Self-organizing Maps, Topic Models, ...), Anomalieerkennung (LOF, One-Class SVMs, ...)
- Merkmalsextraktion und -Selektion, Dimensionalitätsreduktion
- Optimierung: Simulated Annealing, Genetische Algorithmen, (stochastischer) Gradientenabstieg, Least-Squares-Verfahren

## Literatur

- Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2008
- Duda, Hart, Stork: Pattern Classification, Wiley & Sons, 2012.
- Marsland: Machine Learning – an Algorithmic Perspective, CRC Press, 2009.
- Ausgewählte Originalliteratur

## Medienformen

- Veranstaltungs-Website
- Skript/Folien und Übungsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Master Data Management  
Master Data Management

---

<b>Modulnummer</b> 98350	<b>Kürzel</b> MDM	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ulrich Schott

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden kennen die Bedeutung geschäftskritischer Stammdaten sowie deren Einfluss auf die betrieblichen Abläufe und den Unternehmenserfolg. Die Studierenden kennen den Nutzen, die Einsatzgebiete und die Positionierung des Master Data Managements im Unternehmen. Die Studierenden sind in der Lage, praktikable MDM-Lösungen für komplexe Anforderungen sowohl unter betriebswirtschaftlicher als auch unter technischer Sicht im Unternehmen zu planen und zu konzipieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 98351 Master Data Management (P, 1. - 3. Sem., SWS)
- 98351 Master Data Management (SU, 1. - 3. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Master Data Management  
Master Data Management

---

**LV-Nummer**

98351

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht, SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Ulrich Schott

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Definition und Anforderungen an das MDM
- MDM-Ordnungsrahmen und Metamodell
- Referenzmodell zur Organisation
- Funktions- und Referenzarchitektur
- Data Governance
- Entwicklung von Zielen, Strategie und Roadmap für das MDM

**Literatur**

Scheuch, Rolf, Gansor, Tom, Ziller, Colette: Master Data Management - Strategie, Organisation, Architektur, 1. Aufl., dpunkt.verlag, 2012  
Seiner, Robert: Non-Invasive Data Governance - The Path of Least Resistance and Greatest Success, 1. Aufl., Technics Publications, 2014  
Ladley, John: Data Governance - How to Design, Deploy and Sustain an Effective Data Governance Program, 1. Aufl., Morgan Kaufmann, 2012  
Plotkin, David: Data Stewardship - An Actionable Guide to Effective Data Management and Data Governance, 1. Aufl., Morgan Kaufmann, 2013  
Lauffer, Oliver, Rauscher, Jan, Zimmermann, Rene: Stammdatenmanagement mit SAP Master Data Governance, 1. Aufl., Rheinwerk-Verlag, 2016

**Medienformen**

- Powerpoint-Präsentationen
- Tafel

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**



# Modul

Mobile Anwendungen  
Mobile Applications

---

<b>Modulnummer</b> 98360	<b>Kürzel</b> MobAnw	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Jörg Berdux

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)  
Internet- und Web-basierte Anwendungen werden zunehmend mobil, was beim Design der Anwendung ein tiefes Verständnis der unterliegenden Infrastruktur erfordert. Nach Abschluss dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in die Lage versetzt,

- die Begriffe, Konzepte und Techniken von mobilen Anwendungen zu verstehen,
- problem- und marktorientiert bestehende mobile Anwendungen bewerten und auswählen zu können,
- neue Anwendungsszenarien für mobile Anwendungen zu erkennen und
- selbst mobile Anwendungen zu entwerfen und im Rahmen von Anwendungsframeworks zu realisieren und zu betreiben.

## Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 98361 Mobile Anwendungen (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 98361 Mobile Anwendungen (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Mobile Anwendungen  
Mobile Applications

---

<b>LV-Nummer</b> 98361	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Jörg Berdux

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

- Einführung (Definition und Kategorisierung mobiler Anwendungen, Geschichte)
- Mobilfunkmarkt, Geräteklassen
- Grundlagen der technologischen Infrastruktur (z.B. WLAN, GPRS, UMTS)
- Betriebssysteme für mobile Geräte (z.B. Android)
- Middleware und Application Frameworks, MicroServices für mobile Anwendungen
- Datensynchronisation, lokale Datenhaltung auf mobilen Geräten, Einsatz von Online/Offline-Lösungen
- Personalisierung und Kontextsensitivität von mobilen Anwendungen
- Design und Umsetzung von Benutzungsschnittstellen für heterogene, mobile Devices
- Location Based Services

## Literatur

- Fuchß: Mobile Computing, Hanser, 2009
- Becker, Pant: Android 5: Programmieren für Smartphones und Tablets, 2015

## Medienformen

- Veranstaltungs-Website
- Skript/Folien und Übungsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Moderne Verfahren der Softwareentwicklung Modern Methods in Software Development

---

<b>Modulnummer</b> 98370	<b>Kürzel</b> MVSE	<b>Kurzbezeichnung</b> MVSE	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wolfgang Weitz

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls

- können die Studierenden neuere Methoden und Werkzeuge der Softwareentwicklung einschätzen und bewerten,
- sind sie in der Lage, insbesondere die Entwurfs- und Implementierungsphasen größerer Software-Entwicklungsaufgaben systematisch zu analysieren und unter Einsatz fortgeschrittener Methoden und Werkzeuge tragfähige Lösungsansätze zu entwickeln,
- sind sie in der Lage, neuere Trends der Softwareentwicklung zu analysieren und deren Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen (auch im Vergleich zu herkömmlichen Konzepten) zu beurteilen,
- können sie dies im Rahmen eines im Team zu bearbeitenden Software-Entwicklungsprozesses demonstrieren.

Neben dem Erwerb dieser Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen haben die Studierenden ihre fachbezogenen kommunikative Kompetenz durch Präsentation von eigenen Projektergebnissen vertieft.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

Dozenten: Weitz, Igler

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 08371 Moderne Verfahren der Softwareentwicklung (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 08371 Moderne Verfahren der Softwareentwicklung (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Moderne Verfahren der Softwareentwicklung  
Modern Methods in Software Development

---

**LV-Nummer**  
08371

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Bodo A. Igler, Prof. Dr. Wolfgang Weitz

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Softwaretechnik (OO Analyse/Design, UML), Datenbanken (Datenmodelle, SQL), OO-Programmierung, Framework-Konzepte (z.B. Web)

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung

- können die Studierenden neuere Methoden und Werkzeuge der Softwareentwicklung einschätzen und bewerten,
- sind sie in der Lage, insbesondere die Entwurfs- und Implementierungsphasen größerer Software-Entwicklungsaufgaben systematisch zu analysieren und unter Einsatz fortgeschrittener Methoden und Werkzeuge tragfähige Lösungsansätze zu entwickeln,
- sind sie in der Lage, neuere Trends der Softwareentwicklung zu analysieren und deren Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen (auch im Vergleich zu herkömmlichen Konzepten) zu beurteilen,
- können eine konkrete Fragestellung mit Hilfe der behandelten Konzepte und Vorgehensweisen im Rahmen eines im Team zu bearbeitenden Software-Entwicklungsprojekts analysieren, Lösungsalternativen bewerten, einen adäquaten Lösungsansatz entwickeln und begründen sowie diesen systematisch umsetzen und abschließend bewerten.

Neben dem Erwerb dieser Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen haben die Studierenden ihre kommunikative Kompetenz durch Präsentation von eigenen Projektergebnissen vertieft.

## Themen/Inhalte der LV

- Fortgeschrittene Software-Entwicklungsprozesse
- Modellierung und Metamodellierung, Modelltransformation
- Neuere Entwicklungen bei Programmiersprachen / -plattformen
- Aktuelle Konzepte wie Generative Softwareentwicklung, modellgetriebene Softwareentwicklung, domänenspezifische Sprachen
- Werkzeugeinsatz und Automation im Software-Entwicklungsprozess
- Berücksichtigung spezieller nichtfunktionaler Anforderungen

## Literatur

- Stahl et al, "Modellgetriebene Softwareentwicklung", dpunkt 2007
- Voelter et al, "DSL Engineering: Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages", CreateSpace Independent Publishing Platform 2013
- Fowler, "Domain-Specific Languages", Addison-Wesley 2010
- Evans, "Domain-Driven Design", Addison-Wesley 2003

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Vorlesungsunterlagen zum Theorie-Teil

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**



# Modul

## Multimediale Kommunikationssysteme Multimedia Communication Systems

---

<b>Modulnummer</b> 98380	<b>Kürzel</b> MUKS	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wolfgang Weitz

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Das Internet stellt eine flexible und breit verfügbare Kommunikations-Infrastruktur zur Verfügung, die eine effektive Unterstützung bei Kommunikation, Koordination und Zusammenarbeit räumlich verteilter Gruppen ermöglicht. Ein gutes Verständnis der Konzepte, Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen Internet-basierter Informations-, Kommunikations- und Kollaborationssysteme sowie die Fähigkeit zu deren Planung, Beurteilung und praktischer Realisierung eröffnet eine Vielzahl relevanter beruflicher Einsatzmöglichkeiten.

Die Teilnehmenden haben nach Abschluss des Moduls

- ein vertieftes und kritisches Verständnis für die Funktionsweise Internet-basierte Kommunikationsdienste
- können IP-basierter Kommunikationssysteme planen und beurteilen
- Formen und Konzepte rechnergestützter Kollaboration konzipieren und bewerten
- einschlägige Serverdienste / Frameworks in Lösungsstrukturen integrieren
- eigene Kommunikations- und Kollaborationsanwendungen für ein konkretes Szenario entwickeln, prototypisch implementieren und evaluieren.

Neben dem Erwerb dieser Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen haben die Studierenden ihre fachbezogenen kommunikative Kompetenz durch Präsentation von eigenen Projektergebnissen vertieft.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**Pflichtveranstaltung/en:

- 98381 Multimediale Kommunikationssysteme (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 98381 Multimediale Kommunikationssysteme (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Multimediale Kommunikationssysteme  
Multimedia Communication Systems

---

<b>LV-Nummer</b> 98381	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wolfgang Weitz

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Das Internet stellt eine flexible und breit verfügbare Kommunikations-Infrastruktur zur Verfügung, die eine effektive Unterstützung bei Kommunikation, Koordination und Zusammenarbeit räumlich verteilter Gruppen ermöglicht. Ein gutes Verständnis der Konzepte, Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen Internet-basierter Informations-, Kommunikations- und Kollaborationssysteme sowie die Fähigkeit zu deren Planung, Beurteilung und praktischer Realisierung eröffnet eine Vielzahl relevanter beruflicher Einsatzmöglichkeiten.

Die Teilnehmenden haben nach Abschluss des Moduls

- ein vertieftes und kritisches Verständnis für die Funktionsweise Internet-basierte Kommunikationsdienste
- können IP-basierter Kommunikationssysteme planen und beurteilen
- Formen und Konzepte rechnergestützter Kollaboration konzipieren und bewerten
- einschlägige Serverdienste / Frameworks in Lösungsstrukturen integrieren
- eigene Kommunikations- und Kollaborationsanwendungen für ein konkretes Szenario entwickeln, prototypisch implementieren und evaluieren.

Neben dem Erwerb dieser Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen haben die Studierenden ihre fachbezogenen kommunikative Kompetenz durch Präsentation von eigenen Projektergebnissen vertieft.

## Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen Internet-basierter Kommunikationssysteme
- Sprach-/Video-Kommunikationsdienste
- Zentralisierte und dezentrale (P2P) Kommunikationstechnologien
- Übertragung von Medienströmen in IP-Netzen: Streaming, Protokolle
- Signalisierung, Sitzungsbeschreibung und -management, Fehlerbehandlung
- Kommunikationssicherheit
- Sprachdialogsysteme
- Serverkomponenten für Kommunikationsdienste
- Konzepte Internet-unterstützter Zusammenarbeit

## Literatur

- Barz et al, "Multimedia Networks: Protocols, Design and Applications", Wiley 2016
- Martinez Perea, "Internet Multimedia Communications Using SIP: A Modern Approach Including Java Practice", Morgan Kaufmann Publ, 2008
- Kotelly, "The Art and Business of Speech Recognition", Addison-Wesley 2003

**Medienformen**

- Web-Seite zur Veranstaltung
- Zusatzmaterialien

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Operations Research  
Operations Research

---

<b>Modulnummer</b> 98390	<b>Kürzel</b>	<b>Kurzbezeichnung</b> OR	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung		<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)	

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Marc-Alexander Zschiegner

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Operations Research ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, das sich mit der Lösung von Optimierungs- und Planungsaufgaben in der ökonomischen und technischen Praxis befasst.

Die Teilnehmenden lernen fundamentale Methoden der linearen und nichtlinearen Optimierung kennen und sind in der Lage, diese Verfahren anzuwenden. Sie analysieren Probleme aus der Praxis und erstellen formale mathematische Modelle unter geeigneten Annahmen. Sie wählen quantitative Lösungsmethoden geeignet aus und führen sie durch. Sie interpretieren und bewerten die gefundene Optimallösung und können die Lösungsmethode gegebenenfalls weiterentwickeln.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 98391 Operations Research (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 98391 Operations Research (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Operations Research  
Operations Research

---

**LV-Nummer**

98391

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Marc-Alexander Zschiegner

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Lineare Optimierung:  
Geometrische Eigenschaften und graphische Lösung  
Standardform linearer Programme  
Simplex-Algorithmus  
Sensitivitätsanalyse  
Dualität und dualer Simplex-Algorithmus  
Spezielle Probleme der Linearen Optimierung:  
Transport-Problem  
Travelling-Salesman-Problem  
Rucksack-Problem  
Nichtlineare Optimierung:  
Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen  
Newton-Raphson-Verfahren, Gradientenverfahren  
Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen  
Arten von Restriktionen  
Lagrange-Multiplikatoren und Karush-Kuhn-Tucker-Bedingungen

**Literatur**

Schwenkert, Rainer und Stry, Yvonne: Operations Research kompakt - Eine an Beispielen orientierte Einführung. 1. Auflage. Springer Gabler 2015.  
Ellinger, Theodor: Operations Research - Eine Einführung. 6. Auflage. Springer 2013.  
Domschke, Wolfgang u. a.: Einführung ins Operations Research. 9. Auflage. Springer Gabler. 2015.

**Medienformen**

Tafelanschrieb, Folien, Übungsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Parallele und verteilte Algorithmen Parallel and Distributed Algorithms

---

<b>Modulnummer</b> 99310	<b>Kürzel</b> PuvA	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Reinhold Kröger

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Entwurf und Implementierung effizienter parallele und verteilte Algorithmen stellen aufgrund der Entwicklungen der Rechnerarchitektur ein wichtiges, zukunftsorientiertes Aufgabengebiet für Informatiker dar. Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- IT-Lösungen unter Anwendung paralleler und verteilter Algorithmen zu entwickeln
- Bestehendes Fachwissen in das Spezialisierungsgebiet zu transferieren
- Parallele Algorithmen für spezielle Anwendungsgebiete zu identifizieren
- Programmierparadigmen für parallele und verteilte Verarbeitung anzuwenden
- Algorithmen hinsichtlich ihrer Parallelisier- und Verteilbarkeit zu analysieren
- Das Skalierungsverhalten komplexer verteilter und paralleler Implementierungen von Algorithmen zu evaluieren

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

Ansätze aus Theorie und Praxis mit vertieftem Urteilsvermögen zu bewerten

Aufgrund der in der Veranstaltung stattfindenden Projektarbeit IT-Projekte besser zu planen und zu organisieren

Durch wiss. Ausarbeitung und Präsentation von wiss. Ergebnissen und eigenen Projektergebnissen Sachverhalte besser zu erklären und zu beurteilen

Durch Arbeit in kleinen Projektteams mit gesteigerter sozialer Kompetenz zu debattieren und zu argumentieren

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden



## **Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99311 Parallele und verteilte Algorithmen (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99311 Parallele und verteilte Algorithmen (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Parallele und verteilte Algorithmen  
Parallel and Distributed Algorithms

---

**LV-Nummer**  
99311

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

### Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Reinhold Kröger, Dipl.-Inform. (FH), M.Sc. Marcus Thoss

### ggf. besondere formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

### Themen/Inhalte der LV

Themengebiete der Vorlesung und des seminaristischen Teils

- Maschinenmodelle für parallele und verteilte Verarbeitung (insb. Multicore/Multiprozessor-Systeme, Cluster, Grids, auf Kommunikationsnetzen basierende verteilte Architekturen, GPGPUs, usw.)
- Programmierparadigmen für parallele und verteilte Verarbeitung
- Abstraktionen für Synchronisation und Kommunikation und deren Programmierschnittstellen in verschiedenen Programmiersprachen
- Patterns
- Parallele Algorithmen für spezielle Anwendungsgebiete
- Implementierungsumgebungen (z.B. Message Passing Interface (MPI), OpenMP, MapReduce/Hadoop, OpenCL)
- Grundlagen verteilter Algorithmen
- Verteilte Basisalgorithmen (z.B. Wahlalgorithmen, verteilte Terminierung, Schnappschuss, Globale Zeit, Commitment, Versteigerungen)
- Spezielle verteilte Algorithmen für bestimmte Anwendungen

Durchführung

- Vorlesung
- Vergabe spezieller Themen zur seminaristischen Aufbereitung
- Durchführung eines praktischen Projekts unter Nutzung einer Implementierungsumgebung
- Präsentation von Projektergebnissen

### Literatur

R. Rauber und G. Rürger: Parallele Programmierung, Springer-Verlag, 2007  
G. Bengel et al.: Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme, Vieweg+Teubner, 2008  
R. Oechsle: Parallele und verteilte Anwendungen in Java, Hanser, 2007  
J. JaJa: Introduction to parallel algorithms and architectures, Addison-Wesley, 1992  
T. White: Hadoop - The Definitive Guide, O'Reilly, 2009  
MPI-Forum: <http://www.mpi-forum.org>

OpenMP: <http://openmp.org/wp/>

### **Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Projektaufgabe in schriftlicher Form
- Ergänzendes eLearning-Material einschl. Simulator für verteilte Algorithmen

### **Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

### **Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Sehr große Datenbanken – NoSQL, Big Data und Datenanalyse  
Very Large Databases - NoSQL, Big Data and Data Analytics

---

<b>Modulnummer</b> 99320	<b>Kürzel</b> BD	<b>Kurzbezeichnung</b> Big Data	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Peter Muth

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden kennen die Herausforderungen in der Speicherung, Verwaltung und Analyse von sehr großen Datenbeständen. Sie kennen neue Datenbanktechnologien aus dem Bereich NoSQL, können sie strukturieren, bewerten und implementieren. Sie sind in der Lage, hochgradig skalierbare, parallele Datenbanken aufzubauen. Sie kennen die aktuellen Grenzen der neuesten Technologie und können Anforderungen auf dieser Basis bewerten.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt. Dies betrifft insbesondere Aspekte des Datenschutzes und ethische Aspekte bei der Analyse großer Datenbestände und der Bewertung der erhaltenen Ergebnisse.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99321 Sehr große Datenbanken – NoSQL, Big Data und Datenanalyse (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99321 Sehr große Datenbanken – NoSQL, Big Data und Datenanalyse (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Sehr große Datenbanken – NoSQL, Big Data und Datenanalyse  
Very Large Databases - NoSQL, Big Data and Data Analytics

---

<b>LV-Nummer</b> 99321	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

N. N.

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden sind in der Lage:

- zu bewerten, wann relationale Datenbanken bei gegebenen Anforderungen und bei großen Datenmengen an ihre Grenzen stoßen
- das am Besten geeignete Datenmodell und die am Besten geeignete Datenbank auszuwählen und zu implementieren.
- hochgradig skalierbare, parallele Datenbanken auf Basis bestehender Datenbanksysteme zu konzipieren und zu implementieren.
- Analysen auf großen Datenbeständen durchzuführen und grundlegende statistische Verfahren und Machine Learning Verfahren anzuwenden.

## Themen/Inhalte der LV

- Grenzen relationaler Datenbanken
- Kategorisierung von NoSQL-Datenbanken
- Key-Value Stores, Dokumentenorientierte Datenbanken, Column-Family-Datenbanken, Graphdatenbanken
- Konsistenz in großen verteilten Datenbanken, CAP-Theorem
- Hauptspeicherdatenbanken
- Indexstrukturen für sehr große Datenbestände
- Skalierbare, hochgradig parallele Ausführung von Anfragen
- Map-Reduce
- Grundlegende Verfahren der statistischen Analyse und des Machine Learning und deren Implementierung auf sehr großen Datenbeständen

## Literatur

- Edlich, Freidland et. al.: NoSQL: Einstieg in die Welt nichtrelationaler Web 2.0 Datenbanken, Carl Hanser Verlag, 2011
- Freiknecht: Big Data in der Praxis: Lösungen mit Hadoop, HBase und Hive. Daten speichern, aufbereiten, visualisieren, Carl Hanser Verlag, 2014
- White: Hadoop: The definitive Guide, O'Reilly, 2nd. Edition, 2011
- Saake, Sattler, Heuer: Datenbanken: Implementierungstechniken, mitp, 2011
- Han, Kamber, Pei: Data Mining: concepts and Techniques, Morgan Kaufmann, 3rd ed., 2011

**Medienformen**

Vorlesungsfolien und Praktikumsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Semantic Web  
Semantic Web

---

<b>Modulnummer</b> 99330	<b>Kürzel</b> SemWeb	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Ziel des Semantic Web ist es, die Bedeutung von Inhalten im WWW für Computer auswertbar zu machen. Durch standardisierte Wissensmodellierung und Verarbeitungsmechanismen sollen Informationen von Maschinen interpretiert und verarbeitet werden.

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die W3C Standards des Semantic Web zu kennen und zu interpretieren.
- komplexe Wissenszusammenhänge zu modellieren und dabei wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen,
- sinnvolle Anwendungsgebiete für automatische Inferenzen zu identifizieren.
- weitgehend selbstgesteuert diese Technologien in anwendungsorientierten Projekten zu integrieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Kommunikative Kompetenz durch Präsentation von eigenen Projektergebnissen, Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichen Niveau austauschen.

Sozialen Kompetenzen durch Arbeit in kleinen Projektteams

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden



## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99331 Semantic Web (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99331 Semantic Web (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Semantic Web  
Semantic Web

---

**LV-Nummer**

99331

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Idee des Semantic Web
- RDF, OWL
- Logik und Inferenz im Semantic Web
- Beschreibungslogik
- Regelsprachen
- (Open) Linked Data
- Anwendungen semantischer Technologien
- Entwurf und Pflege von Ontologien

**Literatur**

- Pascal Hitzler, Sebastian Rudolph, Markus Krötzsch: Foundations of Semantic Web Technologies, Chapman & Hall/Crc Textbooks in Computing, 2009
- Michael Hausenblas, Luke Ruth, David Wood, Marsha Zaidman: Linked Data, Manning, 2014
- Toby Segaran, Colin Evans, Jamie Taylor: Programming the Semantic Web, O'Reilly, 2009
- Grigoris Antoniou und Paul E. Groth: A Semantic Web Primer, MIT Press 2012
- Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, York Sure: Semantic Web: Grundlagen, Springer, 2007
- Ausgewählte Originalliteratur

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript/Folien und Praktikumsblätter (als PDF-Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

User Experience Design  
User Experience Design

---

<b>Modulnummer</b> 99340	<b>Kürzel</b> UXD	<b>Kurzbezeichnung</b> UX Design	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dipl.-Des. Sebastian Pedersen

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Methoden und Prozesse für die Analyse, Konzeption und Gestaltung von vernetzten digitalen Services zu verstehen und anzuwenden,
- Marken- und Kommunikationsziele sowie Zielgruppen und Nutzertypen zu analysieren und daraus ein nutzerzentriertes Design für komplexe interaktive Anwendungen zu entwickeln,
- geräteübergreifende digitale Marken- und Nutzererlebnisse zu planen und gestalterisch umzusetzen.

Die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten tragen insbesondere zur Vertiefung von Konzeptions- und Gestaltungskompetenzen mit dem Fokus auf ein optimales Benutzererlebnis bei. Darüber hinaus werden fachbezogene kommunikative Kompetenzen durch die Präsentation der eigenen Projektarbeit vertieft.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99341 User Experience Design (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99341 User Experience Design (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

User Experience Design  
User Experience Design

---

**LV-Nummer**

99341

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dipl.-Des. Sebastian Pedersen

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- User Experience Einführung
- Workflow und Projektphasen eines UX-Design Projekts
- Analyse und Nutzerszenarien
- Strategie, Konzeption
- Informationsarchitektur
- Interaktionsdesign
- Informationsdesign
- Navigationsdesign
- Modulare Designsysteme
- Responsive Design, Multiscreen Experience Design
- Prototyping

**Literatur**

- Nagel, Fischer: Multiscreen Experience Design – Prinzipien, Muster und Faktoren für die Strategieentwicklung und Konzeption digitaler Services für verschiedene Endgeräte, digiparden, 2. Auflage, 2013
- Spies: Branded Interactions, Digitale Markenerlebnisse planen und gestalten, Hermann Schmidt, 2. Auflage, 2014
- Moser: User Experience Design – Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern, Springer, 2012
- Zillgens: Responsive Webdesign – Reaktionsfähige Websites gestalten und umsetzen, Hanser, 2013
- Hartson, Pyla: The UX Book, Process and guidelines for ensuring a quality user experience, Morgan Kaufmann, 2012

**Medienformen**

- Präsentationsfolien, Handouts
- Einzel- und Gruppenübungen

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Verlässliche Systeme  
Dependability

---

<b>Modulnummer</b> 99350	<b>Kürzel</b> VerlSys	<b>Kurzbezeichnung</b> Funktionssicherheit	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Bernhard Geib

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundverständnis über den Aufbau fehlertoleranter Rechensysteme (Fehlerursachen und Fehlerauswirkung, Anforderungen und Zielsetzung, Kritikalität)

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Komponenten und Systeme in sicherheitsrelevanten Anwendungen müssen ihre Aufgaben und Funktionen entsprechend dem abzudeckenden Sicherheitslevel stets korrekt und zuverlässig erfüllen. Dies gilt auch dann, wenn interne sowie externe Fehler auftreten oder gar bestimmte Komponenten ausfallen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- überblicken die Studierenden das Thema Funktionssicherheit und Ausfallsicherheit,
- kennen sie Schutzmaßnahmen, die ein System weniger fehleranfällig machen gegenüber äußeren Einflüssen sowie gegen inhärente Schwachstellen und Fehlverhalten und können diese anwenden,
- können sie beurteilen, welche Kombination von Einzelkomponentenfehlern innerhalb welcher Zeitdauer zu Systemausfällen führen,
- können sie Fragestellungen der Fehlervermeidung und Fehlerisolierung diskutieren sowie deren Vor- und Nachteile gegenüberstellen.
- wissen sie um die Bedeutung der wichtigsten Zuverlässigkeitskenngrößen (Fehlerrate, Ausfallwahrscheinlichkeit, Lebensdauer etc.)
- können sie Planungshilfen und Entwicklungswerkzeuge für verlässliche Systeme kompetent einsetzen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99351 Verlässliche Systeme (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99351 Verlässliche Systeme (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Verlässliche Systeme  
Dependability

---

<b>LV-Nummer</b> 99351	<b>Kürzel</b>	<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum	<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)
<b>Veranstaltungsformen</b> Seminaristischer Unterricht, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch, Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Bernhard Geib

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

In der Lehrveranstaltung lernen die Studierenden die Besonderheiten und Anforderungen für eine sicherheitsbezogene Kommunikation in einem mehr oder weniger risikobehafteten Systemumfeld kennen. Dabei geht es neben der Daten- und Informationssicherheit im Besonderen um die Stör- und Ausfallsicherheit informationstechnischer Einrichtungen innerhalb von Kommunikationsnetzen sowie der Prozessautomatisierung. Da es letztlich um die Einhaltung und Gewährleistung von Kennwerten bzw. Eigenschaften geht, verwenden wir den Begriff Verlässlichkeit.

## Themen/Inhalte der LV

- Ursachen für Funktionsbeeinträchtigungen und Systemversagen (Fehler, Ausfälle, Funktionsstörungen)
- Qualitative und quantitative Kenngrößen zur Beurteilung von Fehlverhalten und Ausfallsicherheit
- Aspekte und Einflüsse von Reparatur und kontinuierlicher Wartung (Ausfall- und Reparaturzeiten eines reparierbaren Systems)
- Zuverlässigkeits-Zustandsübergangsmo-delle und deren mathematische Behandlung (Zustandswahrscheinlichkeiten im Markov-Modell)
- Restlebensdauer nach Teilausfällen und einfache Erneuerungsprozesse (Erneuerungsfunktion, Rekurrenzzeit, Funktionsprüfungen, Reservebetrieb)
- Entwicklungswerkzeuge und Simulatoren (Prüf- und Diagnosetechniken, Standards)

## Literatur

- Börcsök, J.: Elektronische Sicherheitssysteme, Hüthig
- Schneeweiss, W. G.: Zuverlässigkeitstechnik, Datakontext-Verlag
- Birolini, A: Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme, Springer-Verlag
- Störmer, H.: Mathematische Theorie der Zuverlässigkeit, Oldenbourg Verlag

## Medienformen

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript/Folien und Projektaufgaben als PDF

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Verteilte Prozesse in der digitalen Wirtschaft  
Distributed Processes in Digital Economy

---

<b>Modulnummer</b> 99360	<b>Kürzel</b> VPdigWi	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Michael Ricken

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Die Studierenden sind in der Lage bestehende aktuelle Methoden und Werkzeuge der Geschäftsprozessmodellierung für verteilte Prozesse in der Digitalen Wirtschaft einzuschätzen und zu bewerten,
- Sie sind in der Lage, insbesondere die in der Digitalen Wirtschaft zu unterstützenden verteilten Geschäftsprozesse systematisch zu analysieren und unter Einsatz fortgeschrittener Methoden und Werkzeuge zu modellieren und zu automatisieren,
- Die Studierenden sind in der Lage, neuartige Entwicklungen der Geschäftsprozessmodellierung für räumlich und organisatorisch verteilte Prozesse zu analysieren und deren Anwendbarkeit für digitale Geschäftsmodelle zu beurteilen,
- Die Studierenden können im Team exemplarische verteilte Prozesse im Kontext eines digitalen Geschäftsmodells implementieren.

## Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99361 Verteilte Prozesse in der digitalen Wirtschaft (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99361 Verteilte Prozesse in der digitalen Wirtschaft (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Verteilte Prozesse in der digitalen Wirtschaft  
Distributed Processes in Digital Economy

---

**LV-Nummer**

99361

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Michael Ricken

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Digitale Geschäftsmodelle in der digitalen Wirtschaft
- Verteilte Prozesse als Kooperation von Prozessen
- Anwendung von Methoden der Geschäftsprozessmodellierung auf verteilte Prozesse
- Modellierung verteilter Prozesse
- Implementierung verteilter Prozesse
- Bewertung von Methoden und Technologien zur Unterstützung Verteilter Prozesse

**Literatur**

- Allweyer, Thomas: BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation : Einführung in den Standard für die Geschäftsprozessmodellierung. 3. Auflage.. 1. Aufl.. Norderstedt: BoD – Books on Demand, 2015.
- Allweyer, Thomas: BPMS : Einführung in Business Process Management-Systeme. 1. Aufl.. Norderstedt: BoD – Books on Demand, 2014.
- Freund, Jakob ; Rücker, Bernd: Praxishandbuch BPMN 2.0.: Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2014.
- Gadatsch, Andreas: Management von Geschäftsprozessen : Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2013.
- Josuttis, Nicolai: SOA in der Praxis : System-Design für verteilte Geschäftsprozesse. 1. Aufl.. Köln: Dpunkt-Verlag, 2008.
- Tanenbaum, Andrew S. ; Steen, Maarten van: Verteilte Systeme : Prinzipien und Paradigmen. 2. Aufl.. München: Pearson Studium, 2008.

**Medienformen**

Whiteboard, Folien im elektronischen Format

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Codierungstheorie  
Coding theory

---

<b>Modulnummer</b> 99370	<b>Kürzel</b> Cdth	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Steffen Reith

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Anwendungen der Mathematik in der Informatik, die nicht dem üblichen Standard-Stoff entsprechen. Dabei sollen auch die Querbezüge zu Anwendungen und die Bedeutung der theoretischen Ergebnisse zur beruflichen Praxis beleuchtet werden. Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von formalen, mathematischen und algorithmischen Kompetenzen bei.

Nach Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden:

- selbstständig komplexe Beweistechniken auf Probleme der Codierungstheorie anwenden
- kennen die notwendigen grundlegenden mathematischen Begriffe aus der Algebra
- Grundlegende Algorithmen der Codierungstheorie verstehen, anwenden und konkret anwenden
- kennen die Bedeutung von Quellcodierung, Kanalcodierung und Leitungscodierung
- verstehen die Bedeutung von Entropie- und Informationsbegriff
- können die Grenzen von Quellcodierungen und Kanalcodierungen beurteilen
- kennen übliche Verfahren aus den Gebieten der Quell-, Kanal- und Leitungscodierung (Entropieverfahren, Arithmetische Codierung, lineare Codes, Reed-Soloman, Reed-Muller, Modulations- und Multiplexverfahren, Spreizcodes)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Probleme und Lösungen der Theoretischen Informatik auf wissenschaftlichen Niveau austauschen

Mathematische Methoden für praktische Anwendungen der Informatik einsetzen

Sicherer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur

## Prüfungsform

Klausur o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99371 Codierungstheorie (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99371 Codierungstheorie (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Codierungstheorie

Coding Theory

---

**LV-Nummer**

99371

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Steffen Reith

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Geschichtlicher Überblick über die Nachrichtentechnik
- Mathematische Grundlagen (Modulare Arithmetik, algebraische Strukturen)
- Endliche Körper
- Vektorräume
- Codierungen: präfixfreie Codes, Blockcodes (lineare Codes), Übertragungskanäle, Informationsbegriff
- Quellcodierung: Gedächtnislose Quellen und Markov Quellen, Entropiecodierung, Arithmetische Kodierung und Substitutionscodierung
- Kanalcodierung: Fehlererkennung- und korrektur, Hamming-Codes, zyklische Codes, BCH-Codes, Reed-Solomon-Codes, Hadamard-Codes, Reed-Muller-Codes, Singleton-Schranke, MDS-Codes, Perfekte-Codes, Golay-Codes
- Leitungscodierung: Multiplexverfahren und Spreitzcodes

**Literatur**

- Jürgen Bierbrauer, Introduction to Coding Theory, Discrete Mathematics and its Applications. CRC-Press, 2017
- Dirk Hoffmann, Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Springer Verlag 2014
- Pasquale Quattrocchi, Werner Heise, Informations- und Codierungstheorie: Mathematische Grundlagen der Daten-Kompression und -Sicherheit in diskreten Kommunikationssystemen, Springer, 1995

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript/Folien und Praktikumsblätter (als PDF-Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**



# Modul

## Wissensbasierte Systeme Knowledge-based Systems

---

<b>Modulnummer</b> 99380	<b>Kürzel</b> WBS	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Dirk Krechel

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Wissensbasierte Systeme werden zunehmend als gekapselte Komponenten in Anwendungen oder Hardware eingebettet. Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls folgende Fähigkeiten:

- Sie kennen die Merkmale von wissensbasierten Systemen, können diese beurteilen und darauf basierende Lösungsansätze entwickeln,
- Sie kennen die Theorie zu interner Struktur und Organisation wissensbasierter Systeme und können diese für konkrete Problemlösungen anwenden.
- Sie können Entwurfstechniken zur Entwicklung von wissensbasierten Systemen einsetzen und damit praktisch verwertbare Lösungen entwickeln.
- Die erworbenen Fähigkeiten tragen damit in besonderem Maße zur Ausprägung von spezifischen Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen und zur Erweiterung von spezifischen technologischen Kompetenzen bei.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99381 Wissensbasierte Systeme (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99381 Wissensbasierte Systeme (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Wissensbasierte Systeme  
Knowledge-based Systems

---

**LV-Nummer**

99381

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Dirk Krechel

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei

**Themen/Inhalte der LV**

- Einführung in wissensbasierte Systeme
- Wissensaquisition
- fallbasiertes Schließen
- Logik und Inferenzmechanismen
- regelbasiertes Reasoning
- unsicheres und vages Wissen
- Beispiele für wissensbasierte Systeme (z.B. Planung und Konfiguration)

**Literatur**

- Russel, Norvig: Künstliche Intelligenz: ein moderner Ansatz, Pearson, 2012
- Beierle, Kern-Isberner: Methoden wissensbasierter Systeme: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen, Springer, 2014
- Richter: Case-Based Reasoning: A Textbook, Springer, 2014
- Görz, Schneeberger, Schmidt: Handbuch der Künstlichen Intelligenz, De Gruyter Oldenbourg, 2013

**Medienformen**

- Folien, Übungsblätter
- spezifische Webseiten zur Veranstaltung

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Autonome mobile Roboter  
Autonomous Mobile Robots

---

<b>Modulnummer</b> 99390	<b>Kürzel</b> AmobRob	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Detlef Richter

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Autonom mobile und teilautonom mobile Roboter werden zukünftig eine bedeutende Rolle spielen. Diese zeigt sich an den Entwicklungen von Drohnen zur Warenauslieferung, in dem automatisierten Home-Care Bereich durch Pflegeroboter oder bei autonom fahrenden Automobilen.

Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls vertraut sein mit den Prinzipien der Bahnplanung sensorgesteuerter Systeme und mit prozeduralen Strategien für die Suche nach eindeutigen Lösungen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99391 Autonome mobile Roboter (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99391 Autonome mobile Roboter (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Autonome mobile Roboter  
Autonomous Mobile Robots

---

**LV-Nummer**  
99391

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

**Dozentinnen/Dozenten**  
Prof. Dr. Detlef Richter

**ggf. besondere formale Voraussetzungen**

**empfohlene fachliche Voraussetzungen**

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

- Gegenwärtiger Stand der Robotertechnologie
- Sensoren für die Bahnplanung (GPS, LIDAR, IR, USR, RFID, digitale Bildanalyse, digitale Spracheingabe)
- Umgebungsmodell, Konfigurationsmodell
- Erzeugung von problemabhängigen Stützpunkten
- Delauny-Triangulation
- Dijkstra und verwandte Strategien
- Catmull-Rom-Spline
- Traveling Salesman Problem
- Dynamische Hindernisse
- Kalman Filter
- Selbstlokalisierung und Mapping
- Weitere Strategien (Rapid-exploring Random Tree, Bug-Algorithmus, Distanz Karten, Chamfer Algorithmus)
- Autonom fliegende Roboter

Alle Schritte der Lernziele werden anhand von Programmieraufgaben vertieft.

## Literatur

- Ulrich Nehmzow, Mobile Roboter, Springer Verlag, 2002
- Dirk Schäfer, Globale Selbstlokalisierung autonom mobiler Roboter, Uni Würzburg, Diss., 2003
- Robin Schubert, Automatische Bahnplanung und Hindernisumfahrung für ein autonom navigierendes Fahrzeug, Diplomarbeit, spez. Kap. 3 und 6, 2006
- Hubertus Becker, Der A\*-Algorithmus in Einsatz zur Bahnplanung am Beispiel eines mobilen Roboters, Arbeitspapier
- Mathematische Lehrbücher über Splines und Dijkstra-Algorithmus

## Medienformen

Folien und Übungsaufgaben ausschließlich Englisch

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Ausgewählte Themen der Informatik II  
Ausgewählte Themen der Informatik II

---

<b>Modulnummer</b> 99400	<b>Kürzel</b> Atdl II	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls

- spezifische Kenntnisse in den ausgewählten Themengebieten entwickelt und können entsprechende inhaltliche Zusammenhänge darlegen
- ihre analytischen Fähigkeiten bei der Betrachtung komplexer Systeme erweitert
- ihre formalen mathematischen und algorithmischen Fähigkeiten durch Anwendung spezifischer formaler Methoden der ausgewählten Themengebiete erweitert
- ihr Beurteilungsvermögen durch Vergleich verschiedener Entwürfe und Implementierungen in dem zugehörigen Praktikum gefestigt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise



## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99401 Ausgewählte Themen der Informatik II (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99401 Ausgewählte Themen der Informatik II (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Themen der Informatik II  
Selected Topics of Computer Science II

---

**LV-Nummer**

99401

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Ausgewählte Themengebiete der Informatik auf Master-Niveau

**Literatur**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Medienformen**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Ausgewählte Themen der Informatik III Selected Topics of Computer Science III

---

<b>Modulnummer</b> 99410	<b>Kürzel</b> Atdl III	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls

- spezifische Kenntnisse in den ausgewählten Themengebieten entwickelt und können entsprechende inhaltliche Zusammenhänge darlegen
- ihre analytischen Fähigkeiten bei der Betrachtung komplexer Systeme erweitert
- ihre formalen mathematischen und algorithmischen Fähigkeiten durch Anwendung spezifischer formaler Methoden der ausgewählten Themengebiete erweitert
- ihr Beurteilungsvermögen durch Vergleich verschiedener Entwürfe und Implementierungen in dem zugehörigen Praktikum gefestigt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99411 Ausgewählte Themen der Informatik III (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99411 Ausgewählte Themen der Informatik III (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Themen der Informatik III  
Selected Topics of Computer Science III

---

**LV-Nummer**

99411

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Ausgewählte Themengebiete der Informatik auf Master-Niveau

**Literatur**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Medienformen**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Ausgewählte Themen der Informatik IV Selected Topics of Computer Science IV

---

<b>Modulnummer</b> 99420	<b>Kürzel</b> Atdl IV	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls

- spezifische Kenntnisse in den ausgewählten Themengebieten entwickelt und können entsprechende inhaltliche Zusammenhänge darlegen
- ihre analytischen Fähigkeiten bei der Betrachtung komplexer Systeme erweitert
- ihre formalen mathematischen und algorithmischen Fähigkeiten durch Anwendung spezifischer formaler Methoden der ausgewählten Themengebiete erweitert
- ihr Beurteilungsvermögen durch Vergleich verschiedener Entwürfe und Implementierungen in dem zugehörigen Praktikum gefestigt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99421 Ausgewählte Themen der Informatik IV (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99421 Ausgewählte Themen der Informatik IV (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Themen der Informatik IV  
Selected Topics of Computer Science IV

---

**LV-Nummer**

99421

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Ausgewählte Themengebiete der Informatik auf Master-Niveau

**Literatur**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Medienformen**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**



# Modul

## Digitale Bildanalyse Digital Image Analysis

---

<b>Modulnummer</b> 99430	<b>Kürzel</b> DigiBA	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Detlef Richter, Prof. Dr. Ulrich Schwanecke

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Lineare Abbildungen, Vektoren, Matrizen, Funktionen mehrerer Veränderlicher, Partielle Ableitungen, Gradienten, Splines, Integralrechnung

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die digitale Bildverarbeitung ist in flexiblen Fertigungslinien wesentliche Voraussetzung für eine automatisierte Prozesssteuerung, Prozessanalyse und Qualitätssicherung. Sie wird eingesetzt bei variablen Entscheidungsprozessen (z.B. automatisierte Kleinserienfertigung, Verkehrssteuerung und -lenkung, Biometrie). Stark expandierende Einsatzgebiete stellen die sich autonom bewegenden Systeme und die medizinischen Assistenzsysteme dar. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls befähigt sein,

- Problemstellungen für die Einsatzmöglichkeit der digitalen Bildverarbeitung zu bewerten,
- Problemlösungen für den Praxiseinsatz mithilfe von Standard-Algorithmen zu erstellen,
- kreative Lösungen für Problemstellungen zu erarbeiten, die nicht mit Standard-Algorithmen gelöst werden können.

Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von spezifischen Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen und zur Erweiterung von spezifischen technologischen Kompetenzen bei.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99431 Digitale Bildanalyse (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99431 Digitale Bildanalyse (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Bildanalyse  
Digital Image Analysis

---

**LV-Nummer**  
99431

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Detlef Richter, Prof. Dr. Ulrich Schwanecke

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

- Informationsverlust beim Übergang von der realen 3D-Welt auf 2D-Bilder durch orts- und zeitabhängige Quantisierung
- Globale Operationen im Ortsbereich
- Morphologische Operatoren und Verfahren
- Statistische Verfahren und Klassifikationen
- Lineare, bilineare und trilineare Interpolationen
- Bild-Transformationen in andere Repräsentationen (Hough, Fourier)
- Bildanalyse bezüglich analytisch definierbaren Kanten
- Bildgebende Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsfeldern (Technik, Medizin)
- Algorithmen zur Analyse von Strukturen (z.B. in medizinischen Bildern)
- Stereoskopische Bilder und Verfahren für die 3D Rekonstruktion
- Farbmotrik, Farbbilder, Farbbildsensoren
- Performante Programmierung für Realzeitverfahren
- Deep Learning Methoden

## Literatur

- B. Jähne: Digitale Bildverarbeitung, Springer, 2010
- R. C. Gonzalez, R. E. Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall International, 2008
- A. Nischwitz, M. W. Fischer, P. Haberäcker: Computergrafik und Bildverarbeitung: Alles für Studium und Praxis, Vieweg+Teubner, 2007
- J. Steinmüller: Bildanalyse: Von der Bildverarbeitung zur räumlichen Interpretation von Bildern, Springer, 2008
- Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016

## Medienformen

- Skript
- Folien und Übungsblätter
- Veranstaltungsspezifische Web-Seite

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Kryptologie  
Cryptology

---

<b>Modulnummer</b> 99440	<b>Kürzel</b> Krypto	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Marc-Alexander Zschiegner

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Kryptologie beschäftigt sich mit der Entwicklung und Analyse von Verschlüsselungs- und Authentifikationsverfahren zum Schutz von Daten und Personen. Sie verbindet reine Mathematik mit modernen Anwendungen der Informatik.

Die Teilnehmenden lernen fundamentale Methoden der Kryptologie sowie deren Grundlagen aus der Zahlentheorie und diskreten Mathematik kennen. Sie können zur Lösung von praktischen Problemen geeignete kryptografische Verfahren auswählen, diese anwenden und implementieren sowie ihre Sicherheit kritisch beurteilen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99441 Kryptologie (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99441 Kryptologie (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Kryptologie  
Cryptology

---

**LV-Nummer**

99441

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Bernhard Geib, Prof. Dr. Steffen Reith, Prof. Dr. Marc-Alexander Zschiegner

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Grundlagen: Historische Beispiele, mono- und polyalphabetische Chiffren, Formalisierung
- Stromchiffren: One-Time-Pad, Pseudozufallszahlen, lineare Schieberegister
- Blockchiffren: Betriebsmodi, Advanced Encryption Standard
- Public-Key-Kryptografie: Asymmetrische Verschlüsselung und Signatur, modulare Arithmetik, RSA-Algorithmus
- Diskreter Logarithmus und Elliptische Kurven: Diffie-Hellman-Schlüsselvereinbarung, ElGamal-Systeme, Elliptische Kurven
- Spezielle Anwendungen: Zero-Knowledge-Protokolle, Secret Sharing Systems, Visuelle Kryptografie, Quantenkryptografie

**Literatur**

- Beutelspacher, Albrecht, Neumann, Heike und Schwarzpaul, Thomas: Kryptografie in Theorie und Praxis – Mathematische Grundlagen für Internetsicherheit, Mobilfunk und elektronisches Geld, Verlag Vieweg+Teubner, 2. Auflage 2010
- Paar, Christof und Pelzl, Jan: Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Verlag Springer Vieweg, 1. Auflage 2016
- Beutelspacher, Albrecht und Zschiegner, Marc-Alexander: Diskrete Mathematik für Einsteiger - Mit Anwendungen in Technik und Informatik, Verlag Springer Spektrum, 5. Auflage 2015
- Buchmann, Johannes: Einführung in die Kryptographie, Verlag Springer, 2008

**Medienformen**

Skript bzw. Folien, Übungsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**



# Modul

Home Automation & Smart Grids  
Home Automation & Smart Grids

---

<b>Modulnummer</b> 99450	<b>Kürzel</b> HASG	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Heinz Werntges

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Kenntnisse der physikalisch-technischen Grundlagen sowie der Eckdaten von für die Energiewende benötigten Technologien
- Fähigkeit zur Beurteilung, welche Smart Home-Standards für welche Anforderungen geeignet sind
- Fähigkeit zur Programmierung von Smart-Home-Installationen am Beispiel KNX/EnOcean, ETS-Grundkenntnisse
- Entwicklung des Smart Homes zu einer Schlüsselkomponente der Energiewende auf technischer Ebene begleiten können

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99451 Home Automation & Smart Grids (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99451 Home Automation & Smart Grids (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Home Automation & Smart Grids

Home Automation & Smart Grids

---

**LV-Nummer**

99451

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Heinz Werntges

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Physikalische und elektrotechnische Grundlagen
- Erzeugung, Verteilung und Speicherung elektrischer Energie
- Zelluläre Energienetze
- Smart grids, Energiewende und Informatik
- Smart Home / Home Automation:
  - Das Konzept vom energie-autarken Eigenheim
  - Home Energy Management-Systeme
  - Integration der E-Mobilität
  - Home Automation-Standards
  - Sicherheit und Datenschutz
  - Integrationsfragen
- Praktikum:
  - Laborversuche mit KNX- und EnOcean-Bauteilen
  - ETS-Programmierung
  - Integrationsversuche mit kBerry, KNXnet/IP, KNX IoT u.a.

**Literatur**

- Buchholz, Styczynski: Smart Grids, VDE Verlag, Berlin/Offenbach, 2014
- VDE-Studie „Der Zellulare Ansatz“, VDE, Frankfurt 2015
- KNX-Spezifikation, bestellbar bei KNX unter <https://www.knx.org/knx-en/knx/technology/specifications/index.php>

**Medienformen**

- Vortragsfolien
- Praktikumsanleitungen

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Ausgewählte Themen der Informatik I  
Selected Topics of Computer Science I

---

<b>Modulnummer</b> 96360	<b>Kürzel</b> ATdI I	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls

- spezifische Kenntnisse in den ausgewählten Themengebieten entwickelt und können entsprechende inhaltliche Zusammenhänge darlegen
- ihre analytischen Fähigkeiten bei der Betrachtung komplexer Systeme erweitert
- ihre formalen mathematischen und algorithmischen Fähigkeiten durch Anwendung spezifischer formaler Methoden der ausgewählten Themengebiete erweitert
- ihr Beurteilungsvermögen durch Vergleich verschiedener Entwürfe und Implementierungen in dem zugehörigen Praktikum gefestigt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 96361 Ausgewählte Themen der Informatik I (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 96361 Ausgewählte Themen der Informatik I (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Themen der Informatik I  
Selected Topics of Computer Science I

---

**LV-Nummer**

96361

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Ausgewählte Themengebiete der Informatik auf Master-Niveau

**Literatur**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Medienformen**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Constraint-basierte Systeme Constraint-based Systems

---

<b>Modulnummer</b> 97320	<b>Kürzel</b> ConbSys	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Peter Barth

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,

- mathematische Optimierungsprobleme adäquat zu modellieren und mit Hilfe von Constraint-Lösern praktisch zu lösen,
- Constraint-Löser in verschiedenen Programmierumgebungen einzusetzen,
- spezifische Constraint-Solver zu entwerfen und in eine Programmierumgebung einzubetten.

Die erworbenen Fähigkeiten erweitern die formalen, algorithmischen und mathematischen Kompetenzen, die Methodenkompetenzen und die Analyse-, Design- und Realisierungskompetenzen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise



## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 97321 Constraint-basierte Systeme (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97321 Constraint-basierte Systeme (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Constraint-basierte Systeme  
Constraint-based Systems

---

**LV-Nummer**

97321

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Peter Barth

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Constraints und Constraint-Systems

- Erfüllbarkeit, Implikation, Projektion
- Simplifikation und Darstellung eines Lösungsraums

- Modellierung von Constraint-Problemen

- Einbettung in Programmiersprachen, Constraint Logic Programming CLP(X), Bibliotheken

Constraints über endlichen Wertebereichen, Finite Domain Constraints

- Constraint Satisfaction Probleme

- Konsistenzerhaltung, Relaxation

- Backtracking, Labeling, Lösungsraum durchsuchen

- Globale Constraints (z.B. all\_different, symmetrisch)

- Redundante Constraints

- Optimierungsprobleme, Operations Research

- Modellierung praktischer Probleme (z.B. Scheduling Probleme)

Lineare arithmetische Constraints

- Lineare Gleichungen und Ungleichungen

- Simplex-Methode

- Modellierung praktischer Probleme

**Literatur**

- Petra Hofstedt und Armin Wolf: Einführung in die Constraint-Programmierung, Springer, 2007
- Krzysztof Apt: Principles of Constraint Programming, Cambridge University Press, 2003
- Pascal Van Hentenryck: Constraint Satisfaction in Logic Programming, MIT Press, 1989

**Medienformen**

- Veranstaltungs-Website
- Skript/Folien und Übungsblätter

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Formale Methoden im Software Engineering  
Formal Methods in Software Engineering

---

<b>Modulnummer</b> 97360	<b>Kürzel</b> FMSE	<b>Kurzbezeichnung</b> FMSE	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Bodo A. Igler

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden verfügen nach der Veranstaltung über ein umfassendes, detailliertes und kritisches Fachverständnis, das die Grundlage für den Einsatz formaler Methoden zur formalen Spezifikation bzw. Modellierung und Analyse softwareintensiver Systeme bildet. Sie verfügen über spezialisiertes Wissen auch in angrenzenden Bereichen jeweils auf dem neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisstand. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, das Fachwissen im Hinblick auf den Einsatz formaler Methoden auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden. Sie können hierfür neue Ideen oder Verfahren entwickeln, anwenden und unter Berücksichtigung unterschiedlicher wissenschaftlicher Beurteilungsmaßstäbe bewerten. Die Absolventinnen und Absolventen können eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte im Bereich der Anwendung formaler Methoden durchführen und auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachleuten die eigenen Schlussfolgerungen und die zugrunde liegenden Informationen und Beweggründe klar und eindeutig vermitteln.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 97361 Formale Methoden im Software Engineering (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 97361 Formale Methoden im Software Engineering (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Formale Methoden im Software Engineering  
Formal Methods in Software Engineering

---

**LV-Nummer**  
97361

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

**Dozentinnen/Dozenten**  
Prof. Dr. Bodo A. Iglar

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

- grundlegende Kenntnisse der Aussagen- und Prädikatenlogik (Syntax, Semantik, Kalküle)

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

- Prädikatenlogik, Modallogik, Temporale Logik (LTL, CTL, CTL\*), Dynamic Logic und Hoare-Logik
- Anwendungen der Prädikatenlogik zur Spezifikation, Modellierung und Analyse software-intensiver Systeme, (Automatic) Theorem Proving, Model Finding
- Anwendungen temporaler Logiken zur Untersuchung dynamischer Modelle, Model Checking
- Anwendungen von Dynamic Logic zur Programmverifikation

## Literatur

- J. H. Gallier: Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving. Harper & Row Publishers 1986.
- B. Beckert, R. Hähnle, P. H. Schmitt (Hrsg.): Verification of Object-Oriented Software. The KeY Approach. Springer 2007.
- C. Baier, J.-P. Katoen: Principles of Model Checking. The MIT Press. 4. Auflage, 2008.
- Harel et al: Dynamic Logic. MIT Press, 2000.
- M. Huth, M. Ryan: Logic in Computer Science. Cambridge University Press 2004.
- D. Jackson: Software Abstractions: Logic, Language, and Analysis. The MIT Press, revised edition 2. Auflage, 2012.
- S. Kleuker: Formale Modelle der Softwareentwicklung: Model-Checking, Verifikation, Analyse und Simulation. Vieweg+Teubner Verlag, 9. Auflage, 2009.
- B.-A. Mordechai: Principles of the Spin Model Checker. Springer, 2008.

Über diese Lehrbücher und Monographien hinaus wird zu Spezialthemen und als Hintergrundinformation zu exemplarisch behandelten Methoden und Werkzeugen fallweise auch auf Zeitschriften- und Konferenzartikel verwiesen.

## Medienformen

digitale Folien, Skripte, Tafelanschriften

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

Komplexitätstheorie  
Complexity Theory

---

<b>Modulnummer</b> 98330	<b>Kürzel</b> Komplex	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Steffen Reith

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls

- können die Studierenden selbstständig komplexe Beweistechniken auf Probleme der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie anwenden
- kennen die Studierenden typische unentscheidbare Probleme
- kennen die Studierenden die üblichen Komplexitätsklassen, typische vollständige Probleme und ihre Bedeutung in der Praxis
- sind die Studierenden in der Lage, ihnen unbekannte NP-vollständige Probleme zu erkennen, und kennen Methoden, mit diesen in der Praxis umzugehen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von formalen, mathematischen und algorithmischen Kompetenzen bei. Weiterhin werden die folgenden Kompetenzen miterworben:

Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichen Niveau austauschen

Mathematische Methoden für praktische Anwendungen einsetzen

Sicherer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 98331 Komplexitätstheorie (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 98331 Komplexitätstheorie (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)



# Zugehörige Lehrveranstaltung

Komplexitätstheorie  
Complexity Theory

---

**LV-Nummer**

98331

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Steffen Reith

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Raum- und Zeitkomplexität
- Beziehungen zwischen den Komplexitätsklassen
- Die Hierarchiesätze
- Die Klasse P
- Die Klasse NP
- NP-Vollständigkeit
- Der Satz von Cook
- Weitere NP-vollständige Probleme
- Raumbeschränkte Berechnungen
- Approximierbarkeit (TSP, Partitionierung)

**Literatur**

- Michael Sipser: Introduction to the Theory of Computation, Thompson, 2006
- Uwe Schöning: Theoretische Informatik - kurzgefasst, Spektrum Verlag, 2008
- Klaus Wagner: Theoretische Informatik - Eine kompakte Einführung, Springer, 2003
- Sanjeev Arora, Boaz Barak: Computational Complexity - A Modern Approach, Cambridge, 2009

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript / Folien und Praktikumsblätter (als PDF-Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Codierungstheorie  
Coding theory

---

<b>Modulnummer</b> 99370	<b>Kürzel</b> Cdth	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Steffen Reith

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Anwendungen der Mathematik in der Informatik, die nicht dem üblichen Standard-Stoff entsprechen. Dabei sollen auch die Querbezüge zu Anwendungen und die Bedeutung der theoretischen Ergebnisse zur beruflichen Praxis beleuchtet werden. Die erworbenen Fähigkeiten tragen in besonderem Maße zur Ausprägung von formalen, mathematischen und algorithmischen Kompetenzen bei.

Nach Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden:

- selbstständig komplexe Beweistechniken auf Probleme der Codierungstheorie anwenden
- kennen die notwendigen grundlegenden mathematischen Begriffe aus der Algebra
- Grundlegende Algorithmen der Codierungstheorie verstehen, anwenden und konkret anwenden
- kennen die Bedeutung von Quellcodierung, Kanalcodierung und Leitungscodierung
- verstehen die Bedeutung von Entropie- und Informationsbegriff
- können die Grenzen von Quellcodierungen und Kanalcodierungen beurteilen
- kennen übliche Verfahren aus den Gebieten der Quell-, Kanal- und Leitungscodierung (Entropieverfahren, Arithmetische Codierung, lineare Codes, Reed-Soloman, Reed-Muller, Modulations- und Multiplexverfahren, Spreizcodes)

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Probleme und Lösungen der Theoretischen Informatik auf wissenschaftlichen Niveau austauschen

Mathematische Methoden für praktische Anwendungen der Informatik einsetzen

Sicherer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur

## Prüfungsform

Klausur o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

**Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)**

60 Stunden

**Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)**

120 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99371 Codierungstheorie (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99371 Codierungstheorie (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Codierungstheorie

Coding Theory

---

**LV-Nummer**

99371

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Steffen Reith

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Geschichtlicher Überblick über die Nachrichtentechnik
- Mathematische Grundlagen (Modulare Arithmetik, algebraische Strukturen)
- Endliche Körper
- Vektorräume
- Codierungen: präfixfreie Codes, Blockcodes (lineare Codes), Übertragungskanäle, Informationsbegriff
- Quellcodierung: Gedächtnislose Quellen und Markov Quellen, Entropiecodierung, Arithmetische Kodierung und Substitutionscodierung
- Kanalcodierung: Fehlererkennung- und korrektur, Hamming-Codes, zyklische Codes, BCH-Codes, Reed-Solomon-Codes, Hadamard-Codes, Reed-Muller-Codes, Singleton-Schranke, MDS-Codes, Perfekte-Codes, Golay-Codes
- Leitungscodierung: Multiplexverfahren und Spreitzcodes

**Literatur**

- Jürgen Bierbrauer, Introduction to Coding Theory, Discrete Mathematics and its Applications. CRC-Press, 2017
- Dirk Hoffmann, Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Springer Verlag 2014
- Pasquale Quattrocchi, Werner Heise, Informations- und Codierungstheorie: Mathematische Grundlagen der Daten-Kompression und -Sicherheit in diskreten Kommunikationssystemen, Springer, 1995

**Medienformen**

- Veranstaltungsspezifische Web-Seite
- Skript/Folien und Praktikumsblätter (als PDF-Dateien)

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Ausgewählte Themen der Informatik II  
Ausgewählte Themen der Informatik II

---

<b>Modulnummer</b> 99400	<b>Kürzel</b> Atdl II	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

## formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls

- spezifische Kenntnisse in den ausgewählten Themengebieten entwickelt und können entsprechende inhaltliche Zusammenhänge darlegen
- ihre analytischen Fähigkeiten bei der Betrachtung komplexer Systeme erweitert
- ihre formalen mathematischen und algorithmischen Fähigkeiten durch Anwendung spezifischer formaler Methoden der ausgewählten Themengebiete erweitert
- ihr Beurteilungsvermögen durch Vergleich verschiedener Entwürfe und Implementierungen in dem zugehörigen Praktikum gefestigt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

## Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

## Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99401 Ausgewählte Themen der Informatik II (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99401 Ausgewählte Themen der Informatik II (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Themen der Informatik II  
Selected Topics of Computer Science II

---

**LV-Nummer**

99401

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Ausgewählte Themengebiete der Informatik auf Master-Niveau

**Literatur**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Medienformen**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

## Ausgewählte Themen der Informatik III Selected Topics of Computer Science III

---

<b>Modulnummer</b> 99410	<b>Kürzel</b> Atdl III	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls

- spezifische Kenntnisse in den ausgewählten Themengebieten entwickelt und können entsprechende inhaltliche Zusammenhänge darlegen
- ihre analytischen Fähigkeiten bei der Betrachtung komplexer Systeme erweitert
- ihre formalen mathematischen und algorithmischen Fähigkeiten durch Anwendung spezifischer formaler Methoden der ausgewählten Themengebiete erweitert
- ihr Beurteilungsvermögen durch Vergleich verschiedener Entwürfe und Implementierungen in dem zugehörigen Praktikum gefestigt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise



## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99411 Ausgewählte Themen der Informatik III (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99411 Ausgewählte Themen der Informatik III (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Themen der Informatik III  
Selected Topics of Computer Science III

---

**LV-Nummer**  
99411

**Kürzel**

**Arbeitsaufwand**  
6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**  
1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**  
Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**  
nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**  
Deutsch, Englisch

## Verwendbarkeit der LV

## Dozentinnen/Dozenten

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

## ggf. besondere formale Voraussetzungen

## empfohlene fachliche Voraussetzungen

## Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

## Themen/Inhalte der LV

Ausgewählte Themengebiete der Informatik auf Master-Niveau

## Literatur

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

## Medienformen

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

## Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

## Anmerkungen/Hinweise

# Modul

## Ausgewählte Themen der Informatik IV Selected Topics of Computer Science IV

---

<b>Modulnummer</b> 99420	<b>Kürzel</b> Atdl IV	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Ludger Martin

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls

- spezifische Kenntnisse in den ausgewählten Themengebieten entwickelt und können entsprechende inhaltliche Zusammenhänge darlegen
- ihre analytischen Fähigkeiten bei der Betrachtung komplexer Systeme erweitert
- ihre formalen mathematischen und algorithmischen Fähigkeiten durch Anwendung spezifischer formaler Methoden der ausgewählten Themengebiete erweitert
- ihr Beurteilungsvermögen durch Vergleich verschiedener Entwürfe und Implementierungen in dem zugehörigen Praktikum gefestigt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- 99421 Ausgewählte Themen der Informatik IV (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99421 Ausgewählte Themen der Informatik IV (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Themen der Informatik IV  
Selected Topics of Computer Science IV

---

**LV-Nummer**

99421

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

Ausgewählte Themengebiete der Informatik auf Master-Niveau

**Literatur**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Medienformen**

Abhängig von den ausgewählten Themengebieten

**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**

# Modul

Kryptologie  
Cryptology

---

<b>Modulnummer</b> 99440	<b>Kürzel</b> Krypto	<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	<b>Modulverwendbarkeit</b>
<b>Arbeitsaufwand</b> 6 CP, davon 4 SWS	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> nur auf Nachfrage	<b>Sprache(n)</b> Deutsch oder Englisch	
<b>Fachsemester</b> 1. - 3. (empfohlen)	<b>Leistungsart</b> Prüfungsleistung	<b>Modulbenotung</b> Benotet (differenziert)		

## Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Marc-Alexander Zschiegner

### formale Voraussetzungen

### empfohlene fachliche Voraussetzungen

### Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Kryptologie beschäftigt sich mit der Entwicklung und Analyse von Verschlüsselungs- und Authentifikationsverfahren zum Schutz von Daten und Personen. Sie verbindet reine Mathematik mit modernen Anwendungen der Informatik.

Die Teilnehmenden lernen fundamentale Methoden der Kryptologie sowie deren Grundlagen aus der Zahlentheorie und diskreten Mathematik kennen. Sie können zur Lösung von praktischen Problemen geeignete kryptografische Verfahren auswählen, diese anwenden und implementieren sowie ihre Sicherheit kritisch beurteilen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

### Prüfungsform

Klausur o. mündliche Prüfung o. Praktische Tätigkeit und Fachgespräch (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

### Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

### Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 99441 Kryptologie (SU, 1. - 3. Sem., 2 SWS)
- 99441 Kryptologie (P, 1. - 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Kryptologie  
Cryptology

---

**LV-Nummer**

99441

**Kürzel****Arbeitsaufwand**

6 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht, 2 SWS als Praktikum

**Fachsemester**

1. - 3. (empfohlen)

**Veranstaltungsformen**

Seminaristischer Unterricht, Praktikum

**Häufigkeit**

nur auf Nachfrage

**Sprache(n)**

Deutsch, Englisch

**Verwendbarkeit der LV****Dozentinnen/Dozenten**

Prof. Dr. Bernhard Geib, Prof. Dr. Steffen Reith, Prof. Dr. Marc-Alexander Zschiegner

**ggf. besondere formale Voraussetzungen****empfohlene fachliche Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

**Themen/Inhalte der LV**

- Grundlagen: Historische Beispiele, mono- und polyalphabetische Chiffren, Formalisierung
- Stromchiffren: One-Time-Pad, Pseudozufallszahlen, lineare Schieberegister
- Blockchiffren: Betriebsmodi, Advanced Encryption Standard
- Public-Key-Kryptografie: Asymmetrische Verschlüsselung und Signatur, modulare Arithmetik, RSA-Algorithmus
- Diskreter Logarithmus und Elliptische Kurven: Diffie-Hellman-Schlüsselvereinbarung, ElGamal-Systeme, Elliptische Kurven
- Spezielle Anwendungen: Zero-Knowledge-Protokolle, Secret Sharing Systems, Visuelle Kryptografie, Quantenkryptografie

**Literatur**

- Beutelspacher, Albrecht, Neumann, Heike und Schwarzpaul, Thomas: Kryptografie in Theorie und Praxis – Mathematische Grundlagen für Internetsicherheit, Mobilfunk und elektronisches Geld, Verlag Vieweg+Teubner, 2. Auflage 2010
- Paar, Christof und Pelzl, Jan: Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Verlag Springer Vieweg, 1. Auflage 2016
- Beutelspacher, Albrecht und Zschiegner, Marc-Alexander: Diskrete Mathematik für Einsteiger - Mit Anwendungen in Technik und Informatik, Verlag Springer Spektrum, 5. Auflage 2015
- Buchmann, Johannes: Einführung in die Kryptographie, Verlag Springer, 2008

**Medienformen**

Skript bzw. Folien, Übungsblätter



**Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

180 Stunden

**Anmerkungen/Hinweise**