

# Instanziierungen von Templatemodulen

Vertiefungsmodule (BSc Informatik)  
Spezialisierungsmodule (MSc Informatik)  
Spezielle Geoinformatikmodule (2FB&MSc Geoinformatik)

Prüfungsausschuss Informatik, Uni Osnabrück

24. März 2020

(redaktionelle Überarbeitung: 8. Juli 2020)

Dieses Dokument listet die aktuellen Instanziierungen der folgenden Template-Module:

- Vertiefungsmodule (BSc Informatik),
- Spezialisierungsmodule (MSc Informatik), und
- Spezielle Geoinformatikmodule (2FB&MSc Geoinformatik)

im Sinne eines variablen Addendums zum Modulhandbuch. Die Liste ist lebendig in dem Sinne, dass über die Zeit neue Module hinzukommen oder alte entfallen können. Die Tatsache, dass ein Modul in dieser Liste genannt wird, impliziert nicht unbedingt ein regelmäßiges oder hochfrequentes Stattfinden. Die im aktuellen Semester *angebotenen* Module finden Sie in StudIP.

Formal werden alle Identifier werden durch einen Präfix eingeleitet, der hierin der Kürze halber i.d.R. unterdrückt wird: „INF-INF-“ bei Informatik-Modulen, „INF-“ bei Geoinformatik-Modulen. Die Zahl im Identifier (falls vorhanden) gibt die LP des Moduls an.

Kursiv gesetzte Titel sind Importe aus anderen Studiengängen; siehe Detailbeschreibung unterhalb.

*Vorraussetzungen* geben an, welche Module/Inhalte im der jeweiligen Veranstaltung vorausgesetzt werden:

**Pflicht.** Es wird überprüft, ob die Studierenden das angebenene Modul erfolgreich bestanden haben. Nur in dem Fall ist eine Teilnahme zulässig.

**Erwartet.** Es wird erwartet, dass die Studierenden die Inhalte des angegebenen Moduls beherrschen, es erfolgt jedoch keine systematische Überprüfung. Der Stoff wird vorausgesetzt und nicht nochmals eingehend erklärt.

**Wünschenswert.** Es ist wünschenswert und hilfreich, wenn die Studierenden die Inhalte des angegebenen Moduls kennen und können. Dies stellt jedoch keine harte Voraussetzung dar.

Module des Masterstudiengangs Informatik setzen implizit alle die Inhalte der Pflichtmodule (insb. also die „Einführung in...“-Vorlesungen) des Bachelor-Studiengangs voraus (im Sinne von „Erwartet“).

# Übersicht: Vertiefungsmodule (BSc Informatik)

---

Algorithmik		
ALG-6-A	Algorithmisches Graphenzeichnen	(Algorithmic Graph Drawing)
ALG-9-G	Graphenalgorithmen	(Graph Algorithms)
ALG-9-K	Codierungstheorie und Kryptographie	(Coding Theory and Cryptography)
ALG-6-P	Prinzipien des Algorithmenentwurfs	(Principles of Algorithm Design)
ALG-6-X	Approximationsalgorithmen	(Approximation Algorithms)
ALG-6-Z	Algorithmen II	(Algorithms II)

  

Software Konstruktion		
SK-6-C	Programmiersprache C++	(Programming Language C++)
SK-3-M	<i>Mensch-Computer Interaktion [V]</i>	( <i>Human-Computer Interaction [V]</i> )
SK-6-M	<i>Mensch-Computer Interaktion [V+U]</i>	( <i>Human-Computer Interaction [V+U]</i> )
SK-9-M	<i>Mensch-Computer Interaktion [V+U+S]</i>	( <i>Human-Computer Interaction [V+U+S]</i> )
SK-6-W	Web-Technologien	(Web Technologies)

  

KI		
KI-9-L	<i>Machine Learning</i>	( <i>Machine Learning</i> )
KI-9-N	<i>Introduction to Neuroinformatics</i>	( <i>Introduction to Neuroinformatics</i> )
KI-9-V	<i>Computer Vision</i>	( <i>Computer Vision</i> )

  

Systemnahe Informatik		
SYS-6-B	Betriebssystembau	(Operating System Construction)
SYS-9-B	Betriebssystembau	(Operating System Construction)
SYS-6-S	IT- und Netzwerksicherheit	(IT and Network Security)
SYS-9-S	IT- und Netzwerksicherheit	(IT and Network Security)
SYS-6-M	Entwurf mikroelektronischer Systeme	(Design of Microelectronic Systems)

## Übersicht: Spezialisierungsmodule (MSc Informatik)

Algorithmik		
MA-9-A	Algorithm Engineering	(Algorithm Engineering)
MA-9-C	Komplexe Schedulingprobleme	(Complex Scheduling Problems)
MA-9-D	Diskrete Geometrie	(Discrete Geometry)
MA-9-F	Fortgeschrittene Graphenalgorithmen	(Advanced Graph Algorithms)
MA-6-G	Geometrieverarbeitung	(Geometry Processing)
MA-6-M	Algorithmische Mehrkriterielle Optimierung	(Algorithmic Multiobjective Optimization)
MA-6-R	Ressourcenbeschränkte Projektplanung	(Resource-Constrained Project Scheduling)
MA-6-S	Scheduling	(Scheduling)

Eingebettete Systeme		
ME-6-H	Hardware für eingebettete Systeme	(Embedded Systems Hardware)
ME-6-M	Mobilkommunikation	(Mobile Communication)
ME-9-Q	Software Qualität	(Software Quality)
ME-6-R	Rekonfigurierbare und parallele Rechnerarchitekturen	(Reconfigurable and Parallel Computer Architectures)
ME-6-V	Robuste Vernetzte Systeme	(Robust Networked Systems)

Künstliche Intelligenz		
MK-6-R	Robotik-Projekt 1	(Robotics Project 1)
MK-6-O	Robotik-Projekt 2	(Robotics Project 2)
MK-6-S	3D-Sensordatenverarbeitung	(3D Sensor Data Processing)
MK-9-W	Wissensbasierte Systeme	(Knowledge-based Systems)

Umfeld		
MU-6-GDA	Geodatenanalyse	(Geodata Analysis)
MU-9-MFE	Fortgeschrittene Methoden der Fernerkundung	(Advanced Methods in Remote Sensing)
MU-9-MOD	GIS und räumliche Modellierung	(GIS and Spatial Modelling)
MU-9-RFE	Regionale Themen der (angewandten) Fernerkundung	(Regional Topics in (Applied) Earth Observation)
MU-6-TFG- <i>y</i>	Ausgewählte Themen der Fernerkundung und Geoinformatik <i>y</i>	(Selected Topics in Remote Sensing and Geoinformatic <i>y</i> )

### Angleichungsbereich

Die folgenden BSc-Module werden in obigen MSc-Modulen als Voraussetzung gelistet und sind daher (neben den BSc-Semipflichtmodulen, etc. – siehe PO) im Angleichungsbereich zulässig:

- ALG-6-Z      Algorithmen II
- ALG-9-G      Graphenalgorithmen
- SK-6-C      Programmiersprache C++
- GI-B-GI      Geoinformatik und GIS
- GI-B-DBV    Digitale Bildverarbeitung

## Übersicht: Spezielle Geoinformatikmodule (2FB&MSc Geoinformatik)

---

### Vertiefung Fernerkundung und Geoinformatik (2FB)

GI-B-VFG-E	Fernerkundung in der Ökologie	(Remote Sensing in Ecology)
GI-B-VFG-O	Objektbasierte Bildanalyse	(Object-based Image Analysis)
GI-B-VFG-R	Einführung in die Radarfernerkundung	(Introduction to Radar Remote Sensing)
GI-B-VFG-S	Labor- und Geländespektrometrie	(Lab- and Terrain Spectrometry)
GI-B-VFG-V	Veränderungsanalysen	(Change Analyses)

### Ausgewählte Themen Fernerkundung und Geoinformatik (MSc)

GI-M-TFG-E	Fortgeschrittene Anwendungen der Fernerkundung in der Ökologie	(Advanced Applications of Remote Sensing in Ecology)
GI-M-TFG-R	Fortgeschrittene Radarfernerkundung	(Advanced Radar Remote Sensing)
GI-M-TFG-U	Fernerkundliche Umweltanalyse	(Remote Sensing in Environment Analysis)

## Vertiefungsmodule (BSc Informatik) – Algorithmik

---

<b>ALG-6-A</b>	<b>Algorithmisches Graphenzeichnen</b> (Algorithmic Graph Drawing)	<b>6 LP</b>
Dozent	Gronemann	
SWS	2V+2U	
<p>Algorithmen, Theorie und Eigenschaften zu Verfahren des automatischen, computergestützten Zeichnens von Graphen, z.B., Schnyder-Wälder, Sugiyama-Verfahren, Topology-Shape-Metric Approach.</p>		
Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> E-AD		
<b>ALG-9-G</b>	<b>Graphenalgorithmen</b> (Graph Algorithms)	<b>9 LP</b>
Dozent	Knust	
SWS	4V+2U	
<p>Einführung in die Grundbegriffe der Graphentheorie, Suchverfahren, Zusammenhangs-Probleme, Bäume, kürzeste Wege, Matching- und Routing-Probleme, Knoten- und Kantenfärbungen. Dabei steht die Entwicklung von effizienten Lösungsverfahren im Vordergrund.</p>		
Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> E-AD		
<b>ALG-9-K</b>	<b>Codierungstheorie und Kryptographie</b> (Coding Theory and Cryptography)	<b>9 LP</b>
Dozent	Juhnke-Kubitzke	
SWS	4V+2U	
<p>Grundlegende Themen aus der Codierungstheorie und Kryptographie. Gegenstände der Vorlesungen sind insbesondere: Informationsquellen und Kanäle, fehlerkorrigierende Codes, zyklische Codes, klassische Kryptosysteme, moderne Kryptosysteme wie RSA, Hash-Funktionen, Signatur und weitere Themen aus der Codierungstheorie und Kryptographie</p>		
Voraussetzungen <i>keine</i>		

<b>ALG-6-P</b>	<b>Prinzipien des Algorithmenentwurfs</b> (Principles of Algorithm Design)	<b>6 LP</b>
Dozent	Brinkmeier	
SWS	2V+2U	
<p>Grundlegende Algorithmen aus verschiedenen Anwendungsbereichen, z.B. Computergrafik, Web- und Graphalgorithmen, Kodierungstheorie, Kryptographie; Algorithmenkonzepte: z.B. Greedy-Verfahren, Rekursion, dynamische Programmierung, Divide &amp; Conquer, Backtracking; Aspekte des Einsatzes im Schulunterricht</p>		
<p>Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> E-AD</p>		
<b>ALG-6-X</b>	<b>Approximationsalgorithmen</b> (Approximation Algorithms)	<b>6 LP</b>
Dozent	Chimani	
SWS	2V+2U	
<p>Überblick über verschiedene Approximierbarkeitsklassen und Approximationsarten, Kenntnisse zu verschiedenen algorithmischen Approximationstechniken, Kenntnisse wichtiger Einzelalgorithmen, Kenntnisse klassischer Optimierungsprobleme</p>		
<p>Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> E-AD <b>Wünschenswert:</b> E-TH, ALG-KO</p>		
<b>ALG-6-Z</b>	<b>Algorithmen II</b> (Algorithms II)	<b>6 LP</b>
Dozent	Chimani	
SWS	2V+2U	
<p>Kennenlernen von Algorithmen und Datenstrukturen, die über den Stoffumfang der Einführungsvorlesung hinausgehen, sowie weiteren algorithmischen Methoden und Fragestellungen. Mögliche Beispiele: weitere Suchstrukturen (B-Bäume, Skip-Listen, Intervall-Bäume), Stringsuche, effizientere Heap- und Hashing-Strukturen, schnelle Matrizenmultiplikation, geometrische Algorithmen (Scanline, Konvexe-Hülle, Voronoi), schnelle Fourier-Transformation, ZIP-Komprimierung,...</p>		
<p>Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> E-AD <b>Wünschenswert:</b> E-TH</p>		

## Vertiefungsmodule (BSc Informatik) – Software Konstruktion

---

<b>SK-6-C</b>	<b>Programmiersprache C++</b> (Programming Language C++)	<b>6 LP</b>
Dozent	Wiemann	
SWS	2V+2U	
<hr/>		
Syntax/Semantik von C und C++; Verwendung von Programmbibliotheken; Erstellen und Verwalten von komplexen C++-Projekten mit cmake und git; Nebenläufigkeit in C++; C++-spezifische Designpatterns; C++-Templates und Template Meta Programming		
<hr/>		
Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> E-AD		
<hr/>		
<b>SK-3-M</b>	<b>Mensch-Computer Interaktion [V]</b> (Human-Computer Interaction [V])	<b>3 LP</b>
Dozent	(mehrere)	
SWS	2V	
<hr/>		
Import des gleichnamigen Cognitive Science Moduls (LP-Wert an Informatiknorm angeglichen), falls nur die VO absolviert wurde		
<hr/>		
Voraussetzungen <i>keine</i>		
<hr/>		
<b>SK-6-M</b>	<b>Mensch-Computer Interaktion [V+U]</b> (Human-Computer Interaction [V+U])	<b>6 LP</b>
Dozent	(mehrere)	
SWS	2V+2U	
<hr/>		
Import des gleichnamigen Cognitive Science Moduls (LP-Wert an Informatiknorm angeglichen), falls VO+UE absolviert wurde		
<hr/>		
Voraussetzungen <i>keine</i>		
<hr/>		

<b>SK-9-M</b>	<b>Mensch-Computer Interaktion [V+U+S]</b> (Human-Computer Interaction [V+U+S])	<b>9 LP</b>
---------------	--	-------------

Dozent	(mehrere)
SWS	2V+2U+2S

Import des gleichnamigen Cognitive Science Moduls (LP-Wert an Informatiknorm angeglichen), falls VO+UE+Sem absolviert wurde

Voraussetzungen *keine*

<b>SK-6-W</b>	<b>Web-Technologien</b> (Web Technologies)	<b>6 LP</b>
---------------	---	-------------

Dozent	Thelen
SWS	2V+2U

Grundverständnis aktueller client- und serverseitiger Technologien, die für die Implementation von Webanwendungen erforderlich sind; dieses Grundverständnis auf exemplarische Fragestellungen mit eingeschränkter Komplexität unter Nutzung eines ausgewählten Technologiestacks anwenden können;

Qualitätssicherungsmaßnahmen für Webanwendungen systematisch einsetzen können;  
Sicherheitsfragen von Webanwendungen erkennen und berücksichtigen können; http, HTML, CSS, Javascript; framework-basierte Entwicklung interaktiver Anwendungen mit und ohne Datenbank-Anbindung; AJAX, RSS, Webservices

Voraussetzungen **Erwartet:** E-AD



## Vertiefungsmodulare (BSc Informatik) – KI

---

<b>KI-9-L</b>	<b><i>Machine Learning</i></b> (Machine Learning)	<b>9 LP</b>
Dozent	(CogSci)	
SWS	4V+2U	
Import des gleichnamigen Cognitive Science Moduls (LP-Wert an Informatiknorm angeglichen)		
Voraussetzungen <i>siehe Modulhandbuch Cognitive Science</i>		
<b>KI-9-N</b>	<b><i>Introduction to Neuroinformatics</i></b> (Introduction to Neuroinformatics)	<b>9 LP</b>
Dozent	(CogSci)	
SWS	4V+2U	
Import des gleichnamigen Cognitive Science Moduls (LP-Wert an Informatiknorm angeglichen)		
Voraussetzungen <i>siehe Modulhandbuch Cognitive Science</i>		
<b>KI-9-V</b>	<b><i>Computer Vision</i></b> (Computer Vision)	<b>9 LP</b>
Dozent	(CogSci)	
SWS	4V+2U	
Import des gleichnamigen Cognitive Science Moduls (LP-Wert an Informatiknorm angeglichen)		
Voraussetzungen <i>siehe Modulhandbuch Cognitive Science</i>		

## Vertiefungsmodule (BSc Informatik) – Systemnahe Informatik

---

<b>SYS-6-B</b>	<b>Betriebssystembau</b> (Operating System Construction)	<b>6 LP</b>
Dozent	Spincyk	
SWS	2V+2U	

---

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Betriebssystems erforderlich sind.

In der vorlesungsbegleitenden Übung werden diese Kenntnisse praktisch angewendet, indem ein einfaches PC Betriebssystem in kleinen Arbeitsgruppen von Grund auf neu entwickelt wird (nur in der 9 ECTS-Variante des Moduls).

Um dies zu bewerkstelligen, sind fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise der PC Hardware erforderlich, die ebenfalls in der Lehrveranstaltung vermittelt werden. Angesprochen werden zum Beispiel das Speicherschutzkonzept der Intel@64-Architektur, aktuelle PC-Bussysteme und moderne Multi-Prozessor Interrupt Systeme. Gleichzeitig werden Grundlagen aus dem Betriebssystembereich wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus früheren Veranstaltungen („Betriebssysteme“) weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und vertieft.

*Es kann nur entweder die 6 LP oder die 9 LP Variante dieses Moduls eingebracht werden.*

---

Voraussetzungen **Erwartet:** SYS-BS

---

<b>SYS-9-B</b>	<b>Betriebssystembau</b> (Operating System Construction)	<b>9 LP</b>
Dozent	Spincyk	
SWS	2V+4U	

---

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Betriebssystems erforderlich sind.

In der vorlesungsbegleitenden Übung werden diese Kenntnisse praktisch angewendet, indem ein einfaches PC Betriebssystem in kleinen Arbeitsgruppen von Grund auf neu entwickelt wird (nur in der 9 ECTS-Variante des Moduls).

Um dies zu bewerkstelligen, sind fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise der PC Hardware erforderlich, die ebenfalls in der Lehrveranstaltung vermittelt werden. Angesprochen werden zum Beispiel das Speicherschutzkonzept der Intel@64-Architektur, aktuelle PC-Bussysteme und moderne Multi-Prozessor Interrupt Systeme. Gleichzeitig werden Grundlagen aus dem Betriebssystembereich wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus früheren Veranstaltungen („Betriebssysteme“) weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und vertieft.

*Es kann nur entweder die 6 LP oder die 9 LP Variante dieses Moduls eingebracht werden.*

---

Voraussetzungen **Erwartet:** SYS-BS

---

<b>SYS-6-S</b>	<b>IT- und Netzwerksicherheit</b> (IT and Network Security)	<b>6 LP</b>
Dozent	Aschenbruck	
SWS	2V+2U	
<p>Kenntnisse der grundlegenden Konzepte im Bereich IT-Sicherheit und Netzwerksicherheit. Dies beinhaltet Risiken und Schwachstellen aktueller Betriebssysteme und Rechnernetze, Konzepte um das Sicherheitsniveau anzuheben, sowie Reaktions- und Gegenmaßnahmen.</p> <p>Bedrohungs- und Angriffsszenarien, organisatorische und rechtliche Aspekte, technische Aspekte wie Firewalls, IDS, Sicherheitsprotokolle, Hash-Funktionen, Zertifikate, Privacy-Protection.</p> <p><i>Es kann nur entweder die 6 LP oder die 9 LP Variante dieses Moduls eingebracht werden.</i></p>		
Voraussetzungen <i>keine</i>		
<b>SYS-9-S</b>	<b>IT- und Netzwerksicherheit</b> (IT and Network Security)	<b>9 LP</b>
Dozent	Aschenbruck	
SWS	3V+3U	
<p>Kenntnisse der grundlegenden Konzepte im Bereich IT-Sicherheit und Netzwerksicherheit. Dies beinhaltet Risiken und Schwachstellen aktueller Betriebssysteme und Rechnernetze, Konzepte um das Sicherheitsniveau anzuheben, sowie Reaktions- und Gegenmaßnahmen.</p> <p>Bedrohungs- und Angriffsszenarien, organisatorische und rechtliche Aspekte, technische Aspekte wie Firewalls, IDS, Sicherheitsprotokolle, Hash-Funktionen, Zertifikate, Privacy-Protection.</p> <p><i>Es kann nur entweder die 6 LP oder die 9 LP Variante dieses Moduls eingebracht werden.</i></p>		
Voraussetzungen <i>keine</i>		

**SYS-6-M**

**Entwurf mikroelektronischer Systeme**

**6 LP**

(Design of Microelectronic Systems)

Dozent

Porrman

SWS

2V+2U

Die Veranstaltung behandelt den Entwurf und den Test von System-On-Chip-Architekturen auf der Basis von Hardware-Beschreibungssprachen. Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, komplexe mikroelektronische Systeme auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen zu beschreiben, problemorientiert geeignete Modelle und Modellierungsverfahren für die Simulation und die Synthese von Schaltungen auszuwählen sowie die Methoden zur Schaltungsspezifikation, -simulation und -synthese anzuwenden, um selbstständig einfache mikroelektronische Schaltungen zu entwickeln.

Exemplarische Inhalte:

- Einführung in die unterschiedlichen Abstraktionsebenen des Systementwurfs
- Charakterisierung der Zielarchitekturen für mikroelektronische Schaltungen
- Architekturkonzepte und deren Beschreibung auf Register-Transfer-Ebene
- Entwurfsautomatisierung
- Skalierung auf zukünftige Technologien
- On-Chip Kommunikationssysteme und integrierte Testverfahren

Voraussetzungen **Erwartet:** E-TEC

## Spezialisierungsmodule (MSc Informatik) – Algorithmik

---

<b>MA-9-A</b>	<b>Algorithm Engineering</b> (Algorithm Engineering)	<b>9 LP</b>
Dozent	Chimani	
SWS	2V+2U+2P	
<p>Konzepte des Algorithm Engineerings; diverser Techniken und erfolgreicher Fallbeispiele (z.B. Externspeicheralgorithmen, van Emde Boas Datenstrukturen, Branch-and-Cut, Suffix Arrays, Point2Point Shortest Path, TSP, KCT); gestalten und auswerten von Experimenten</p> <p>Eigenständiges Durchführen des AE Zyklus' an einem größeren Projekt (inkl. Implementieren, Testen, etc.)</p>		
Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> ALG-Z		
<b>MA-9-C</b>	<b>Komplexe Schedulingprobleme</b> (Complex Scheduling Problems)	<b>9 LP</b>
Dozent	Knust	
SWS	2V+2U+2P	
<p>Komplexe Schedulingprobleme (z.B. ressourcenbeschränkte Projektplanungsprobleme, verallgemeinerte Shop-Schedulingprobleme, Timetabling, Sportligaplanungsprobleme, Scheduling mit Transport) und effiziente Lösungsalgorithmen für diese Probleme (Heuristiken, lokale Suche, constraint propagation, untere Schranken, lineare Programmierung, Branch-and-Bound-Algorithmen).</p> <p>Praktische Implementierung von Verfahren in kleinen Projekten.</p>		
Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> ALG-KO		
<b>MA-9-D</b>	<b>Diskrete Geometrie</b> (Discrete Geometry)	<b>9 LP</b>
Dozent	Juhnke-Kubitzke	
SWS	4V	
<p>Das Modulhandbuch der Mathematik erlaubt verschiedene Instanzierungen von MATH-411 bzw. MATH-413. Eine davon ist die hier bezeichnete „Diskrete Geometrie“ benannte Lehrveranstaltung.</p>		
Voraussetzungen <i>keine</i>		

<b>MA-9-F</b>	<b>Fortgeschrittene Graphenalgorithmen</b> (Advanced Graph Algorithms)	<b>9 LP</b>
Dozent	Chimani	
SWS	4V+2U	
<p>Effiziente höhere Graphenlgorithmen, z.B. SPQR-Bäume (Dreizusammenhang), Baumweite, Planaritätstest, Nichtplanaritätsmaße, Matchings, Flüsse, Graphenzeichnen, FPT-Algorithmen, Primal-Duale Algorithmen</p>		
<p>Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> ALG-9-G</p>		
<b>MA-6-G</b>	<b>Geometrieverarbeitung</b> (Geometry Processing)	<b>6 LP</b>
Dozent	Campan	
SWS	3V+1U	
<p>Algorithmische Techniken zum Umgang mit digitalen 3D-Modellen und geometrischen Daten. Kernkonzepte und aktuelle Trends im Bereich der algorithmischen 3D-Geometriedatenverarbeitung.</p> <p>Exemplarische Inhalte: Polygonnetz-Erzeugung, Netzoptimierung, Modellvereinfachung, Modellverbesserung, Modellkompression, Interaktive Modellierung, Editierung und Deformation, Analyse geometrischer und topologischer Eigenschaften, Parametrisierung und Texturierung, Repräsentation glatter Kurven und Oberflächen, Digital Fabrication.</p>		
<p>Voraussetzungen <b>Erwartet:</b> ALG-CG</p>		
<b>MA-6-M</b>	<b>Algorithmische Mehrkriterielle Optimierung</b> (Algorithmic Multiobjective Optimization)	<b>6 LP</b>
Dozent	Böckler	
SWS	2V+2U	
<p>In dieser Lehrveranstaltung betrachten wir Optimierungsprobleme mit mehreren, konfliktären Zielfunktionen. Da es in der Regel keine eindeutig beste Lösung gibt, ist das Ziel mehrere Kompromisslösungen zu berechnen. Dieser Ansatz hat eine hohe Praxisrelevanz. Der Blickwinkel ist vor allem algorithmisch: Wir betrachten ausgewählte Probleme im Detail und werden ihre Komplexität einordnen und diskutieren, wie man diese exakt und approximativ lösen kann. Darunter sind vor allem mehrkriterielle Varianten bekannter kombinatorischer Optimierungsprobleme wie kürzeste Wege, Spannbäume und Matchings.</p>		
<p>Voraussetzungen <i>keine</i></p>		

<b>MA-6-R</b>	<b>Ressourcenbeschränkte Projektplanung</b> (Resource-Constrained Project Scheduling)	<b>6 LP</b>
---------------	--	-------------

Dozent	Knust
SWS	2V+2U

Ressourcenbeschränkte Projektplanungsprobleme und effiziente Lösungsalgorithmen (Heuristiken, lokale Suche, constraint propagation, untere Schranken, lineare Programmierung, Branch-and-Bound-Algorithmen).

Voraussetzungen **Erwartet:** ALG-KO

<b>MA-6-S</b>	<b>Scheduling</b> (Scheduling)	<b>6 LP</b>
---------------	-----------------------------------	-------------

Dozent	Knust
SWS	3V+1U

Einmaschinenprobleme, Probleme mit parallelen Maschinen, Shop-Probleme, Komplexität, Anwendungen

Allgemeine Techniken: Branch-and-Bound-Algorithmen, dynamische Programmierung, constraint propagation, lineare Programmierung, Heuristiken

Voraussetzungen **Erwartet:** ALG-KO

# Spezialisierungsmodule (MSc Informatik) – Eingebettete Systeme

<b>ME-6-H</b>	<b>Hardware für eingebettete Systeme</b> (Embedded Systems Hardware)	<b>6 LP</b>
Dozent	Porrmann	
SWS	2V+2U	

Bereits heute besteht die Möglichkeit, komplette mikroelektronische Systeme als System on Chip (SoC) auf einem einzigen Chip zu realisieren. Diese Bausteine werden immer mehr in unser tägliches Leben integriert. Sie sind oft nicht als eigenständiger Computer zu erkennen sondern sind Bestandteil eines größeren, sie umgebenden Systems; man spricht dann von eingebetteten Systemen. Im Rahmen dieser Vorlesung betrachten wir die besonderen Anforderungen an den Entwurf und den Betrieb solcher eingebetteter Systeme.

Die Funktionalität eingebetteter Systeme wird durch die Integration von Prozessoren, anwendungsspezifischer Hardware und Software realisiert. Die besondere Herausforderung beim Entwurf solcher Systeme ergibt sich durch die Heterogenität der Systemarchitektur, die Komplexität der Aufgabenstellung und durch die Notwendigkeit, eine Vielzahl technischer und ökonomischer Vorgaben einhalten zu müssen. Schwerpunkte dieser Vorlesung liegen auf Entwurfsmethoden und Architekturen für eingebettete Systeme. Neben eingebetteten Prozessoren und anwendungsspezifischen Architekturen werden die speziellen Anforderungen an die Kommunikation in und zwischen eingebetteten Systemen diskutiert.

In den vorlesungsbegleitenden Übungen konzentrieren wir uns auf den mikroelektronischen Systementwurf in praktischen Anwendungsbeispielen. Die Studierenden erwerben die Kompetenzen, eigene eingebettete Systeme zu konzipieren und prototypisch umzusetzen. Der Systementwurf erfolgt hier mit aktuellen Werkzeugen zur Entwicklung von Leiterplatten.

Voraussetzungen *keine*

<b>ME-6-M</b>	<b>Mobilkommunikation</b> (Mobile Communication)	<b>6 LP</b>
Dozent	Aschenbruck	
SWS	2V+2U	

Kernkonzepte im Bereich Mobilkommunikation sowie ausgewählter aktueller Realisierungen. Aktuelle Forschungsergebnisse sowie Systemdesignansätze im Bereich Mobilkommunikation.

Exemplarische Inhalte: Mobilität vs. Portabilität, Leistungsbewertung in drahtlosen Netzen, Grundlagen der drahtlosen Kommunikation, Zelluläre/Mobile Kommunikationsnetze, Ad-hoc und Sensornetze.

Voraussetzungen **Pflicht:** SYS-RN



<b>ME-9-Q</b>	<b>Software Qualität</b> (Software Quality)	<b>9 LP</b>
---------------	--	-------------

Dozent            Pulvermüller  
SWS                4V+2U

Qualifikationsziele: Vertiefte Kenntnisse der Methoden und Techniken zur Sicherung der Softwarequalität, Transfer der Kenntnisse auf einfache Anwendungsprobleme

Exemplarische Inhalte: Grundlagen: Begriffe, Qualitätsmerkmale, Klassifikation; Dynamische Prüftechniken: funktionsorientiert, strukturorientiert, diversifizierend; Statische Prüftechniken: analysierend, verifizierend; Werkzeuge

Voraussetzungen **Erwartet:** SW-SE

<b>ME-6-R</b>	<b>Rekonfigurierbare und parallele Rechnerarchitekturen</b> (Reconfigurable and Parallel Computer Architectures)	<b>6 LP</b>
---------------	---	-------------

Dozent            Pormann  
SWS                2V+2U

Die Vorlesung befasst sich mit der Architektur und Anwendung rekonfigurierbarer Rechnersysteme. Rekonfigurierbarkeit bezeichnet die Möglichkeit, Funktionsblöcke und deren Verschaltung zu verändern. Auf diese Weise können die zur Verfügung stehenden Ressourcen an sich ändernde Anforderungsprofile angepasst werden. Behandelt werden verschiedene Ansätze zur Rekonfiguration und die daraus resultierenden Architekturen – von feingranularen Architekturen auf der Basis feldprogrammierbarer Gate-Arrays (FPGAs) bis hin zu grobgranularen Architekturen, die es erlauben, komplexe Module, wie z. B. Arithmetikeinheiten, zu verschalten. Von besonderem Interesse sind dabei Verfahren, die eine dynamische, partielle Rekonfiguration ermöglichen. Dynamische Rekonfigurierbarkeit beschreibt die Möglichkeit, ein System während des Betriebs umzukonfigurieren. Partielle Rekonfiguration ermöglicht es darüber hinaus, ausgewählte Bereiche gezielt zu verändern während die anderen Schaltungsteile unverändert weiter arbeiten. Einen weiteren Schwerpunkt bilden massiv parallele Architekturen wie on-Chip Multiprozessoren und Grafikprozessoren.

Die in der Vorlesung aufgezeigten Methoden zum Einsatz und zur Programmierung der Architekturen werden im Rahmen der Übungen mit aktuellen Entwurfswerkzeugen praktisch umgesetzt. Dabei erlernen die Studierenden insbesondere den Einsatz von High-Level-Entwurfswerkzeugen, die Hardwarerealisierungen auf Basis von Spezifikationen in C/C++ und OpenCL ermöglichen. Von besonderem Interesse sind dabei die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren im Hinblick auf Entwurfszeit und Ressourceneffizienz der Hardwarerealisierungen.

Voraussetzungen *keine*

ME-6-V

**Robuste Vernetzte Systeme**  
(Robust Networked Systems)

6 LP

Dozent

Aschenbruck

SWS

2V+2U

---

Vertiefte Kenntnisse im Bereich Rechnernetze, Leistungsbewertung von Rechnernetzen, Aktuelle Forschungsergebnisse und Trends im Bereich Rechnernetze sowie deren Bewertung

Exemplarische Inhalte: Simulationen zur Leistungsbewertung von Protokollen, Lastmodellierung und Lastkontrolle, Verständnis und Analyse ausgewählter Protokolle

---

Voraussetzungen **Pflicht:** SYS-RN

---

## Spezialisierungsmodule (MSc Informatik) – Künstliche Intelligenz

---

<b>MK-6-R</b>	<b>Robotik-Projekt 1</b> (Robotics Project 1)	<b>6 LP</b>
Dozent	Wiemann	
SWS	4P	

---

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden konkrete praxisnahe Projekte aus dem Bereich der mobilen Robotik umgesetzt. In der Regel wird die Teilnahme an einem nationalen oder internationalen Roboterwettbewerb wie dem SICK Robot Day oder dem Field Robot Event angestrebt. Dabei gibt es ja nach Event eine zuvor festgelegte Aufgabe, die im Rahmen dieses Moduls als Teamleistung gelöst werden muss. Die Umsetzung dabei erfolgt auf vorhandenen Volksbot-Robotern, die je nach Aufgabenstellung geeignet ausgerüstet werden. Neben der Inbetriebnahme der umgerüsteten Roboter müssen von den Teilnehmenden auch die entsprechenden Software-Komponenten konzipiert, implementiert und getestet werden. Die Umsetzung erfolgt in der Regel durch Implementierung geeigneter Module im Robot Operating System ROS. Als Programmiersprachen kommen entsprechend C++ und Python infrage.

Sollte das Modul schon im BSc-Studiengang eingebracht werden, so wird es dort der KI Säule zugerechnet.

---

Voraussetzungen **Erwartet:** KI-RO **Wünschenswert:** SK-6-C

---

<b>MK-6-O</b>	<b>Robotik-Projekt 2</b> (Robotics Project 2)	<b>6 LP</b>
---------------	--	-------------

Dozent Wiemann  
SWS 4P

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden konkrete praxisnahe Projekte aus dem Bereich der mobilen Robotik umgesetzt. In der Regel wird die Teilnahme an einem nationalen oder internationalen Roboterwettkampf wie dem SICK Robot Day oder dem Field Robot Event angestrebt. Dabei gibt es ja nach Event eine zuvor festgelegte Aufgabe, die im Rahmen dieses Moduls als Teamleistung gelöst werden muss. Die Umsetzung dabei erfolgt auf vorhandenen Volksbot-Robotern, die je nach Aufgabenstellung geeignet ausgerüstet werden. Neben der Inbetriebnahme der umgerüsteten Roboter müssen von den Teilnehmenden auch die entsprechenden Software-Komponenten konzipiert, implementiert und getestet werden. Die Umsetzung erfolgt in der Regel durch Implementierung geeigneter Module im Robot Operating System ROS. Als Programmiersprachen kommen entsprechend C++ und Python infrage.

Sollte das Modul schon im BSc-Studiengang eingebracht werden, so wird es dort der KI Säule zugerechnet.

Dieses vertiefende Robotik-Praktikum setzt die Erfahrung durch eine vorangegangene MK-6-R Lehrveranstaltung *verpflichtend* voraus und erweitert die Anforderungen dahingehend, dass auch weitergehende Leistung etwa im Sinne von Koordination, Teilprojektleitung oder Ähnlichem erwartet wird.

Voraussetzungen **Pflicht:** MK-6-R **Erwartet:** KI-RO **Wünschenswert:** SK-6-C

<b>MK-6-S</b>	<b>3D-Sensordatenverarbeitung</b> (3D Sensor Data Processing)	<b>6 LP</b>
---------------	--	-------------

Dozent Wiemann  
SWS 2V+2U

Grundkenntnisse aus dem Bereich 3D Computer Vision, Echtzeitverarbeitung von 3D-Sensordaten, Semantische Sensordateninterpretation

Exemplarische Inhalte: Kameramodelle und Kamerakalibrierung, Stereobildverarbeitung, 3D-Laserscanning, 3D-Modellierung, Structure from Motion, Optischer Fluss, Oberflächenrekonstruktion aus 3D-Punktwolken, Objektdetektion und -klassifikation, Methoden zur Objektverfolgung

Voraussetzungen **Wünschenswert:** SK-6-C

**MK-9-W**

**Wissensbasierte Systeme**  
(Knowledge-based Systems)

**9 LP**

Dozent

Hertzberg

SWS

4V+2U

---

Methoden, Algorithmen und Werkzeuge für den Bau wissensbasierter Softwaresysteme. Zum Beispiel Beschreibungslogiken, Verarbeitung von vagem Wissen, Wissenserwerb, Aktualisierung und Revision von Wissensbasen; Domänenbeschreibungssprachen, Planungssysteme; eingebettete wissensbasierte Systeme

---

Voraussetzungen **Erwartet:** KI-KI

---

## Spezialisierungsmodule (MSc Informatik) – Umfeld

---

<b>MU-6-GDA</b>	<b>Geodatenanalyse</b> (Geodata Analysis)	<b>6 LP</b>
Dozent	(mehrere)	
SWS	4S	
<hr/>		
Geoinformatik-ID: <b>INF-GI-M-GDA</b>		
Räumliche Analyseverfahren, geostatistische Ansätze, räumliche Modellierung		
<hr/>		
Voraussetzungen <b>Pflicht:</b> GI-B-GI		
<hr/>		
<b>MU-9-MFE</b>	<b>Fortgeschrittene Methoden der Fernerkundung</b> (Advanced Methods in Remote Sensing)	<b>9 LP</b>
Dozent	Waske	
SWS	2V+4S	
<hr/>		
Geoinformatik-ID: <b>INF-GI-M-MFE</b>		
Anhand ausgewählter geowissenschaftlicher Beispiele erwerben die Studierenden Kenntnisse in speziellen Verfahren der Fernerkundung (z. B. Maschinelles Lernen, Zeitreihenanalysen, Radar-Fernerkundung, Hyperspektralfernerkundung). Neben dem notwendigen theoretisch-methodischen Hintergrundwissen erhalten die Studierenden die notwendige Fähigkeit, die Methoden computergestützt mittels ausgewählter Softwarelösungen (z. B. R, Python etc.) umzusetzen. Die speziellen Themen werden zudem vor dem Hintergrund aktueller Forschungsfragen vertiefend behandelt und diskutiert.		
<hr/>		
Voraussetzungen <b>Pflicht:</b> GI-B-DBV		
<hr/>		

<b>MU-9-MOD</b>	<b>GIS und räumliche Modellierung</b> (GIS and Spatial Modelling)	<b>9 LP</b>
-----------------	--	-------------

Dozent de Lange  
SWS 2V+2S+2Ü

Geoinformatik-ID: **INF-GI-M-MOD**

1. Komponente: Daten-Strukturen, Netzwerke, unterschiedliche Ansätze der räumlichen Modellierung, Probleme unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Skalen vor allem bei umfangreichen hybriden Systemen, wie z.B. Entscheidungsunterstützungssystemen (DSS)
2. Komponente: vektor -und rasterbasierte Verfahren zur Kopplung von geographischen Informationssystemen (GIS) und Modellen
3. Komponente: Problemorientierte Einführung in eine Skriptsprache (z.B. Python)

Voraussetzungen **Pflicht:** GI-B-GI

<b>MU-9-RFE</b>	<b>Regionale Themen der (angewandten) Fernerkundung</b> (Regional Topics in (Applied) Earth Observation)	<b>9 LP</b>
-----------------	---	-------------

Dozent Jarmer  
SWS 2V+4S

Geoinformatik-ID: **INF-GI-M-RFE**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in fortgeschrittenen Verfahren der Fernerkundung zur Bearbeitung regionalspezifischer Problem- und Fragestellungen mittels fernerkundlicher Methoden anhand ausgewählter Beispiele. Komplexe, regionsspezifische raum-zeitliche Muster und Prozesse werden fokussiert und diskutiert. Sie erhalten grundlegende und vertiefte Kenntnisse ausgewählter regionalgeographischer Themen und Fragestellungen und erweiterte Fähigkeiten zur Analyse, Transfer, Diskussion und Ergebnispräsentation.

Voraussetzungen **Pflicht:** GI-B-DBV

<b>MU-6-TFG-<i>y</i></b>	<b>Ausgewählte Themen der Fernerkundung und Geoinformatik <i>y</i></b> (Selected Topics in Remote Sensing and Geoinformatic <i>y</i> )	<b>6 LP</b>
--------------------------	---	-------------

Dozent (mehrere)  
SWS 4S

Geoinformatik-ID: **INF-GI-M-TFG-*y***

Voraussetzungen *siehe entsprechendes Geoinformatik-Modul*

## Spezielle Geoinformatikmodule – Vertiefung Fernerkundung und Geoinformatik (2FB)

---

<b>GI-B-VFG-E</b>	<b>Fernerkundung in der Ökologie</b> (Remote Sensing in Ecology)	<b>6 LP</b>
Dozent	Waske, Jarmer	
SWS	4S	
<i>to be written</i>		
Voraussetzungen <i>Unterscheidet sich von Jahr zu Jahr</i>		
<b>GI-B-VFG-O</b>	<b>Objektbasierte Bildanalyse</b> (Object-based Image Analysis)	<b>6 LP</b>
Dozent	Waske, Jarmer	
SWS	4S	
<i>to be written</i>		
Voraussetzungen <i>Unterscheidet sich von Jahr zu Jahr</i>		
<b>GI-B-VFG-R</b>	<b>Einführung in die Radarfernerkundung</b> (Introduction to Radar Remote Sensing)	<b>6 LP</b>
Dozent	Waske, Jarmer	
SWS	4S	
<i>to be written</i>		
Voraussetzungen <i>Unterscheidet sich von Jahr zu Jahr</i>		
<b>GI-B-VFG-S</b>	<b>Labor- und Geländespektrometrie</b> (Lab- and Terrain Spectrometry)	<b>6 LP</b>
Dozent	Waske, Jarmer	
SWS	4S	
<i>to be written</i>		
Voraussetzungen <i>Unterscheidet sich von Jahr zu Jahr</i>		



<b>GI-B-VFG-V</b>	<b>Veränderungsanalysen</b> (Change Analyses)	<b>6 LP</b>
Dozent	Waske, Jarmer	
SWS	4S	
<i>to be written</i>		
Voraussetzungen	<i>Unterscheidet sich von Jahr zu Jahr</i>	

## Spezielle Geoinformatikmodule – Ausgewählte Themen Fernerkundung und Geoinformatik (MSc)

---

<b>GI-M-TFG-E</b>	<b>Fortgeschrittene Anwendungen der Fernerkundung in der Ökologie</b> (Advanced Applications of Remote Sensing in Ecology)	<b>6 LP</b>
Dozent	Waske, Jarmer	
SWS	4S	
<i>to be written</i>		
Voraussetzungen <i>Unterscheidet sich von Jahr zu Jahr</i>		
<b>GI-M-TFG-R</b>	<b>Fortgeschrittene Radarfernerkundung</b> (Advanced Radar Remote Sensing)	<b>6 LP</b>
Dozent	Waske, Jarmer	
SWS	4S	
<i>to be written</i>		
Voraussetzungen <i>Unterscheidet sich von Jahr zu Jahr</i>		
<b>GI-M-TFG-U</b>	<b>Fernerkundliche Umweltanalyse</b> (Remote Sensing in Environment Analysis)	<b>6 LP</b>
Dozent	Waske, Jarmer	
SWS	4S	
<i>to be written</i>		
Voraussetzungen <i>Unterscheidet sich von Jahr zu Jahr</i>		