

---

**Modulhandbuch**

**Eingebettete Systeme und Mikrorobotik - Master-Studiengang**

**im Wintersemester 2021/2022**

erstellt am 19.10.2021

---

<b>inf900 - Projektgruppe</b>	5
<b>inf100 - Mensch-Maschine Interaktion</b>	7
<b>inf105 - Fehlertoleranz in verteilten Systemen</b>	9
<b>inf300 - Hybride Systeme</b>	11
<b>inf301 - Hardwarenahe Systementwicklung</b>	13
<b>inf303 - Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Automation</b>	14
<b>inf305 - Medizintechnik</b>	16
<b>inf307 - Robotik</b>	17
<b>inf308 - Mikrorobotik II</b>	19
<b>inf311 - Low Energy System Design</b>	21
<b>inf350 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I</b>	22
<b>inf351 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II</b>	24
<b>inf352 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I</b>	26
<b>inf353 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II</b>	28
<b>inf354 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I</b>	29
<b>inf355 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II</b>	31
<b>inf356 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I</b>	33
<b>inf357 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II</b>	35
<b>inf358 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I</b>	

---

.....	37
<b>inf359 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II</b>	
.....	39
<b>inf360 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I</b>	
.....	41
<b>inf361 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II</b>	
.....	43
<b>inf366 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I</b>	
.....	45
<b>inf367 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II</b>	
.....	47
<b>inf368 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I</b>	
.....	49
<b>inf369 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I</b>	
.....	51
<b>inf374 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I</b>	
.....	53
<b>inf375 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II</b>	
.....	55
<b>inf376 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I</b>	
.....	57
<b>inf377 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II</b>	
.....	59
<b>inf450 - Korrektheit von Graphprogrammen</b>	
.....	61
<b>inf453 - Kombination von Spezifikationstechniken</b>	
.....	63
<b>inf454 - Kommunizierende und mobile Systeme</b>	
.....	65
<b>inf456 - Realzeitsysteme</b>	
.....	66
<b>inf458 - Termersetzungssysteme</b>	
.....	68
<b>inf513 - Praktikum Energieinformatik</b>	
.....	70
<b>inf533 - Probabilistische Modellierung I</b>	
.....	73
<b>inf534 - Probabilistische Modellierung II</b>	
.....	75

---

<b>inf950 - Interdisziplinäres Modul I</b>	
.....	77
<b>inf951 - Interdisziplinäres Modul II</b>	
.....	79
<b>inf514 - Simulation-based Smart Grid Engineering and Assessment</b>	
.....	80
<b>inf515 - Intelligente Energiesysteme</b>	
.....	81
<b>inf516 - Agentenbasierte Verfahren in Energiesystemen</b>	
.....	82
<b>mam - Masterarbeitsmodul</b>	
.....	83

## Kernmodule

### inf900 - Projektgruppe

<b>Modulbezeichnung</b>	Projektgruppe
<b>Modulkürzel</b>	inf900
<b>Kreditpunkte</b>	24.0 KP
<b>Workload</b>	720 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Kernmodule</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Kernmodule</li><li>• Master Wirtschaftsinformatik (Master) &gt; Kernmodule</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	

#### Kompetenzziele

Die Teilnehmer setzen sich mit verschiedenen Aspekten der Softwareentwicklung im Team auseinander und entwickeln so neben Fähigkeiten und Kenntnisse im Bereich des Software Engineering auch Schlüsselkompetenzen wie Projektmanagement, Teamwork, Problemlösungskompetenzen und Konfliktbewältigung weiter. Darüber hinaus erwerben sie spezielle Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Bereich des Themas oder Projektgruppe.

#### Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- entwerfen Lösungen für komplexe, möglicherweise ungenau definierte oder ungewöhnliche Aufgaben aus dem Bereich der Informatik und bewerten derartige Entwürfe nach dem Stand der Technik
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- setzen Wissen verschiedener Disziplinen zueinander in Beziehung und wenden diese Synergien in komplexen Situationen an
- entwickeln komplexe informatische Systeme, Prozesse und Datenmodelle
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

#### Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- finden und entwerfen einen oder mehrerer Lösungszugänge
- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen
- wenden Techniken des Projektmanagements an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden

#### Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren Kritik in ihr eigenes Handeln
- respektieren die im Team erarbeiteten Entscheidungen
- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten
- identifizieren Teilaufgaben und übernehmen Verantwortung für diese

#### Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- übernehmen Leitungsaufgaben im Team
- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus
- erkennen die Grenzen ihrer Kompetenz und erweitern diese zielgerichtet

- reflektieren ihr Selbstbild und Handeln unter fachlichen, methodischen und sozialen Gesichtspunkten
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen
- arbeiten in ihrem Berufsfeld eigenständig

<b>Modulinhalte</b>	Gemeinsame Bearbeitung einer größeren Aufgabe aus dem Bereich der Informatik, deren Lösungen in der Regel die (Weiter-)Entwicklung eines entsprechenden Hard- oder Softwaresystems beinhaltet.	
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird entsprechend des konkreten Themas spezifiziert	
<b>Links</b>	<a href="https://www.uni-oldenburg.de/informatik/studium-lehre/infos-zum-studium/projektgruppen-im-masterstudium/">https://www.uni-oldenburg.de/informatik/studium-lehre/infos-zum-studium/projektgruppen-im-masterstudium/</a>	
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	2 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Hinweise</b>	Dieses Modul ist im Rahmen der Projekte FiIF und FoL konzipiert worden	
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optioal	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	PG	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	- Programmierkurs - Softwaretechnik - Soft Skills	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Im Stud.IP nach Bekanntgabe der einzelnen Gruppen und Themen	Projekt
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Projektgruppe	
<b>SWS</b>	8	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe und WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	112 h	

---

# Akzentsetzungsmodule

## inf100 - Mensch-Maschine Interaktion

<b>Modulbezeichnung</b>	Mensch-Maschine Interaktion
<b>Modulkürzel</b>	inf100
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Human-Computer Interaction</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Praktische Informatik</li><li>• Master Wirtschaftsinformatik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule der Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Boll-Westermann, Susanne (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Die Studierenden können eigenständig, unter zu Hilfenahme geeigneter Ressourcen, eine Mensch-Maschine Schnittstelle nach dem nutzerzentrierten Designprozess (HCD) konzipieren, prototypisch entwickeln und evaluieren.</p> <p><b>**Fachkompetenzen**</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- können den HCD Prozess beschreiben und erklären.</li><li>- können eine unbekannte Methode anhand einer knappen Beschreibung in den HCD Prozess einordnen.</li><li>- können eine geeignete Art des Prototypings für einen gegebenen Anwendungsfall auswählen.</li><li>- können eine geeignete Prototypingmethode für einen gegebenen Anwendungsfall auswählen.</li><li>- können ausgewählte Prototypingmethoden anwenden um ein interaktives System zu konzipieren.</li><li>- können grundlegende Charakteristiken der menschlichen Wahrnehmung und Motorik nennen und deren Bedeutung für die Entwicklung interaktiver Systeme erläutern.</li><li>- können auf Basis der Gestaltgesetze Verbesserungsvorschläge für eine gegebene Benutzungsschnittstelle machen und begründen.</li><li>- können die Grundzüge der visuellen Suche erläutern und zur Verbesserung gegebener Interfaces heranziehen.</li><li>- können mehrere Varianten eines Konzepts eines interaktiven Systems anhand der Erkenntnisse der "Multiple Ressource Theory" kritisch vergleichen.</li></ul> <p><b>**Methodenkompetenzen**</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- können Methoden zur Nutzungskontext- und/oder Nutzungsanforderungsanalyse kritisch vergleichen und auswählen.</li><li>- können Methoden zur Nutzungskontext- und/oder Nutzungsanforderungs auf ein reales Beispiel anwenden.</li><li>- können retrospektiv zur Verwendung einer Methode zur Nutzungskontext- und/oder Nutzungsanforderungs Stellung beziehen.</li><li>- können eine Ideation (= Ideenfindung) Sitzung planen, moderieren und auswerten.</li><li>- können auf Basis einer gegebenen Themenstellung eine präzise Forschungsfrage formulieren.</li><li>- können die Vor- und Nachteile eines Experiment Designs diskutieren.</li><li>- können für eine gegebene Fragestellung ein geeignetes Experiment Design auswählen.</li></ul> <p><b>**Sozialkompetenzen**</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- können in Gruppenarbeit eigenständig Lösungsansätze zu einem gegebenen Designproblem erarbeiten.</li><li>- können selbst entwickelte Lösungen eines Designproblems im Plenum präsentieren.</li><li>- können ihre methodische Herangehensweise an ein Designproblem motivieren.</li><li>- können ihre Designentwürfe und Ergebnisse fachlich und sachlich angemessen mit dem Plenum diskutieren.</li><li>- können fachliche und sachliche Kritik in ihre eigenen Designentwürfe integrieren.</li></ul> <p><b>**Selbstkompetenzen**</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- können während des Designprozesses gemachte Fehler akzeptieren und aus ihnen lernen.</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Das Modul befasst sich mit Forschungsmethoden im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion. Es erörtert die Kernprinzipien der Mensch-Computer-Interaktion und des nutzerzentrierten Designprozesses (HCD) und seiner Phasen, der Kontextanalyse, der Analyse von Anforderungen und Aufgaben, des Prototypings und der Evaluation. Die Forschungsmethoden, die in den verschiedenen Phasen des Prozesses Anwendung finden, werden eingeführt und diskutiert.</p> <p>Verfügbare Gestaltungsmöglichkeiten für Mensch-Maschine-Schnittstellen werden vorgestellt und in Bezug auf menschliche Wahrnehmungsfähigkeiten und deren Einschränkungen diskutiert. Das Modul umfasst die Diskussion von Methoden der nutzerbasierten Evaluation, u.a., Umfragen, Tagebücher, Fallstudien, Interviews und Fokusgruppen sowie physiologische Messungen.</p> <p>Das Modul vermittelt detaillierte Informationen zu Evaluationsmethoden und stellt die Grundlagen der</p>

experimentellen Forschung in der Mensch-Computer-Interaktion ein, einschließlich Forschungsarten, Forschungshypothesen, experimentelles Design und statistische Analyse.

## Literaturempfehlungen

Lazar, Jonathan, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser. *Research methods in human-computer interaction*. Morgan Kaufmann, 2017.

Literatur im Handapparat der Abteilung in der Bibliothek. Linkliste im Lernmanagementsystem Stud.IP zu den einzelnen Themen der Vorlesung. / Literature in the reserve shelf in the university bibliography. Link list in Stud.IP.

<b>Links</b>	http://www.medien.informatik.uni-oldenburg.de/lehre		
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Hinweise</b>	Nützliche Vorkenntnisse: Interaktive Systeme		
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)		
<b>Modulart / typ of module</b>			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+P		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Grundkenntnisse Programmierung		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>	Die Vorstellung des praktischen Projektes an einem Projekttag aller Kleingruppen findet direkt im Anschluss an die Vorlesungszeit statt. Die mündliche Prüfung findet in den ersten beiden Wochen nach Ende der Vorlesungszeit statt. Etwaige Nachprüfungen finden am Ende der vorlesungsfreien Zeit statt. Der genaue Zeitplan kann den Webseiten der Abteilung sowie den Angaben im Lernmanagementsystem Stud.IP entnommen werden.		Portfolio
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>
Vorlesung		2	SoSe
Tutorium		2	SoSe
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>			<b>Workload Präsenz</b>
			56 h



---

## inf105 - Fehlertoleranz in verteilten Systemen

<b>Modulbezeichnung</b>	Fehlertoleranz in verteilten Systemen
<b>Modulkürzel</b>	inf105
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Praktische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Lehrenden, Die im Modul (Modulberatung)  Theel, Oliver (Modulverantwortung)  Modulverantwortlichen, Die (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Vermittelt werden Kenntnisse im Bereich der fehlertoleranten verteilten Systeme mit dem Ziel, ein Verständnis über deren Begrifflichkeiten, Aufbau, Funktionsweise, Konzeption, Kernproblematik und die wesentlichen Lösungskonzepte zu erreichen.  <b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• schätzen ein was ein fehlertolerantes verteiltes System ist und leistet</li><li>• benennen und diskutieren gängige Realisierungen von fehlertoleranten verteilten Systemen</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• reflektieren die Probleme bei der Realisierung von verteilten Systemen</li><li>• sind in der Lage die Realisierungskonzepte fehlertoleranter verteilter Systeme auf andere Kontexte zu transferieren oder fortzuentwickeln</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• lösen Problemstellung teilweise in Kleingruppen</li><li>• präsentieren Lösungsvorschläge vor der Übungsgruppe</li><li>• diskutieren ihre unterschiedlichen Lösungsvorschläge innerhalb der Übungsgruppe</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• nehmen Kritik an</li><li>• reflektieren ihre Problelösemethoden kritisch</li><li>• reflektieren ihre Lösungsvorschläge unter Berücksichtigung der vermittelten Methoden</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Das Modul vermittelt folgende Inhalte: 1) Defekte, Fehler, Versagen 2) Fehlerarten, Fehlertoleranz 3) Stabiler Speicher 4) Atomare Commit-Protokolle 5) Klassifikation von Replikationskontrollstrategien <ul style="list-style-type: none"><li>• pessimistisch vs. optimistisch</li><li>• semantisch vs. syntaktisch</li><li>• statisch vs. dynamisch</li></ul> 6) Konsistenzbegriffe 7) Gütekriterien 8) Untersuchung von Replikationskontrollstrategien 9) Konstruktion von Replikationskontrollstrategien 10) Vereinheitlichende Rahmenwerke 11) Replikation in der Praxis
<b>Literaturempfehlungen</b>	P. Jalote (1994): Fault Tolerance in Distributed Systems. Prentice-Hall. A. Helal et. Al (1996): Replication Techniques in Distributed Systems. Kluwer Academics A. Schiper et. Al (2010): Replication: Theory and Practice

---

**Links**

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Nützliche Vorkenntnisse: Betriebssysteme 1 und 2, Betriebssystempraktikum, Verteilte Betriebssysteme			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Wahlpflicht / Elective			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+S bzw V+Ü			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Verteilte Betriebssysteme			
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit		Klausur oder mündliche Prüfung oder Praktische Arbeit.	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		2	WiSe	28
Seminar oder Übung		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

---

## inf300 - Hybride Systeme

<b>Modulbezeichnung</b>	Hybride Systeme
<b>Modulkürzel</b>	inf300
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Theoretische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Fränzle, Martin Georg (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Kenntnisse aus dem BSc.-Studiengang Informatik mit Vertiefungsrichtung "Eingebettete Systeme und Mikrorobotik" bzw. entsprechende Kenntnisse aus den Angleichungsmodulen des MSc.-Studiengangs.Begründung: Die Vorlesung setzt Kenntnisse der Modellierung and Analyse reaktiver Systeme voraus.
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen sowie aktuelle Techniken der Mathematischen Modellierung und der Analyse hybrid diskret-kontinuierlicher Systeme, wie sie durch Einbettung digitaler Systeme in eine physische Umgebung entstehen. Die Studierenden erwerben in dem Modul mithin Kompetenzen, die für das Verständnis und die Entwicklung cyber-physischer Systeme zentral sind.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• charakterisieren die einschlägigen formalen Systemmodelle cyber-physischer Systeme: Hybride Automaten, hybride symbolische Transitionssysteme</li><li>• benennen domänentypische Systemanforderungen: Sicherheit im Sinne von "safety", Stabilisierungsbegriffe, Robustheit</li><li>• benennen entsprechende Analysemethoden: symbolische Zustandsexploration, Abstraktion und Abstraktionsverfeinerung, generalisierte Lyapunov-Methoden</li><li>• gehen mit computerunterstützten State-of-the-Art Analysewerkzeugen um</li><li>• wählen und setzen adäquate Modellierungs- und Analysemethoden für konkrete Anwendungsszenarien ein</li><li>• wenden Methoden zur Reduktion großer Zustandsräume und Abstraktionen zur Behandlung zustandsunendlicher Systeme an</li><li>• kennen die den Industrie-Standard darstellenden Modellierungswerkzeuge und können sie anwenden</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• modellieren semiformal heterogene dynamische Systeme mit industriellen Entwurfswerkzeugen, insbes. mit Simulink/Stateflow</li><li>• übertragen die erlernten Modellierungs- und Analysetechniken auf andere heterogene Systemdomänen, bspw. soziotechnische Systeme</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• arbeiten in Teams</li><li>• lösen komplexe Modellierungs-, Entwicklungs- und Analyseaufgaben im Team</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• reflektieren ihr Vorgehen und erkennen die Grenzen der erlernten Methoden hybrider Systeme</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Eingebettete Computersysteme stehen in ständiger Interaktion mit ihrer Umgebung, welche oftmals zustands- und zeitkontinuierliche Komponenten enthält. Damit entstehen komplexe Interaktionen zwischen diskreten Berechnungs- und Entscheidungsvorgängen einerseits und kontinuierlichen Prozessen andererseits, welche weder mit den Mitteln der kontinuierlichen noch mit den Mitteln der diskreten Mathematik analysierbar sind. Insofern wird für die Analyse dieser technisch wichtigen Klasse computerbasierter Systeme eine eigenständige Theorie wie auch Entwurfsmethodik benötigt, in die diese VL einführen möchte: Die Theorie der hybrid diskret-kontinuierlichen Systeme.</p> <p>Die vorlesungsbegleitende Bearbeitung eines Semesterprojekts mit aktuellen Entwurfs- und</p>

Verifikationswerkzeugen dient der Vertiefung des Vorlesungsstoffs.

### Literaturempfehlungen

- Luca P Carloni, Roberto Passerone, Allesandro Pinto & Alberto L Sangiovanni-Vincentelli: Languages and Tools for Hybrid System design. World Scientific, 2006.
- Wassim M. Haddad, VijaySekhar Chellaboina & Sergey G. Nersesov: Impulsive and Hybrid Dynamical Systems: Stability, Dissipativity, and Control. Princeton University Press, 2006
- Daniel Liberzon: Switching in Systems and Control. Birkhauser, 2003
- Michael Huth, Mark Ryan: Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning About Systems. Cambridge University Press, 2004.
- Christel Baier, Joost-Pieter Katoen: Principles of Model Checking. MIT Press, 2008.

### Links

<b>Unterrichtsprachen</b>	Englisch, Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optoal			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+Ü			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Bachelor in Computing Science oder Kenntnisse gewöhnlicher Differentialgleichungen			
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	Ende der Vorlesungszeit		Projekt	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		3	SoSe	42
Übung		1	SoSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

## inf301 - Hardwarenahe Systementwicklung

<b>Modulbezeichnung</b>	Hardwarenahe Systementwicklung			
<b>Modulkürzel</b>	inf301			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Human-Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Mikschl, Alfred (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul liefert den Praxisbezug zum Bereich "Entwurf digitaler eingebetteter Systeme".</p> <p><b>**Fachkompetenzen**</b> Die Studierenden: - charakterisieren den praktischen Aufbau eines Mikroprozessorsystems - benennen Aspekte der zeitkritischen Ansteuerung externer Komponenten - programmieren leistungsfähige eingebettete Systeme</p> <p><b>**Methodenkompetenzen**</b> Die Studierenden: - verwenden Spezifikationen von Datenblättern elektronischer Komponenten</p> <p><b>**Sozialkompetenzen**</b> Die Studierenden: - arbeiten im Team - diskutieren Lösungen im Team</p>			
<b>Modulinhalte</b>	<p>Eingebettete Systeme übernehmen komplexe Regelungs-, Steuerungs- oder Datenverarbeitungsaufgaben in technischen Systemen. Sie bilden somit ein wichtiges Wertschöpfungspotential für Produkte der Telekommunikation, der Produktionssteuerung, im Verkehrsbereich und in elektronischen Konsumgütern. Die Funktionalität eingebetteter Systeme wird durch die Integration von Prozessoren, Spezialhardware und Software realisiert. Die Problematik des Entwurfs solcher Systeme ergibt sich durch die Heterogenität der Systemarchitektur, die Komplexität der Aufgabenstellung und durch die Notwendigkeit, vielfältige technische und ökonomische Vorgaben einhalten zu müssen. In diesem Modul wird zunächst ein Rückblick zum Aufbau von Rechnerarchitekturen gegeben. Danach wird auf die Architektur eines speziellen Mikroprozessors zum Aufbau eingebetteter Systeme eingegangen. Weiterhin wird die Anbindung zusätzlicher externer Hardware an diesem Mikroprozessor vorgestellt. Daneben wird der Aufbau von Leiterplatten diskutiert. Weiterhin wird der Entwurfsraum vom Erstellen eines Schaltplanes über das Entwerfen von Bibliothekselementen bis hin zum fertigen Layout mit Hilfe eines CAD-Programmes geübt. Anschließend erfolgt die Programmierung einer Aufgabe auf diesem eingebetteten System durch Programmierung eines Flash-Eproms.</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>	Foliensammlungen sowie Handbücher und Datenblätter der verwendeten Hardware und Handbücher der Entwicklungswerkzeuge			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtsprachen</b>	Englisch, Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optioal			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+P			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit		Portfolio	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Praktikum		2	WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

## inf303 - Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Automation

<b>Modulbezeichnung</b>	Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Automation
<b>Modulkürzel</b>	inf303
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Human-Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li> <li>• Master Engineering Physics (Master) &gt; Schwerpunkt: Renewable Energies</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Angewandte Informatik</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Fatikow, Sergej (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>**Ziels des Moduls**</b> Spezialisten verschiedener Disziplinen lösen ihre anwendungsspezifischen Steuerungs- und Informationsverarbeitungsprobleme durch den Einsatz von Fuzzy-Logik und neuronaler Netze. Wie die gesammelten Erfahrungen zeigten, sind die Robotik und die Automatisierungstechnik prädestinierte Anwendungsbereiche für diese Technologien. <b>**Fachkompetenzen**</b> Die Studierenden: - verstehen die Steuerungs- und Regelprobleme in Robotik und Automation, - erwerben Grundlagen der Fuzzy-Logik und künstlicher neuronaler Netze, - vergleichen mit konventionellen und fortgeschrittener Ansätze zur Steuerung und Regelung und - lernen den Einsatz neuronaler Netze in Kombination mit Fuzzy-Logik kenn. - ihr Wissen über die praktische Anwendbarkeit beider Verfahren zu vertiefen, - die erworbenen Kenntnisse später in Studien- oder Diplomarbeiten in der AMiR umzusetzen</p>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Steuerungsprobleme in Robotik und Automation; Einführung in Fuzzy- und Neuro-Systeme; Grundlagen der Fuzzy-Logik; Fuzzy-Logik regelbasierter Systeme; Modelle neuronaler Netze; Lernalgorithmen für neuronale Netze; Mehrschichtige Netze und Backpropagation; Assoziativspeicher und stochastische Netze; Selbstorganisierende Netze; Entwurf klassischer Regler; Entwurf von Fuzzy-Regelungssystemen; Praktische Anwendungen der Fuzzy-Logik; Entwurf von Neuro-Regelungssystemen; Praktische Anwendungen neuronaler Netze</p>
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p><b>**Essentiell: **</b> - Vorlesungsskript in Buchform (erhältlich im Sekretariat, A1-3-303) <b>**Empfohlen:**</b> - Bothe, H.-H.: Neuro-Fuzzy-Methoden, Springer, 1998 - Braun, Feulner, Malaka: Praktikum Neuronale Netze, Springer, 1997 - Kahlert, J.: Fuzzy Control für Ingenieure, Vieweg, Braunschweig Wiesbaden, 1995 - Nauck, D., Klawonn, F. und Kruse, R.: Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme, Vieweg, 1994 - Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze, Addison-Wesley / Oldenbourg Verlag, Bonn, 1996 <b>**Gute Sekundärliteratur:**</b> - Altrock, M. O. R.: Fuzzy Logic, R. Oldenbourg Verlag, 1993 - Bekey, A. and Goldberg, K.Y. (Eds.): Neural Networks in Robotics, Kluwer Academic, 1996 - Berns, K. und Kolb, T.: Neuronale Netze für technische Anwendungen, Springer, 1994 - Bothe, H.-H.: Fuzzy Logic, Springer, 1993 - Bunke, H., Kandel, A. (eds.): Neuro-Fuzzy Pattern Recognition, World Scientific Publ., 2000 - Kahlert, J. und Hubert, F.: Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control, Vieweg, 1993 - Kim, Y.H. and Lewis, F.L.: High-Level Feedback Control with Neural Networks, World Scientific, 1998 - Kratzer, K.P.: Neuronale Netze, Carl Hanser, 1993 - Lämmel, U. und Cleve, J.: Künstliche Intelligenz (neuronale Netze), Fachbuchverlag Leipzig, 2001 - Lawrence, J.: Neuronale Netze, Systema Verlag, München, 1992 - Omidvar, O. and van der Smagt, P. (eds.): Neural Networks for Robotics, Academic Press, 1997 - Patterson, D.W.: Künstliche neuronale Netze, Prentice Hall, 1996 - Pham, D.T. and Liu, X.: Neural Networks for Identification, Prediction and Control, Springer, 1997 - Rigoll, G.: Neuronale Netze, Expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1994 - Ritter, H., Martinetz, Th. und Schulten, K.: Neuronale Netze, Addison-Wesley, 1991 - Schulte, U.: Einführung in Fuzzy-Logik, Franzis-Verlag, München, 1993 - Tizhoosh, H.R.: Fuzzy-Bildverarbeitung, Springer, 1998 - von Altrock, C.: Fuzzy Logic: Technologie, Oldenbourg, 1993 - White, D. and Sofge, D. (Eds.): Handbook of Intelligent Control, Van Nostrand Reinhold, New York, 1992 - Zakharian, S. Ladewig-Riebler, P. und Thoer, St.: Neuronale Netze für Ingenieure, Vieweg, Wiesbaden, 1998 - Zalzal, A. and Morris, A. (Eds.): Neural Networks for Robotic Control, Ellis Horwood, London, 1996 - Zimmermann H.-J. (Hrsg.): Datenanalyse, VDI-Verlag, 1995 - Zimmermann, H.-J. (Hrsg.): Neuro + Fuzzy: Technologien und Anwendungen, VDI-Verlag, 1995 - Zimmermann, H.-J. und von Altrock, C. (Hrsg.): Fuzzy Logic: Anwendungen, Oldenbourg, 1994</p>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtsprachen</b>	Englisch, Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optioal
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+Ü
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Regelungstechnik

Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	Nach Beendigung des Moduls bis zum Anfang des nachfolgenden Semesters		Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe	42
Übung		1	SoSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

## inf305 - Medizintechnik

<b>Modulbezeichnung</b>	Medizintechnik			
<b>Modulkürzel</b>	inf305			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Human-Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Nicht Informatik</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>**Fachkompetenzen**</b> Die Studierenden: - beschreiben Diagnose- und Therapieformen in der Medizin - erkennen die Grundkonzepte von Computer-assistierte Eingriffen in der Medizin - beschreiben die Grundsätze und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Medizinprodukten - definieren die Rolle von Softwarekomponenten in Medizinprodukten und implementieren diese - schätzen die komplexen Zusammenhänge/Interaktionen zwischen Medizinprodukt und Patient ab - arbeiten sich in spezifische Fragen der Entwicklung von Medizinprodukten schnell ein <b>**Methodenkompetenzen**</b> Die Studierenden: - erkennen interdisziplinäre Herausforderung und reagieren durch Kommunikation mit anderen Disziplinen darauf <b>**Sozialkompetenzen**</b> Die Studierenden: - präsentieren Lösungsansätze <b>**Selbstkompetenzen**</b> Die Studierenden: - reflektieren ihre Lösungen und beziehen dabei die gelernten Methoden ein</p>			
<b>Modulinhalte</b>	<p>- Medizinische Gebiete und Einsatzfelder - Grundlegende Anforderungen an medizintechnische Systeme (Hygiene, MPG, technische Sicherheit, Materialien) - Medizintechnische Systeme: - Funktionsdiagnostik (EKG, EMG, EEG) - Bildgebende Systeme (CT, MRT, Ultraschall, PET, SPECT) - Therapiergeräte (Laser, HF, Mikrotherapie) - Signalverarbeitung/Monitoring (kardiovaskulär, hämodynamisch, respiratorisch, metabolisch, zerebral) - Medizinische Informationsverarbeitung (HIS, DICOM, Telemedizin, VR, Bildverarbeitung).</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p><b>**Essentiell: **</b> - Kramme, R.: Medizintechnik. Verfahren, Systeme und Informationssysteme. Springer Verlag, 2002 (2. Auflage) - Foliensammlung zur Vorlesung <b>**Empfohlen: **</b> - Lehmann, Th.; Oberschelp, W.; Pelikan, E.; Peggles, R.: Bildverarbeitung in der Medizin. Springer Verlag, 1997. - Dugas, M.; Schmidt, K.: Medizinische Informatik und Bioinformatik. Springer Verlag, 2003. <b>**Gute Sekundärliteratur:**</b> - Taylor, R.H. et al.: Computer-Integrated Surgery. Technology and clinical Applikations. MIT Press, Cambridge, MA, 1996</p>			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtsprachen</b>	Englisch, Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optioal			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+Ü			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	<p>- Signal und Bildverarbeitung</p> <p>- Regelungstechnik</p>			
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit		Semesterbegleitende fachpraktische Übung und Klausur oder mündliche Prüfung	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		3	WiSe	42
Übung		1	WiSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h



---

## inf307 - Robotik

<b>Modulbezeichnung</b>	Robotik
<b>Modulkürzel</b>	inf307
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Human-Computer Interaction</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Nicht Informatik</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)  Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• benennen und erkennen die Funktionsweise und Anwendungsgebiete von Robotersystemen</li><li>• charakterisieren die Grundkonzepte der Programmierung von Robotersystemen</li><li>• differenzieren das Zusammenwirken mechanischer, elektrischer und softwaretechnischer Komponenten in einem</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• definieren Eigenschaften und Komponenten für Robotersysteme für eine spezifische Anwendung</li><li>• entwerfen und implementieren Teilmodule von Robotersteuerungen</li><li>• entwerfen und parametrisieren einfache Reglerstrukturen</li><li>• planen den Einsatz von Robotersystemen und leiten Anforderungen an das System ab</li><li>• konstruieren Modelle elektro-mechanischer Systeme</li><li>• entwerfen und realisieren einfache Robotersysteme</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• arbeiten gemeinsam an gegebenen Problemstellungen der Robotik</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• reflektieren ihre Lösungen und beziehen dabei die Methoden der Robotik ein</li></ul>

---

<b>Modulinhalte</b>	Das Modul vermittelt die folgenden Inhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Integration in Produktionsanlagen / Ziele / Teilsysteme</li><li>• Architekturen / Typisierungen (Typisierung von Robotern);</li><li>• Komponenten eines Roboters + Rechnersystems zur Programmierung<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Beispiel PA-10</li><li>◦ Beispiel Lego Mindstorms</li></ul></li><li>• Grundlagen der Kinematik<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Koordinatentransformationen, homogene Koordinaten, Parametrisierung von Koordinatenübergängen,</li><li>◦ Kinematische Gleichungssysteme, Transformation von Vektoren</li></ul></li><li>• Kinematik<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Gelenkarten/Räder, TCP</li><li>◦ Denavit-Hartenberg-Regeln</li><li>◦ Vorwärtsrechnung</li><li>◦ Rückwärtsrechnung</li></ul></li><li>• Sensorik<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Allgemeine Eigenschaften von Sensoren, Kenngrößen,</li><li>◦ Einfache optische Positionssensoren,</li><li>◦ Induktive, kapazitive und Ultraschall-Schalter</li><li>◦ Abstandssensoren (Laserscanner, Triangulationssensoren)</li></ul></li></ul>
---------------------	--

- Kraftsensorik
- Sensordatenaufbereitung
- Planung / Regelung
  - Ansatz der Regelung, Begriffe, Prozess- und Reglerfunktionen, PID-Regler,
  - Konzepte und Ansätze zur Planung (On-Line, Off-Line), Planungsverfahren, Montage- und Wegeplanung
- Aktoren

---

#### Literaturempfehlungen

##### Essentiell:

- Skript zur Vorlesung

##### Empfohlen:

- Lüth, T.: Technische Multi-Agenten-Systeme. Hanser-Verlag, 1998
- Siegert, H.-J.; Bocionek, S.: Programmierung intelligenter Roboter. Springer Verlag, 1996
- Craig, J.J.: Introduction to Robotics: Mechanics and Control. Prentice Hall, 1989
- Juckenack, D.: Handbuch der Sensortechnik: Messen mechanischer Größen. Verlag moderne Industrie, - Landsberg/Lech, 1989
- Jiang, X.; Bunke, H.: Dreidimensionales Computersehen (Gewinnung und Analyse von Tiefenbildern), Springer Verlag, 1997

##### Gute Sekundärliteratur:

- Hommel, G.; Heiß, H.: Roboterkinematik. Bericht 1990-15 an der TU-Berlin
- Muir, P.F.; Neuman, C.P.: Kinematic Modeling of Wheeled Mobile Robots. Journal of Robotic Systems, 4(2) 281-340, 1987

---

#### Links

<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optioal			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+Ü			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit		Portfolio oder Klausur oder mündliche Prüfung	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe	42
Übung		1	SoSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

## inf308 - Mikrorobotik II

<b>Modulbezeichnung</b>	Mikrorobotik II			
<b>Modulkürzel</b>	inf308			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Human-Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li> <li>• Master Engineering Physics (Master) &gt; Schwerpunkt: Laser and Optics</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Nicht Informatik</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	Fatikow, Sergej (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Nachdem im Modul "Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik" eine fundierte Einführung in die Mikrosystemtechnik und Mikrorobotik gegeben wurde, bietet diese Veranstaltung eine Vertiefung in das komplexe Gebiet der Mikro- und Nanorobotik. Dabei werden alle relevanten Teilbereiche der Mikrorobotik, u.a. auch sämtliche Forschungsthemen der Abteilung für Mikrorobotik und Regelungstechnik (AMiR) präsentiert und analysiert. Dem Student wird u.a. ein tiefer Einblick in die aktuellen Forschungsprojekte der AMiR und anderer Mikrorobotik-Institute weltweit ermöglicht, wobei in erster Linie die Anforderungen der Industrie an die Mikrorobotik diskutiert werden. Die Veranstaltung wird durch praxisnahe Übungen in den Forschungslaboren der AMiR abgerundet. <b>**Fachkompetenzen**</b> Die Studierenden - benennen und erkennen die Grundkonzepte der Nanotechnologie, insbesondere die Ansätze der Mikro- und Nanorobotik - differenzieren die Konzepte der Mikro- und Nanorobotik, speziell auf den Gebieten der Entwicklung, Steuerung/Regelung und Anwendung von mikro- und nanorobotischen System. - wenden ihr Wissen für den Entwurf von anwendungsspezifischen Mikro- und Nanorobotersystemen an. <b>**Methodenkompetenzen**</b> Die Studierenden - übertragen die erlangten Fähigkeiten in den Bereichen der Regelungstechnik und Bildverarbeitung auf fachübergreifende Problemstellungen. - übertragen die Kompetenz praktische Erfahrungen in der Entwicklung, Steuerung/Regelung und Anwendung von mikrorobotischen Systemen auf neue Aufgaben. <b>**Sozialkompetenzen**</b> Die Studierenden - arbeiten im Team <b>**Selbstkompetenzen**</b> Die Studierenden - reflektieren ihr Vorgehen - beziehen ihre praktischen Erfahrungen in der Entwicklung, Steuerung/Regelung und Anwendung von mikrorobotischen Systemen in ihre Handlungen ein</p>			
<b>Modulinhalte</b>	- Rasterelektronenmikroskopie und Rasterkraftmikroskopie - Intelligente multifunktionale Mikrorobotik - Mikroaktoren (Piezo-, Ferrofluid-, SMA-Aktoren) für Mikroroboter - Echtzeit-Bildverarbeitung in der Mikro- und Nanowelt (REM, AFM, optische Mikroskopie) - Mikrokräftsensoren und taktile Sensoren für Mikroroboter - Roboterregelung, u.a. mit Hilfe neuronaler Netze und Fuzzy-Logik - Haptische Benutzerschnittstelle zur Steuerung von Mikrorobotern - Roboterbasierte Mikro- und Nanohandhabung (REM, TEM, AFM, optische Mikroskopie) - Anwendungen: Mikro- und Nanomontage, Test von Nanoschichten, Handhabung und Charakterisierung von Kohlenstoffnanoröhren, Handhabung biologischer Zellen - Mehrrobotersysteme in der Mikrowelt: Kommunikation, Steuerung, Kooperation			
<b>Literaturempfehlungen</b>	- Vorlesungsskript in Buchform (kann nach Fertigstellung zum Selbstkostenpreis im Sekretariat A1 3-303 erworben werden) - Fatikow, Sergej (Ed.): Automated Nanohandling by Microrobotics, Springer, London, 2008			
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtsprachen</b>	Englisch, Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optioal			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+Ü			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik			
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	Nach Beendigung des Moduls bis zum Anfang des nachfolgenden Semesters	Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung.		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		3	SoSe	42
Übung		1	SoSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h



## inf311 - Low Energy System Design

<b>Modulbezeichnung</b>	Low Energy System Design		
<b>Modulkürzel</b>	inf311		
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP		
<b>Workload</b>	180 h		
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>		
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Nebel, Wolfgang (Prüfungsberechtigt)</p>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Dieses Modul führt ein in die Themengebiete der Verlustleistungsabschätzung, sowie der Verlustleistungsoptimierung. <b>**Fachkompetenzen**</b> Die Studierenden: - diskutieren die grundlegende Verlustleistungsproblematik - charakterisieren den anforderungsgetriebenen Entwurf eingebetteter Systeme, - benennen gängige Verlustleistungsanalyse- und Optimierungsmethoden, - entwerfen eingebettete Systeme mit gängigen Entwurfs- und Analysewerkzeugen, - entwerfen verlustleistungsoptimierte eingebettete Systeme <b>**Methodenkompetenzen**</b> Die Studierenden: - modellieren von Systemen mit einer Hardware-Beschreibungssprache - analysieren und modellieren Hardwarekomponenten - nehmen Mehrzieloptimierungen von Systemen vor <b>**Sozialkompetenzen**</b> Die Studierenden: - konstruieren Lösungen zu gegebenen Problemen in Gruppen - diskutieren ihre Ergebnisse fachlich und sachlich angemessen <b>**Selbstkompetenzen**</b> Die Studierenden: - erkennen die Grenzen ihrer Belastbarkeit bei der Modellierung von Systemen, bzw. Teilaspekte dieser</p>		
<b>Modulinhalte</b>	<p>Nach Moore's Law verdoppelt sich die Zahl der auf einem Computerchip integrierbaren Transistoren alle zwei Jahre. Neue Schaltungen werden darüber hinaus mit immer größeren Geschwindigkeiten betrieben. Diese Entwicklung führt nicht nur zu der gewünschten Zunahme an verfügbarer Funktionalität, sondern auch zum Anstieg der elektrischen Leistungsaufnahme dieser Systeme. Die Leistungsaufnahme integrierter Schaltungen ist aus zwei Blickwinkeln problematisch: Zum einen muss die Leistung dem System zugeführt, zum anderen die entstehende Wärme abgeführt werden. Eine erhöhte Leistungsaufnahme führt daher zu sinkenden Batterie- und Akkubetriebszeiten und erhöhten Energiekosten. Die Wärmeentwicklung von integrierten Schaltungen reduziert ihre Zuverlässigkeit und Lebensdauer. Die notwendigen Kühlungsmaßnahmen (Keramikgehäuse, Kühlkörper, Lüfter, etc.) erhöhen die Systemkosten. Heutzutage ist es beim Entwurf eingebetteter Systeme notwendig, die Quellen von Verlustleistung und die Auswirkungen auf die Wärmeentwicklung zu kennen, um die Zuverlässigkeit und die Kosten im Betrieb berücksichtigen zu können. Dieses Modul führt ein in die Themengebiete der Verlustleistungsabschätzung, sowie der Verlustleistungsoptimierung.</p>		
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>- Designing CMOS Circuits for Low Power – Dimitros Kaushik Roy, Christian Piguat et al. - Leakage in Nanometer CMOS Technologies – F. Kesel, R. Bartholomä - Folien der Veranstaltungen „Eingebettete Systeme I+II“ von Professor Dr.-Ing. Wolfgang Nebel - Foliensammlungen sowie Handbücher und Datenblätter der verwendeten Hardware und Handbücher der Entwicklungswerkzeuge</p>		
<b>Links</b>			
<b>Unterrichtsprachen</b>	Englisch, Deutsch		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester		
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt		
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)		
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optioal		
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+Ü		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	<p>- inf200 Grundlagen der Technische Informatik,          - inf201 Technische Informatik,          - inf203 Eingebettete Systeme I+,          - inf204 Eingebettete Systeme II</p>		
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten		Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit		Fachpraktische Übung und mündliche Prüfung
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus      Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe                      28
Übung		2	WiSe                      28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>			56 h

## inf350 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I
<b>Modulkürzel</b>	inf350
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Sicherheitskritische Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.
	<p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li> <li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanziierungen sind beispielsweise „Sicherheitsanalysetechniken“, „Zielarchitekturen Eingebetteter Systeme für Automotive-Anwendungen“, „Modellbasierter Systementwurf“, ...
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	2 Verant. aus V, Ü, S, P, PR (4SWS)
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	

---

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h	

---

## inf351 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II
<b>Modulkürzel</b>	inf351
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Sicherheitskritische Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li><li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanziierungen sind beispielsweise „Sicherheitsanalysetechniken“, „Modellbasierter Systementwurf“, ...
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	2 Verant. aus V, S, Ü, P, PR (4SWS)



---

**Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	
<b>SWS</b>	4	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h	

---

---

## inf352 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I
<b>Modulkürzel</b>	inf352
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Ziele des Moduls/Kompetenzen:</b> Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Sicherheitskritische Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li><li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S oder V (2 SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## inf353 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II	
<b>Modulkürzel</b>	inf353	
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP	
<b>Workload</b>	90 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Sicherheitskritische Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. <b>**Fachkompetenzen**</b> Die Studierenden: - differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen - erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen - identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin - wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen - erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei - diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung <b>**Methodenkompetenzen**</b> Die Studierenden: - untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag - reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an - planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen <b>**Sozialkompetenzen**</b> Die Studierenden: - kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten <b>**Selbstkompetenzen**</b> Die Studierenden: - verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch - entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</p>	
<b>Modulinhalte</b>	Je nach Vertiefungsgebiet und zugeordneter Lehrveranstaltung	
<b>Literaturempfehlungen</b>	Je nach Vertiefungsgebiet und zugeordneter Lehrveranstaltung	
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S oder V (2SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## inf354 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I
<b>Modulkürzel</b>	inf354
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Fränzle, Martin Georg (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hybride Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li><li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanziierungen sind beispielsweise „Modellierung und Analyse eingebetteter Systeme“, „Konstruktionsprinzipien ausgewählter Klassen von Fahrzeugfunktionen“
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

---

**Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method** 2 Verant. aus V, Ü, S, P, PR (4SWS)

**Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende des Semesters oder nach Absprache mit dem Lehrenden	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

---

## inf355 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II
<b>Modulkürzel</b>	inf355
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Fränzle, Martin Georg (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hybride Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li> <li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning</b>	2 Verant. aus V, Ü, S, P, PR (4SWS)

---

**method****Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende des Semesters oder nach Absprache mit dem Lehrenden	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

---



---

## inf356 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I
<b>Modulkürzel</b>	inf356
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Fränzle, Martin Georg (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hybride Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li><li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S oder V (2SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

---

## inf357 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II
<b>Modulkürzel</b>	inf357
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Fränzle, Martin Georg (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hybride Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li><li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S oder V (2SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## inf358 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I
<b>Modulkürzel</b>	inf358
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Nebel, Wolfgang (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hardware-/Software-Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li> <li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – eine mögliche Instanzierung ist beispielsweise „Spezifikation und Modellierung Eingebetteter Systeme“
<b>Literaturempfehlungen</b>	Literatur wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

---

**Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method** 2 Verant. aus V, Ü, S, P, PR (4SWS)

---

**Vorkenntnisse / Previous knowledge**

---

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

---

<b>Gesamtmodul</b>	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
--------------------	---	--

---

<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl
-------------------------------	------------

---

<b>SWS</b>	2
------------	---

---

<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe
-------------------------	----------------

---

<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h
-----------------------------	------

---

## inf359 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II
<b>Modulkürzel</b>	inf359
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Nebel, Wolfgang (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hardware-/Software-Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li> <li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – eine mögliche Instanzierung ist beispielsweise „Spezifikation und Modellierung Eingebetteter Systeme“
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

---

**Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method** 2 Veranst. aus V, Ü, S, P, PR (4SWS)

**Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

<b>Gesamtmodul</b>	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
--------------------	---	--

<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl
-------------------------------	------------

<b>SWS</b>	2
------------	---

<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe
-------------------------	------

<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h
-----------------------------	------

---



---

## inf360 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I
<b>Modulkürzel</b>	inf360
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Nebel, Wolfgang (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hardware-/Software-Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.  <b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li><li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanziierungen sind beispielsweise „Energieeffizienz in der IKT“, „Smart Resource Integration“, ...
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)

---

<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S oder V (2SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende des Semesters	Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## inf361 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II
<b>Modulkürzel</b>	inf361
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Nebel, Wolfgang (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hardware-/Software-Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> <li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanziierungen sind beispielsweise „Energieeffizienz in der IKT“, „Smart Resource Integration“, ...
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)

<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S oder V (2 SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## inf366 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I
<b>Modulkürzel</b>	inf366
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Fatikow, Sergej (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li> <li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – eine mögliche Instanzierung ist beispielsweise „Nanomontage und Nanohandhabung“
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

---

**Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method** 2 Verant. aus V, S, Ü, P, PR (4SWS)

**Vorkenntnisse / Previous knowledge**

---

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

---

<b>Gesamtmodul</b>	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
--------------------	--	--

---

<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl
-------------------------------	------------

---

<b>SWS</b>	2
------------	---

---

<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe
-------------------------	----------------

---

<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h
-----------------------------	------

---

---

## inf367 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II
<b>Modulkürzel</b>	inf367
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Fatikow, Sergej (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Ziele des Moduls/Kompetenzen:</b> Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li><li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

---

**Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method** 2 Verant. aus V, Ü, S, P, PR (4SWS)

**Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit den Lehrenden	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

---



## inf368 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I
<b>Modulkürzel</b>	inf368
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Fatikow, Sergej (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> <li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S oder V (2 SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## inf369 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I
<b>Modulkürzel</b>	inf369
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)  Fatikow, Sergej (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet Mikrorobotik und Regelungstechnik in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.  <b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li><li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S oder V (2 SWS)	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## inf374 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I
<b>Modulkürzel</b>	inf374
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Fränzle, Martin Georg (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Automotive" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li> <li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – eine mögliche Instanziierung ist beispielsweise „Zielarchitekturen Eingebetteter Systeme für Automotive-Anwendungen“
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht

---

**Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method** 2 Verant. aus V, S, Ü, P, PR (4SWS)

**Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.

<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl
-------------------------------	------------

<b>SWS</b>	2
------------	---

<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe
-------------------------	----------------

<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h
-----------------------------	------

---

## inf375 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II
<b>Modulkürzel</b>	inf375
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt) Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Automotive" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.  <b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li><li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li><li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li><li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li><li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li><li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an</li><li>• entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden</li><li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li><li>• führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	2 Verant. aus V, S, Ü, P, PR (4SWS)
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	

---

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	



## inf376 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I
<b>Modulkürzel</b>	inf376
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Automotive" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> <li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning</b>	S oder V (2 SWS)

---

**method****Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

---

## inf377 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II

<b>Modulbezeichnung</b>	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II
<b>Modulkürzel</b>	inf377
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Technische Informatik</li> </ul>
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Automotive" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen</li> <li>• erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen</li> <li>• identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin</li> <li>• wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen</li> <li>• erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei</li> <li>• diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag</li> <li>• reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</li> <li>• planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch</li> <li>• entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning</b>	S oder V (2 SWS)

---

**method****Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Vorlesung oder Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe oder WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

---

---

## inf450 - Korrektheit von Graphprogrammen

<b>Modulbezeichnung</b>	Korrektheit von Graphprogrammen
<b>Modulkürzel</b>	inf450
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Theoretische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Habel, Annegret (Modulverantwortung)  Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Modellierung von Systemen, Systemveränderungen und Systemeigenschaften. Einführung in Graphprogramme und Grapheigenschaften. Einführung in die Korrektheit von Systemen. Methoden zum Nachweis von Korrektheit von Systemen.  <b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben die Grundlagen von Graphprogrammen und Grapheigenschaften</li><li>• beschreiben Verfahren zum Nachweis von Korrektheit</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• modellieren Systeme, Systemveränderungen und Systemeigenschaften</li><li>• wenden Graphprogramme an</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• lösen Problemstellungen im Team</li><li>• präsentieren Lösungsvorschläge und diskutieren diese</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• reflektieren ihr Handeln und beziehen dabei Graphprogramme und Grapheigenschaften ein</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Die Veranstaltung führt in die Modellierung von Systemen, Systemveränderungen und Systemeigenschaften mit Hilfe von Graphen, Graphprogrammen und Graphbedingungen ein und stellt eine Methode zum Nachweis der Korrektheit von Systemen bzgl. einer Vor- und Nachbedingung vor.  Die zugrundeliegenden Strukturen in der Veranstaltung sind Graphen; sie werden in praktisch allen Bereichen der Informatik benutzt, um komplexe Strukturen darzustellen. Graphprogramme sind mit Hilfe der Kernkonstrukte nichtdeterministische Anwendung einer Regel, sequentielle Komposition und Iteration aufgebaut und erlauben eine programmgesteuerte Veränderung der aktuellen Graphstruktur. Eine wohlbekannte Methode zur Bestimmung der Korrektheit von Programmen bezüglich einer Vor- und Nachbedingung basiert auf der Konstruktion einer schwächsten Vorbedingung des Programms bzgl. der Nachbedingung und dem Versuch zu entscheiden, ob die Vorbedingung die schwächste Vorbedingung impliziert.
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A. Habel, K.-H. Pennemann. Correctness of high-level transformation systems relative to nested conditions. <i>Mathematical Structures in Computer Science</i>, 19:245-296, 2009.</li><li>• A. Habel, K.-H. Pennemann, A. Rensink. Weakest preconditions for high-level programs. In <i>Graph Transformations (ICGT 2006)</i>, LNCS 4178, 445-460, 2006.</li><li>• K. Azab, A. Habel, K.-H. Pennemann, C. Zuckschwerdt. ENFORCE: A system for ensuring formal correctness of high-level programs. In <i>Electronic Communications of the EASST</i>, Vol. 1. 82-93, 2007.</li></ul>
<b>Links</b>	

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	im 2-Jahres-Zyklus			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Hinweise</b>	Wird oft als Blockveranstaltung angeboten			
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)			
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	- inf400 Theoretische Informatik I - inf401 Theoretische Informatik II			
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>		<b>Prüfungsform</b>	
<b>Gesamtmodul</b>	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben		Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung	
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		3	WiSe	42
Übung		1	WiSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

---

## inf453 - Kombination von Spezifikationstechniken

<b>Modulbezeichnung</b>	Kombination von Spezifikationstechniken
<b>Modulkürzel</b>	inf453
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Theoretische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Hein, Andreas (Prüfungsberechtigt)  Olderog, Ernst-Rüdiger (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Einführung in die Spezifikationssprachen Z für Daten, CSP für Prozesse und deren Kombination CSP-OZ für reaktive Systeme mit Daten- und Prozessanteilen.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• spezifizieren Daten und Prozesse mit Z, CSP und CSP-OZ formal</li><li>• überprüfen Datenverfeinerungsbeziehungen formal</li><li>• verifizieren CSP-OZ Spezifikationen mit dem FDR Model-Checker</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erwerben die Fähigkeit, komplementäre Spezifikationsmethoden zu integrieren</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• arbeiten in kleinen Gruppen an Lösungen von Aufgaben</li><li>• präsentieren Lösungen von Aufgaben vor Gruppen</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erlernen Ausdauer bei der Bearbeitung schwieriger Aufgaben</li><li>• erlernen Präzision bei der Spezifikation von Problemen</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Die Vorlesung greift einen Forschungstrend im Bereich der formalen Methoden auf, die Kombination und Integration verschiedener Spezifikationstechniken. Im Vordergrund steht eine konkrete Kombination CSP-OZ der Spezifikationstechniken CSP (Communicating Sequential Processes) für Prozesse und Z bzw. Object-Z für Daten. CSP-OZ ist zur Beschreibung von reaktiven Systemen gedacht.</p> <p>Zur Vorbereitung werden zunächst die Spezifikationssprachen Z und CSP erklärt. Dann wird die Kombination CSP-OZ mit ihrer prozessorientierten Semantik eingeführt. Es werden die Konzepte der Verfeinerung und Vererbung sowie die Möglichkeit einer automatischen Verifikation einer Teilsprache von CSP-OZ mit dem FDR Model-Checker für CSP diskutiert. Abschließend werden Erweiterungsmöglichkeiten von CSP-OZ zur Spezifikation zeitkritischer Systeme angesprochen.</p> <p><b>Themen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spezifikation von komplexen Daten und Operationen in Z, Typdefinitionen und Schemakalkül von Z</li></ul> <p>Datenverfeinerung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spezifikation von kommunizierenden Prozessen in CSP, operationelle Semantik von CSP, drei abstrakte</li></ul> <p>semantische Modelle für CSP: Trace-Semantik, Failures-Semantik, Failures-Divergences-Semantik, Prozessverfeinerung in diesen Semantiken, FDR Model-Checker für CSP</p>

- kombinierte Spezifikationsmethode CSP-OZ, transformationelle Semantik als CSP-Prozess, Sätze über Verfeinerungen, objekt-orientierte Konzepte von Klassen und Vererbung in CSP-OZ

#### Literaturempfehlungen

#### Essenziell:

- M. Spivey. The Z Notation - A Reference Manual. Prentice Hall, 1989 (siehe <http://spivey.orient.ox.ac.uk/~mike/zrm/index.html>).
- Jim Woodcock and Jim Davies. Using Z - Specification, Refinement, and Proof. Prentice Hall, 1996 (siehe <http://www.usingz.com>).
- A.W. Roscoe. The Theory and Practice of Concurrency. Prentice Hall, 1998.

#### Empfohlen:

- C. Fischer. CSP-OZ: A Combination of Object-Z and CSP. In H. Bowmann, J. Derrick (Editors). Formal Methods for Open Object-Based Distributed Systems (Chapman & Hall, 1997) 423-438.
- G. Smith. The Object-Z Specification Language. Kluwer Academic Publisher, 2000.

#### Links

<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)			
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	- inf400 Theoretische Informatik I - inf401 Theoretische Informatik II			
<b>Prüfung</b>	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit	Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung.		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	WiSe	42
Übung		1	WiSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h



## inf454 - Kommunizierende und mobile Systeme

<b>Modulbezeichnung</b>	Kommunizierende und mobile Systeme			
<b>Modulkürzel</b>	inf454			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Theoretische Informatik</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>	<p>Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)</p> <p>Olderog, Ernst-Rüdiger (Prüfungsberechtigt)</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Einführung in Milners Kalkül der kommunizierenden Systeme (CCS) und den pi-Kalkül. <b>**Fachkompetenzen**</b> Die Studierenden: - kennen die Theorie der operationellen Semantik von CCS und des pi-Kalküls - führen Äquivalenzbeweise mittels Simulationen und Bisimulationen - spezifizieren kommunizierende und mobile Systeme mit CCS und dem pi-Kalkül <b>**Methodenkompetenzen**</b> Die Studierenden: - lernen unterschiedliche Sichtweisen von Mobilität kennen - erkennen Äquivalenzen als formales Mittel für Systemkorrektheit <b>**Sozialkompetenzen**</b> Die Studierenden: - arbeiten in kleinen Gruppen an Lösungen von Aufgaben - präsentieren Lösungen von Aufgaben vor Gruppen <b>**Selbstkompetenzen**</b> Die Studierenden: - erlernen Ausdauer bei der Bearbeitung schwieriger Aufgaben - erlernen Präzision bei der Spezifikation von Problemen</p>			
<b>Modulinhalte</b>	<p>Kommunikation ist ein grundlegendes Konzept in der Informatik, das sowohl zwischen einzelnen Computern in einem Netzwerk als auch zwischen Komponenten innerhalb eines Computers auftreten kann. Im Mittelpunkt der Vorlesung steht Robin Milners pi-Kalkül, der eine neuartige Modellierung von Kommunikation ermöglicht, die den Ort der Kommunikation berücksichtigt. Mit dem <math>\pi</math>-Kalkül lässt sich die Veränderung von Daten in einem Computer ebenso beschreiben wie das Versenden von Nachrichten oder gar Programmen über ein Netzwerk wie das Internet. Es können auch Netzwerke beschrieben werden, die sich rekonfigurieren. Dieses wird am Beispiel von Mobiltelefonen, Schedulern, Verkaufsautomaten, Datenstrukturen, Kommunikationsprotokollen und Objekten der objekt-orientierten Programmierung gezeigt. Hinter diesen Anwendungen steht die Theorie des pi-Kalküls, die auf einer operationellen Semantik und einem Äquivalenzbegriff von Verhalten beruht. In der Vorlesung wird diese Theorie schrittweise erklärt. Themen: - unterschiedliche Sichtweisen auf Mobilität - Transitionssysteme mit Simulationen und Bisimulationen - Milners Calculus of Communicating Systems (CCS) und Milners pi-Kalkül für mobile Systeme, jeweils mit operationeller Semantik, struktureller Kongruenz, starker Äquivalenz und Beobachtungsäquivalenz, Zusammenhängen zwischen Reaktionen und Transitionen, Lösbarkeit rekursiver Gleichungen - formale Spezifikation von Beispielen kommunizierender und mobiler Systeme mit CCS und dem pi-Kalkül - Beweis von starker Äquivalenz und Beobachtungsäquivalenz vorgegebener Prozesse - Spezifikation von dynamischen Datenstrukturen im pi-Kalkül</p>			
<b>Literaturempfehlungen</b>	<p>- Robin Milner. Communicating and Mobile Systems: The pi-calculus. Cambridge University Press, 1999. - Robin Milner. Communication and Concurrency. Prentice Hall, 1989. - D. Sangiorgi and D. Walker. The pi-calculus: A Theory of Mobile Systems. Cambridge University Press, 2001.</p>			
<b>Links</b>	<a href="http://csd.informatik.uni-oldenburg.de/">http://csd.informatik.uni-oldenburg.de/</a>			
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modular / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optioal			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+Ü			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Theoretische Informatik II			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	am Ende der Vorlesungszeit		Fachpraktische Übungen und Klausur oder Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	WiSe	42
Übung		1	WiSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

---

## inf456 - Realzeitsysteme

<b>Modulbezeichnung</b>	Realzeitsysteme
<b>Modulkürzel</b>	inf456
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Theoretische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)  Olderog, Ernst-Rüdiger (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Einführung von formalen Methoden zur Spezifikation und Verifikation von zeitkritischen Systemen und deren Kombination.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• lernen Zeitmodelle und Realzeiteigenschaften kennen</li><li>• spezifizieren und verifizieren Realzeitsysteme</li><li>• modellieren Realzeitsysteme mit Realzeitautomaten und PLC-Automaten</li><li>• wenden den Model-Checker UPPAAL zur Verifikation von Realzeiteigenschaften an</li><li>• spezifizieren Realzeitsysteme im Duration Calculus</li><li>• lernen Entscheidbarkeits- und Unentscheidbarkeitsresultate für Realzeitsysteme kennen</li></ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erkennen Logik und Automaten als adäquate Beschreibungsformen für Realzeitsysteme</li></ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• arbeiten in kleinen Gruppen an Lösungen von Aufgaben</li><li>• präsentieren Lösungen von Aufgaben vor Gruppen</li></ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erlernen Ausdauer bei der Bearbeitung schwieriger Aufgaben</li><li>• erlernen Präzision bei der Spezifikation von Problemen</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p>Beispiele zeitkritischer Systeme sind Steuerungen von Eisenbahnen, Robotern oder auch Gasbrennern. Bei diesen Systemen kommt es darauf an, dass sie bestimmte Zeitbedingungen einhalten. Bei der automatischen Steuerung eines Bahnüberganges müssen zum Beispiel spätestens 4 Sekunden, nachdem die Streckensensoren einen Zug gemeldet haben, die Schranken geschlossen sein. Sind die Schranken geöffnet, sollen sie 15 Sekunden lang offen bleiben, damit Fahrzeuge den Bahnübergang sicher überqueren können. Um solche Zeitanforderungen beschreiben zu können, wurden verschiedene Spezifikationsmethoden entwickelt.</p> <p>Eine attraktive Methode ist der seit 1991 von Zhou Chaochen entwickelte "Duration Calculus". Es handelt sich dabei um eine Logik mitsamt Kalkül, in der die Dauer (engl. duration) von Zuständen beschrieben werden kann. In der Vorlesung wird der Duration Calculus vorgestellt und dessen Anwendung an Hand von Beispielen erläutert. Als weitere Spezifikationsmethode werden die 1994 von Alur &amp; Dill eingeführten Realzeitautomaten (engl. Timed Automata) vorgestellt. Nach der Spezifikation von Anforderungen an ein Realzeitsystem schließt sich die Verifikation von entwickelten Programmen an. Dabei werden die Spezifikationsmethoden Duration Calculus und Timed Automata dazu benutzt, um das Realzeitverhalten der Programme zu beschreiben. Anschließend kann auf der Basis dieser Verhaltensbeschreibungen die Korrektheit bewiesen werden.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• diskretes und kontinuierliches Zeitmodell</li><li>• Logiken und Automatenmodelle zur Spezifikation von Realzeitsystemen</li></ul>

(Prädikatenlogik, Duration Calculus, Timed CTL, Realzeitalternativen, PLC-Automaten)

- Entscheidbarkeits- und Unentscheidbarkeitsresultate für Realzeitsysteme
- Model-Checker UPPAAL für Realzeitalternativen,
- formale Spezifikation von Realzeitsystemen im Duration Calculus sowie mit

Realzeitalternativen und PLC-Automaten

- Verifikation konkreter Realzeitalternativen mit dem Model-Checker UPPAAL
- Transformation von Duration Calculus für diskrete Zeit in reguläre Sprachen
- Implementierbarkeit von Realzeitsystemen auf PLC-ähnlicher Hardware

#### Literaturempfehlungen

essentiell:

- E.-R. Olderog, H. Dierks: Real-Time Systems: Formal Specification and Automatic Verification, Cambridge University Press, 2008

empfohlen:

- C. Heitmeyer and D. Madrioli, editors. Formal Methods for Real-Time Computing, Wiley, 1996.
- M. Joseph, editor. Real-time Systems -- Specification, Verification and Analysis, Prentice Hall, 1996 (siehe <http://docencia.etsit.urjc.es/moodle/file.php/31/documentos/RTSbook.pdf> ).

#### Links

<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	unregelmäßig			
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht o. Wahlpflicht / compulsory or optional			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	V+Ü			
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Theoretische Informatik I + II			
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit		Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe oder WiSe	42
Übung		1	SoSe oder WiSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

## inf458 - Termersetzungssysteme

<b>Modulbezeichnung</b>	Termersetzungssysteme
<b>Modulkürzel</b>	inf458
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Theoretische Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Habel, Annegret (Prüfungsberechtigt) Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Einführung in Termersetzungssysteme, Termination und Konfluenz. Nachweis der Unentscheidbarkeit des Terminations- und Konfluenzproblems, Verfahren zum Nachweis von Termination und Konfluenz.  <b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben die Grundlagen von Termersetzungssystemen</li><li>• charakterisieren die Unentscheidbarkeit des Terminations- und Konfluenzproblems</li><li>• beschreiben Verfahren zum Nachweis von Termination und Konfluenz</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• wenden Verfahren zum Nachweis von Termination und Konfluenz an</li><li>• wenden Huet's Vervollständigungsverfahren an</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• lösen Problemstellungen im Team</li><li>• präsentieren Lösungsvorschläge und diskutieren diese</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• reflektieren ihr Handeln mit Bezug von Termersetzungssystemen und deren Methoden</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Die LV führt in den Bereich der Termersetzungssysteme ein und stellt Methoden zum Nachweis der Termination und Konfluenz vor. Es werden Termersetzungssysteme, Termination und Konfluenz eingeführt, die Unentscheidbarkeit des Terminations- und Konfluenzproblems gezeigt und die Entscheidbarkeit der Probleme für spezielle Termersetzungssysteme nachgewiesen. In diesem Zusammenhang werden u.a. Reduktions- und Simplifikationsordnungen eingeführt, kritische Paare betrachtet, Orthogonalität untersucht, Huet's Vervollständigungsverfahren vorgestellt und Kombination von Systemen gebildet.
<b>Literaturempfehlungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Franz Baader, Tobias Nipkow: Term Rewriting and All That. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.</li><li>• Terese: Term Rewriting Systems, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.</li></ul>
<b>Links</b>	
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	im 2-Jahres-Zyklus
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	Blockveranstaltung
<b>Modullevel / module level</b>	AC (Aufbaucurriculum / Composition)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning</b>	

---

**method****Vorkenntnisse / Previous knowledge**

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
<b>Gesamtmodul</b>	Am Ende der Vorlesungszeit	Fachpraktische Übungen und Klausur oder Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	WiSe	42
Übung		1	WiSe	14
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				<b>56 h</b>

---

## inf513 - Praktikum Energieinformatik

<b>Modulbezeichnung</b>	Praktikum Energieinformatik
<b>Modulkürzel</b>	inf513
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP
<b>Workload</b>	180 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Angewandte Informatik</li><li>• Master Wirtschaftsinformatik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule der Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)  Lehnhoff, Sebastian (Modulverantwortung)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden einfache, schalt- und modulierbare elektrische Verbraucher und Erzeuger informationstechnisch modellieren sowie diese zusammen mit passenden Steuer- und Regelmechanismen in Smart-Grid-Szenarien simulieren können. Die Studierenden sollen hierzu zunächst die informationstechnischen Modelle aus den physikalischen Modellen herleiten sowie bewerten können. Sodann lernen sie zum Einsatz von Steuer- und Regelmechanismen die Grundlagen der Co-Simulation am Beispiel des Smart Grid Co-Simulations-Frameworks "mosaik".</p> <p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Funktionsweise von verteilten agentenbasierten Steuer- und Regelungskonzepten und -algorithmen für dezentrale Erzeuger und Verbraucher auf den Betrieb elektrischer Energiesysteme zu verstehen und anzuwenden sowie hinsichtlich der Anforderungen an Wirkleistungsbilanzierung, Betriebsmittelauslastung, Robustheit und Flexibilität zu analysieren.</p> <p>Den Studierenden werden die Grundlagen für die Planung, Durchführung und Auswertung simulationsbasierter Experimente vermittelt. Besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Trade-off zwischen Genauigkeit und Zuverlässigkeit erwarteter Ergebnisse und dem dazu notwendigen Aufwand (Design of Experiments, Statistische Versuchsplanung), um mit möglichst wenigen Versuchen (Einzelexperimenten) Wirkzusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und beobachteten Zielgrößen möglichst genau zu ermitteln.</p>
	<b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:
	<ul style="list-style-type: none"><li>• bewerten und leiten informatische Modelle aus physikalischen Modellen her</li><li>• setzen das Smart Grid Co-Simulations-Framework "mosaik" ein</li><li>• analysieren verteilte agentenbasierte Steuer- und Regelungskonzepte und -algorithmen für dezentrale Erzeuger und Verbraucher auf den Betrieb elektrischer Energiesysteme hinsichtlich der Anforderungen an Wirkungsbilanzierung, Betriebsmittelauslastung, Robustheit und Flexibilität</li><li>• benennen die Grundlagen für die Planung, Durchführung und Auswertung simulationsbasierter Experimente</li><li>• erkennen die Bedeutung zwischen Genauigkeit und Zuverlässigkeit erwarteter Ergebnisse und dem dazu notwendigen Aufwand (Design of Experiments, Statistische Versuchsplanung), um mit möglichst wenigen Versuchen (Einzelexperimenten) Wirkzusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und beobachteten Zielgrößen</li></ul>
	<b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:
	<ul style="list-style-type: none"><li>• modellieren einfache schalt- und modulierbare elektrische Verbraucher und Erzeuger</li><li>• simulieren zu elektrischen Verbrauchern und Erzeugern passende Steuer und Regelungsmechanismen in Smart-Grid-Szenarien</li><li>• wenden verteilte agentenbasierte Steuer- und Regelungskonzepte und -algorithmen für dezentrale Erzeuger und Verbraucher auf den Betrieb elektrischer Energiesysteme an</li><li>• werten Simulationsergebnisse aus</li><li>• recherchieren Informationen und Methoden zur Umsetzung der Modelle</li><li>• stellen eigene Hypothesen auf und überprüfen diese mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung</li></ul>
	<b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:
	<ul style="list-style-type: none"><li>• wenden die Entwicklungsmethode des Pairprogrammings an</li><li>• diskutieren die getroffenen Design Entscheidungen</li><li>• identifizieren Arbeitspakete und übernehmen Verantwortung für diese</li></ul>
	<b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:

- reflektieren den eigenen Umgang mit der begrenzten Ressource Energie
- nehmen Kritik an und verstehen sie als Vorschlag für die Weiterentwicklung des eigenen Handelns

#### Modulinhalte

#### In dieser Veranstaltung werden:

- schalt- und modulierbare Energieverbraucher sowie -erzeuger modelliert,
- der praktische Umgang (Installation, Beschreibung/Konfiguration von Szenarien, Durchführung von Simulationen) mit Mosaik vermittelt,
- Grundlagen für agentenbasierte heuristische Optimierungsmethoden in zukünftigen Smart Grids vermittelt,
- die Herausforderungen bei der Implementierung agentenbasierter Mechanismen praktisch vermittelt (Multikritikalität, Konvergenz, Güte),
- die Grundlagen für die Auswahl und den Entwurf von simulationsbasierten Experimenten vermittelt (Design of Experiments, Statistische Versuchsplanung).

#### Literaturempfehlungen

#### Smart Grids:

- Konstantin, P.: "Praxisbuch Energiewirtschaft", Springer, 2006
- Schwab, A.: "Elektroenergiesysteme", Springer, 2009.

#### Multiagentensysteme:

- Sutton, R. S.; Barto, A. G.: "Reinforcement Learning", MIT Press, 1998
- Weiss, G.: "Multiagent Systems", MIT Press, 2013
- Ferber J.; Kirn, S.: "Multiagentensysteme: eine Einführung in die Verteilte Künstliche Intelligenz", Addison-Wesley, 2001

#### Co-Simulation:

- Ptolemaeus, C.: "System Design, Modeling, and Simulation", UC Berkeley, 2013
- Law, A.: "Simulation Modeling and Analysis", McGraw-Hill, 2015

#### Versuchsplanung:

- Kleppmann, W.: "Versuchsplanung", Hanser, 2013
- Klein, B.: "Versuchsplanung - DoE", Oldenbourg, 2011
- Goos, P.; Jones, B.: "Optimal Design of Experiments", Wiley, 2014
- Box, G. E. P.; Hunter, J. S.; Hunter, W. G.: "Statistics for Experimenters", Wiley, 2005
- Forrester, A.; Sobester, A.; Keane, A.: "Engineering Design via Surrogate Modelling", Wiley, 2008

Links	<a href="http://mosaik.offis.de">http://mosaik.offis.de</a>	
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Wahlpflicht-Modul im Mastertiefenungsgebiet "IT in der Energiewirtschaft (Energieinformatik)"	
	<b>Verknüpft mit den Modulen:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieinformationssysteme</li> <li>• Smart Grid Management</li> </ul>	
Modullevel / module level	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
Modulart / typ of module	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method		
Vorkenntnisse / Previous knowledge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmierung mit Java</li> <li>- Programmierung mit Python</li> </ul>	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende des Semesters	Mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungsform	Praktikum	

---

<b>SWS</b>	4
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe
<b>Workload Präsenzzeit</b>	56 h



## inf533 - Probabilistische Modellierung I

<b>Modulbezeichnung</b>	Probabilistische Modellierung I
<b>Modulkürzel</b>	inf533
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Systems Engineering</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Angewandte Informatik</li><li>• Master Wirtschaftsinformatik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule der Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Möbus, Claus (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Probabilistische Bayessche Modelle werden mit entsprechenden Tools (z.B. BUGS, JAGS, STAN) oder domänenspezifischen Programmiersprachen (WebPPL, PyMC3, ..., etc.) erstellt. Bilden sie kognitive Prozesse bei Mensch (z.B. Piloten, Fahrer) und Tier nach, können ihre Leistungen z.B. als kooperative Assistenzsysteme technisch verfügbar gemacht werden.  <b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• lernen die Verknüpfung von Problem- mit Modellklassen sowie deren praktische Umsetzung</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• erwerben Grundkenntnisse im Entwurf, Implementation und Identifikation probabilistischer Modelle mittels Bayesscher Methoden sowie alternativer Methoden des Machine Learning</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• lernen probabilistische Theorien, Methoden und Modelle zu präsentieren und zu diskutieren</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• reflektieren Möglichkeiten und Grenzen probabilistischer Modelle und sowie möglicher Alternativen des Machine-Learning</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Theorien, Methoden und Beispiele Bayesscher Modelle mit praktischen Anwendungen
<b>Literaturempfehlungen</b>	Aktuelle eBooks, eTutorials
<b>Links</b>	<a href="http://www.uni-oldenburg.de/en/computingscience/lcs/probabilistic-programming/">http://www.uni-oldenburg.de/en/computingscience/lcs/probabilistic-programming/</a>
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	jährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	<b>Verknüpft mit den Modulen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• inf 534</li></ul>
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	S
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	Programmierkenntnisse

---

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	Werden in der VA bekannt gegeben	Seminarvortrag, schriftliche Ausarbeitung des Vortrags
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

---

## inf534 - Probabilistische Modellierung II

<b>Modulbezeichnung</b>	Probabilistische Modellierung II
<b>Modulkürzel</b>	inf534
<b>Kreditpunkte</b>	3.0 KP
<b>Workload</b>	90 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) &gt; Embedded Brain Computer Interaction</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Angewandte Informatik</li><li>• Master Wirtschaftsinformatik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule der Informatik</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Möbus, Claus (Prüfungsberechtigt)  Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	Probabilistische Bayessche Modelle werden mit entsprechenden Tools (z.B. BUGS, JAGS, STAN) oder domänenspezifischen Programmiersprachen (WebPPL, PyMC3, ... , etc.) erstellt. Bilden sie kognitive Prozesse bei Mensch (z.B. Piloten, Fahrer) und Tier nach, können ihre Leistungen zB. als kooperative Assistenzsysteme technisch verfügbar gemacht werden. In dem zweiten Teil wird das Thema des ersten Moduls inf533 vertieft. Es werden in diesem Modul aktuelle Veröffentlichungen zu dem Thema gelesen, präsentiert und diskutiert.  <b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• lernen die Verknüpfung von Problem- mit Modellklassen sowie deren praktische Umsetzung</li></ul> <b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• erwerben fortgeschrittene Kenntnisse im Entwurf, Implementation und Identifikation probabilistischer Bayesscher Modelle sowie alternativer Methoden des Machine Learning</li></ul> <b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• lernen probabilistische Theorien, Methoden und Modelle argumentativ zu präsentieren und zu diskutieren</li></ul> <b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• reflektieren Möglichkeiten und Grenzen probabilistischer Modelle und sowie möglicher Alternativen des Machine-Learning</li></ul>
<b>Modulinhalte</b>	Theorien, Methoden und Beispiele Bayesscher Modelle mit praktischen Anwendungen
<b>Literaturempfehlungen</b>	Aktuelle Veröffentlichungen
<b>Links</b>	<a href="http://www.uni-oldenburg.de/en/computingscience/lcs/probabilistic-programming/">http://www.uni-oldenburg.de/en/computingscience/lcs/probabilistic-programming/</a>
<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt
<b>Hinweise</b>	<b>Verknüpft mit den Modulen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• inf533 Probabilistische Modellierung I</li></ul>
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	

---

<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>	- Grundkenntnisse Progeammierung	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	individuell in Absprache mit dem Lehrenden	Referat
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

---

## inf950 - Interdisziplinäres Modul I

<b>Modulbezeichnung</b>	Interdisziplinäres Modul I	
<b>Modulkürzel</b>	inf950	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Nicht Informatik</li> </ul>	
<b>Zuständige Personen</b>	Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)	
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>	<p><b>Ziele des Moduls/Kompetenzen:</b> Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und anwendungsrelevanten Hintergründe der ausgewählten Disziplin.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• benennen die Grundlagen und Methoden des gewählten Gebietes</li> <li>• wenden die Fachsprache des Anwendungsgebietes kompetent an</li> </ul> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterisieren Nutzungskontext und Anforderungen von IT im gewählten Gebiet</li> <li>• wenden die disziplinären Methoden und Techniken des Anwendungsgebietes an und kontrastieren diese mit den aus der Informatik bekannten Methoden und Techniken</li> <li>• untersuchen Probleme eines Anwendungsgebietes mit den disziplin-typischen Methoden</li> </ul> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Verschiedenheit von Fachkulturen einschätzen und respektieren andere Fachgebiete und deren Arbeitsweise</li> <li>• bereiten sich auf Anwendungsszenarien für IT-Systeme vor</li> </ul> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren ihr Selbstbild und Handeln vor dem Hintergrund einer anderen Fachdisziplin</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	Das Modul wird mit Fachmodulen aus anderen Disziplinen oder Modulen des Departments für Informatik instanziiert, die als Nicht Informatik-Modul gekennzeichnet sind. Die Veranstaltungsformen und Prüfungsmodalitäten orientieren sich an dem jeweils gewählten Modul.	
<b>Literaturempfehlungen</b>		
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtsprachen</b>		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	AS (Akzentsetzung / Accentuation)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung oder Klausur
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	

---

<b>SWS</b>	2
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h

---

---

## inf951 - Interdisziplinäres Modul II

<b>Modulbezeichnung</b>	Interdisziplinäres Modul II	
<b>Modulkürzel</b>	inf951	
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP	
<b>Workload</b>	180 h	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li><li>• Master Informatik (Master) &gt; Nicht Informatik</li></ul>	
<b>Zuständige Personen</b>		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>		
<b>Kompetenzziele</b>		
<b>Modulinhalte</b>		
<b>Literaturempfehlungen</b>		
<b>Links</b>		
<b>Unterrichtssprachen</b>		
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>		
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	BC (Basiscurriculum / Base curriculum)	
<b>Modulart / typ of module</b>	je nach Studiengang Pflicht oder Wahlpflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>		
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>Gesamtmodul</b>		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung oder Klausur.
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	VA-Auswahl	
<b>SWS</b>	2	
<b>Angebotsrhythmus</b>	WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	28 h	

## inf514 - Simulation-based Smart Grid Engineering and Assessment

<b>Modulbezeichnung</b>	Simulation-based Smart Grid Engineering and Assessment			
<b>Modulkürzel</b>	inf514			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Angewandte Informatik</li> <li>• Master Wirtschaftsinformatik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule der Informatik</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>				
<b>Modulinhalte</b>				
<b>Literaturempfehlungen</b>				
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>				
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	MM (Mastermodul / Master module)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Wahlpflicht / Elective			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>		mündliche Prüfung		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		2	SoSe oder WiSe	28
Übung		2	SoSe oder WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h



## inf515 - Intelligente Energiesysteme

<b>Modulbezeichnung</b>	Intelligente Energiesysteme			
<b>Modulkürzel</b>	inf515			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Angewandte Informatik</li> <li>• Master Wirtschaftsinformatik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule der Informatik</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>				
<b>Modulinhalte</b>				
<b>Literaturempfehlungen</b>				
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>				
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	MM (Mastermodul / Master module)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Wahlpflicht / Elective			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>		Portfolio oder mündliche Prüfung oder Klausur		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		2	SoSe oder WiSe	28
Übung		2	SoSe oder WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

## inf516 - Agentenbasierte Verfahren in Energiesystemen

<b>Modulbezeichnung</b>	Agentenbasierte Verfahren in Energiesystemen			
<b>Modulkürzel</b>	inf516			
<b>Kreditpunkte</b>	6.0 KP			
<b>Workload</b>	180 h			
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule</li> <li>• Master Informatik (Master) &gt; Angewandte Informatik</li> <li>• Master Wirtschaftsinformatik (Master) &gt; Akzentsetzungsmodule der Informatik</li> </ul>			
<b>Zuständige Personen</b>				
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>Kompetenzziele</b>				
<b>Modulinhalte</b>				
<b>Literaturempfehlungen</b>				
<b>Links</b>				
<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch			
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester			
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>				
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt			
<b>Modullevel / module level</b>	MM (Mastermodul / Master module)			
<b>Modulart / typ of module</b>	Wahlpflicht / Elective			
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>				
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>				
<b>Prüfung</b>	<b>Prüfungszeiten</b>	<b>Prüfungsform</b>		
<b>Gesamtmodul</b>		Portfolio oder mündliche Prüfung oder Klausur		
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Kommentar</b>	<b>SWS</b>	<b>Angebotsrhythmus</b>	<b>Workload Präsenz</b>
Vorlesung		2	SoSe oder WiSe	28
Übung		2	SoSe oder WiSe	28
<b>Präsenzzeit Modul insgesamt</b>				56 h

---

# Abschlussmodul

## mam - Masterarbeitsmodul

<b>Modulbezeichnung</b>	Masterarbeitsmodul
<b>Modulkürzel</b>	mam
<b>Kreditpunkte</b>	30.0 KP
<b>Workload</b>	900 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Master Eingebettete Systeme und Mikrorobotik (Master) &gt; Abschlussmodul</li></ul>
<b>Zuständige Personen</b>	Sonnenschein, Michael (Modulverantwortung)  der Informatik, Lehrende (Prüfungsberechtigt)
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	
<b>Kompetenzziele</b>	<p>Durch die Anfertigung der Masterarbeit erbringt der/die Studierende den Nachweis, dass er/sie in der Lage ist, komplexe und ganzheitliche Aufgaben der Informatik auf der Grundlage umfassender wissenschaftlicher Erkenntnisse und unter Anwendung des wissenschaftlichen Methodenapparates zu bearbeiten und zu lösen. Die Studierenden haben insbesondere das während des Masterstudiums erworbene Fach- und Methodenwissen sowie ihre Fach- und Sozialkompetenz in die Bearbeitung der Masterarbeit eingebracht und erfolgreich angewandt. Das Masterseminar dient der inhaltlichen und methodischen Diskussion der Masterarbeit. Es dient gleichzeitig dem wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungsaustausch und versetzt die Studierenden in den Stand, unterschiedliche Lösungsansätze auf der Basis theoretischer Kenntnis- und Erfahrungshintergründe argumentativ zu reflektieren. Das Masterseminar endet mit einem Kolloquium zur Masterarbeit.</p> <p><b>Fachkompetenzen</b> Die Studierenden: - erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen - entwerfen Lösungen für komplexe, möglicherweise ungenau definierte oder ungewöhnliche Aufgaben aus dem Bereich der Informatik und bewerten derartige Entwürfe nach dem Stand der Technik - identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin - wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen - setzen Wissen verschiedener Disziplinen zueinander in Beziehung und wenden diese Synergien in komplexen Situationen an - entwickeln komplexe informatische Systeme, Prozesse und Datenmodelle - erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei - diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung</p> <p><b>Methodenkompetenzen</b> Die Studierenden: - finden und entwerfen einen oder mehrerer Lösungszugänge,  - evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an - untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag - planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen - wenden Techniken des Projektmanagements an - entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden - reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an</p> <p><b>Sozialkompetenzen</b> Die Studierenden: - kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten - treffen und argumentieren Entscheidungen der Problematik angemessen</p> <p><b>Selbstkompetenzen</b> Die Studierenden: - verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch - führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus - erkennen die Grenzen ihrer Kompetenz und erweitern diese zielgerichtet - reflektieren ihr Selbstbild und Handeln unter fachlichen, methodischen und sozialen Gesichtspunkten - entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen - arbeiten in ihrem Berufsfeld eigenständig</p>
<b>Modulinhalte</b>	Selbständige Bearbeitung eines Themas der Informatik und Verteidigung der Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium
<b>Literaturempfehlungen</b>	Wird entsprechend des konkreten Themas spezifiziert.
<b>Links</b>	<a href="https://www.uni-oldenburg.de/informatik/studium-lehre/infos-zum-studium/abschlussarbeiten/">https://www.uni-oldenburg.de/informatik/studium-lehre/infos-zum-studium/abschlussarbeiten/</a>

<b>Unterrichtsprachen</b>	Deutsch, Englisch	
<b>Dauer in Semestern</b>	1 Semester	
<b>Angebotsrhythmus Modul</b>	halbjährlich	
<b>Aufnahmekapazität Modul</b>	unbegrenzt	
<b>Modullevel / module level</b>	Abschlussmodul (Abschlussmodul)	
<b>Modulart / typ of module</b>	Pflicht	
<b>Lehr-/Lernform / Teaching/Learning method</b>	Anfertigen einer Masterarbeit	
<b>Vorkenntnisse / Previous knowledge</b>		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
<b>Gesamtmodul</b>	individuell	Anfertigung und Einreichung der Masterarbeit entsprechend der Prüfungsordnung Verteidigung der Masterarbeit in einem Abschlusskolloquium
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	Seminar	
<b>SWS</b>		
<b>Angebotsrhythmus</b>	SoSe und WiSe	
<b>Workload Präsenzzeit</b>	0 h	

