

## Studienplan für den Masterstudiengang Informatik an der Fachhochschule München

vom 03.09.2006

### 1. Studienverlauf (alle Angaben in ECTS-Punkten)

#### Teil 1: Vollzeit

Nr.	Modul	Beginn im WS			Beginn im SS		
		1. WS	2. SS	3. WS	1. SS	2. WS	3. SS
FG1	FG Theoretische Informatik <sup>1</sup>	15 <sup>2</sup>	15 <sup>2</sup>		15 <sup>2</sup>	15 <sup>2</sup>	
FG2	FG Software-Technik <sup>3</sup>						
FG3	FG Scientific Computing <sup>4</sup>						
FG4	FG Allgemeine Fächer <sup>5</sup>						
M1	Computergraphik	5			5		
M2	Digitale Bildverarbeitung	5			5		
M3	Mustererkennung	5				5	
FG5	FG Vertiefungsfächer <sup>6</sup>		15		5	10	
M4	Hauptseminar			6			6
M5	Masterarbeit			24			24
	Summe	30	30	30	30	30	30

<sup>1</sup> Regelbeispiele für Fächer der FG Theoretische Informatik (FG1) sind die Fächer:

Logik-Kalküle, Datenflussanalyse, Programmverifikation, Semantik von Programmiersprachen, Graphentheorie

<sup>2</sup> Aus den Fächergruppen FG1, FG2 und FG4 muss mindestens 1 Fach (jeweils 5 ECTS), aus FG3 müssen mindestens 2 Fächer (zusammen 10 ECTS) gewählt werden. Ein weiteres, sechstes Fach ist aus FG1 bis FG4 zu wählen.

<sup>3</sup> Regelbeispiele für Fächer der FG Software-Technik (FG2) sind die Fächer:

Wissensbasierte Systeme, Sichere Systeme, Embedded Systems, Graphische Benutzeroberflächen

<sup>4</sup> Regelbeispiele für Fächer der FG Scientific Computing (FG3) sind die Fächer:

Fortgeschrittene numerische Mathematik, Stochastik, Systemtheorie, Modellbildung und Simulation, Computational Geometry, Optimierung

<sup>5</sup> Regelbeispiele für Fächer der FG Allgemeine Fächer (FG4) sind die Fächer:

Projekt- und Qualitätsmanagement, Soziale Kompetenz, IT Infrastrukturen, Entscheidungstheorie aus dem Master Wirtschaftsinformatik der Fachhochschule München

<sup>6</sup> Regelbeispiele für Fächer der FG Vertiefungsfächer (FG5) sind die Fächer:

Echtzeit-3D-Graphik, 3D-Szenengenerierung, Modellgesteuerte Bildanalyse, Bilddatencodierung, Medizinische Bildverarbeitung, Photogrammetrische Bildverarbeitung, 3D-Rekonstruktion, Rasterdatenverarbeitung in geographischen Informationssystemen, Echtzeit-Simulation., Robotik, Bildfolgenauswertung und Bewegungssehen, Seminar Mensch-Maschine Interaktion

**Teil 2: Teilzeit 50%, Beginn im WS**

Nr.	Modul	1. WS	2. SS	3. WS	4. SS	5. WS	6. SS
FG1	FG Theoretische Informatik	15	15				
FG2	FG Software-Technik						
FG3	FG Scientific Computing						
FG4	FG Allgemeine Fächer						
M1	Computergraphik			5			
M2	Digitale Bildverarbeitung			5			
M3	Mustererkennung			5			
FG5	FG Vertiefungsfächer				15		
M4	Hauptseminar					6	
	Masterarbeit					9	15
	Summe	15	15	15	15	15	15

**Teil 3: Teilzeit 50%, Beginn im SS**

Nr.	Modul	1. SS	2. WS	3. SS	4. WS	5. SS	6. WS
FG1	FG Theoretische Informatik	15	15				
FG2	FG Software-Technik						
FG3	FG Scientific Computing						
FG4	FG Allgemeine Fächer						
M1	Computergraphik			5			
M2	Digitale Bildverarbeitung			5			
M3	Mustererkennung				5		
FG5	FG Vertiefungsfächer			5	10		
M4	Hauptseminar					6	
	Masterarbeit					9	15
	Summe	15	15	15	15	15	15

Es gelten die gleichen Anmerkungen wie beim Vollzeitstudium.

## **2. Fachbeschreibungen der Module des Masterstudiums Informatik**

Siehe Modulhandbuch zum Masterstudiengang Informatik.

# Modulhandbuch

Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik  
und Bildverarbeitung



<http://sol.cs.fhm.edu/modul>, 03.09.06, 08:30

# Vorwort

Das Modulhandbuch enthält für jeden Modul des Master-Studiengangs Informatik Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung die folgenden Angaben:

## **Titel des Moduls**

### **Studiengang:**

Master Informatik Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung

### **Kürzel:**

IF-I-M0xx Pflichtfächer im Studiengang

IF-I-M1xx Module aus der Fächergruppe Theoretische Informatik

IF-I-M2xx Module aus der Fächergruppe Software-Technik

IF-I-M3xx Module aus der Fächergruppe Scientific Computing

IF-I-M4xx Module aus der Fächergruppe Allgemeine Fächer

IF-I-M5xx Module aus der Fächergruppe Vertiefungsfächer

### **Semester:**

Das Semester, in dem der Modul lt. Studienplan bei einem Vollzeitstudium belegt wird. Angaben für Teilzeitstudenten sind im Studienplan zu finden.

### **Angebot:**

Die Angabe, ob der Modul in jedem Semester, nur in jedem Sommersemester, nur in jedem Wintersemester, oder nur nach Ankündigung angeboten wird.

### **Modulverantwortlicher:**

Der (die) für Inhalt und Beschreibung verantwortliche Dozent(in)

### **Dozent(inn)en:**

Dozent(inn)en, die diesen Modul im Wechsel halten.

### **Sprache:**

Angabe, ob der Modul nur in Deutsch oder auch auf Englisch angeboten wird.

### **Zuordnung zum Curriculum:**

Angabe, ob der Modul ein Pflichtfach oder ein Wahlfach im Studiengang ist, und evtl. in welchen anderen Studiengängen der Modul angeboten wird.

### **Lehrform / SWS:**

Die verschiedenen Lehrveranstaltungsarten sind:

- Seminaristischer Unterricht
- Seminaristischer Unterricht mit Übungen
- Seminaristischer Unterricht mit Praktikum
- Seminar
- Projektstudium

Als Sonderform gibt es die Masterarbeit.

Aus den Modulen der Fächergruppen muss mindestens einer der Art "Projektstudium" gewählt werden. Zur Zeit finden die Module IF-I-M202 "Sichere Systeme" und IF-I-M509 "Robotik" als Projektstudium statt.

### **Arbeitsaufwand:**

Eine ungefähre Angabe des zu erwartenden Aufwands, getrennt nach Präsenzstunden (Vorlesung, Praktikum etc.) und selbständiger Arbeit, z.B. Vor- und Nachbereitung.

### **Kreditpunkte:**

Anzahl der ECTS-Kreditpunkte (European Credit Transfer System).

### **Voraussetzungen:**

Kenntnisse, z.B. aus anderen Modulen, die für das Verständnis des Moduls notwendig sind.

### **Lernziele / Kompetenzen:**

Die Kenntnisse und Fähigkeiten, die durch den Modul erlangt werden sollen.

**Inhalt:**

Kurze Beschreibung der Inhalte des Moduls.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Die Studien- und Prüfungsleistungen für die Module sind in der Studien- und Prüfungsordnung für den Studiengang festgelegt. Es gibt die folgenden Arten von Prüfungsleistungen:

- Schriftliche Prüfung
- Mündliche Prüfung
- Kolloquium
- Referat (mit schriftlicher Ausarbeitung)
- Studienarbeit bzw. Seminararbeit (z.B. Ausarbeitung von Praktikumsaufgaben). Zu einer Studien- bzw. Seminararbeit gehört immer auch ein kurzes Gespräch, in dem die Eigenständigkeit der Leistung überprüft wird.
- Projektarbeit
- Masterarbeit

Alle Prüfungsleistungen sind benotet.

**Medienform:**

Verwendete Medien (Präsentationsmedien, Software-Programme etc.)

**Literatur:**

Begleitende und/oder weiterführende Literatur. Insbesondere bei Modulen mit wechselnden Inhalten (Seminare, Projektstudium) werden aktuelle Literaturangaben in der Veranstaltung gegeben.

### 3D-Rekonstruktion (IF-I-M506)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	3D-Rekonstruktion
<i>Kürzel</i>	IF-I-M506
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtgruppe Vertiefungsfächer (FG5)
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Lineare Algebra (IF-I-B002), Computergrafik und Bildverarbeitung (IF-I-B022), Integraltransformationen (IF-I-B024), Numerische Mathematik (IF-I-B026)  Nützlich: Photogrammetrische Bildverarbeitung (IF-I-M505)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis notwendiger Grundlagen, wesentlicher Ansätze als auch praktischer Verfahren, die für den Aspekt '3D- bzw. Tiefeninformation' in Bildern spezifisch sind</li> <li>• die Fähigkeit, darauf aufsetzend Aufgaben einzuordnen und eigenständig Lösungen zu erarbeiten, vom Konzept bis hin zu algorithmischen Umsetzungen</li> <li>• das Erreichen einer kritischen Urteilsfähigkeit über Konzepte sowie die Kompetenz, selbst wissenschaftlich neue Konzepte zu erarbeiten</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	Über die Extraktion von 3D-Informationen aus mehreren unterschiedlichen Ansichten derselben Szene läßt sich die Struktur einer Realweltszene computergestützt erst verstehen. Über diese Verfahren erschließen sich zahlreiche Anwendungsgebiete, z.B. die 3D-Qualitätskontrolle in der Fertigung.  Auszug aus der Gliederung:
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Beamer, selbstgesteuertes Lernen in Kleingruppen, Praktikum in Matlab oder Mathematica
<i>Literatur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiple View Geometry in Computer Vision, R. Hartley, A. Zisserman, Cambridge Univ. Press, 2000</li> <li>• Computer Vision: A Modern Approach, D. A. Forsyth, J. Ponce, Prentice Hall, 2003</li> </ul>

## 3D-Szenengenerierung (IF-I-M501)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	3D-Szenengenerierung
<i>Kürzel</i>	IF-I-M501
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Max Fischer, Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtfachgruppe Vertiefungsfächer im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Empfohlen: Computergrafik (IF-I-M001)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Kennen und Verstehen der wichtigsten Konzepte, Algorithmen und Verfahren der 3D-Szenengenerierung. Fähigkeit, die wichtigsten Problemstellungen der 3D-Szenengenerierung zu klassifizieren und Programme zu deren Lösung selbst zu entwickeln. Fähigkeit zur Teamarbeit.
<i>Inhalt</i>	Modellieren geometrischer Objekte, Parameterkurven, Bézier-Kurven, Splines, Parametrische Flächen, Polygonale Netze, Tessellierung und Triangulation, Konstruktion von Dreiecksnetzen, Ausdünnung von polygonalen Netzen (Level-Of-Detail), Prozedurale und fraktale Modellierung, Physically Based Modelling, Effiziente 3D-Szenen-modellierung für Echtzeit-Rendering (Berücksichtigung spezieller Datenstrukturen von Rendering-APIs).
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Beamer, Tafel, Demonstrationen mit Hilfe von 3D-Szenengenerierwerkzeugen wie z.B. 3D Studio Max und OpenGL-Programmbeispielen.
<i>Literatur</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz, P. Haberäcker: Masterkurs Computergrafik und Bildverarbeitung, Vieweg 2004, ISBN: 3-528-05874-9. T. Akenine-Möller, E. Haines: Real-Time Rendering, A K Peters 2002. M. Bender, M. Brill: Computergrafik, Hanser 2003.

## Bilddatencodierung (IF-I-M503)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Bilddatencodierung
<i>Kürzel</i>	IF-I-M503
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz, Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtfachgruppe Vertiefungsfächer im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Empfohlen: Digitale Bildverarbeitung (IF-I-M002)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Verstehen der grundlegenden Konzepte, Algorithmen und Verfahren der Bilddatencodierung. Kennen der wichtigsten Bild- und Videostandards. Fähigkeit, die wichtigsten Problemstellungen der Bilddatencodierung zu klassifizieren und Programme zu deren Lösung selbst zu entwickeln. Fähigkeit zur Teamarbeit.
<i>Inhalt</i>	Es werden die unterschiedlichen Techniken der Bilddatencodierung besprochen, zunächst im Einzelbild, dann in Bildfolgen. Dabei werden jeweils die Elimination redundanter und/oder irrelevanter Bildinformationen dargestellt. Wichtige Stichpunkte sind: Unterabtastung und Quantisierung, Entropiecodierung, Dekorrelation, Run-Length-Codierung, Quad-Trees, fraktale Bilddatencodierung, Wavelets, Intra- und Interframeprädiktion, Bewegungskompensation. Zu den einzelnen Themenkreisen werden die folgenden Bild- und Videostandards untersucht: JPEG, H.261, H.263, MPEG-1, -2, -4
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Beamer, Tafel, Demonstrationen mit Hilfe von Java-Applets und dem Bildverarbeitungsprogramm IGARIS. Alternativ zur Präsenzveranstaltung kann dieses Modul auch als internetbasierte virtuelle Lehrveranstaltung absolviert werden.
<i>Literatur</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz, P. Haberäcker: Masterkurs Computergrafik und Bildverarbeitung, Vieweg 2004, ISBN: 3-528-05874-9. Clarke R.: Digital Compression of Still Images and Video, Academic Press 1995

## Bildfolgenauswertung und Bewegungssehen (IF-I-M510)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Bildfolgenauswertung und Bewegungssehen
<i>Kürzel</i>	IF-I-M510
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtfachgruppe Vertiefungsfächer (FG5)
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Lineare Algebra (IF-I-B002), Computergrafik und Bildverarbeitung (IF-I-B022), Integraltransformationen (IF-I-B024), Numerische Mathematik (IF-I-B026)  Nützlich: Systemtheorie (IF-I-M302), Fortgeschrittene Numerische Mathematik (IF-I-M300)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis notwendiger Grundlagen, wesentlicher Ansätze als auch praktischer Verfahren, die für den Aspekt 'Bewegung' in Bildern spezifisch sind</li> <li>• die Fähigkeit, darauf aufsetzend Aufgaben einzuordnen und eigenständig Lösungen zu erarbeiten, vom Konzept bis hin zu eigenen algorithmischen Umsetzungen</li> <li>• das Erreichen einer kritischen Urteilsfähigkeit über Konzepte sowie die Kompetenz, selbst wissenschaftlich neue Konzepte zu erarbeiten</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Bewegung ist neben z.B. Farbe, Form und Textur ein wesentlicher Informationskanal zur Unterstützung der Erkennungsleistung in der Bildverarbeitung. Die Analyse bewegter Objekte spielt in zahlreichen Anwendungen eine wichtige Rolle.</p> <p>Auszug aus der Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Bewegung (Modellierung der Szene und des Abbildungsprozesses, 3D-Rekonstruktion geometrischer Objekte, Bewegungsvektorfelder)</li> <li>• Signalverarbeitung und Korrespondenzproblem (Korrespondenz von Bildmerkmalen, Aperturproblem und optischer Fluß, geschwindigkeitsselektive Frequenzfilter, nichtlokale Modelle und Bewegungssegmentation, Strukturmatrix und Variation)</li> <li>• Tracking-Verfahren (Kreuzkorrelation und Fenstersuche, Differenzbildverfahren, Kalman-Filter und Bewegungsmodell, Aktive Konturen / Particle Filter)</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)

<i>Medienform</i>	Tafel, Beamer, selbstgesteuertes Lernen in Kleingruppen, Praktikum in Matlab
<i>Literatur</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Active Contours, A. Blake, M. Isard, Springer-Verlag, 1998</li><li>• Tracking and Data Association, B.S. Yaakov, T.E. Fortmann, Academic Press, 1988</li></ul>

## Computational Geometry (IF-I-M304)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Computational Geometry
<i>Kürzel</i>	IF-I-M304
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Scientific Computing
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Max Fischer
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Max Fischer
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach der Fächergruppe Scientific Computing
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Keine
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Verständnis und Beherrschung der grundlegenden Algorithmen und Werkzeuge der Computational Geometry. Fähigkeit, Problemstellungen - insbesondere aus den Bereichen Robotik, Computer-Aided Design, Computergrafik bzw. Geo-Informationen-Systeme (GIS) - auf mögliche Lösungen aus der Computational Geometry abzubilden und entsprechende Systeme zu implementieren.
<i>Inhalt</i>	<p>Computational Geometry beschäftigt sich mit effizienten Algorithmen und Datenstrukturen für geometrische Probleme mit Objekten wie Punkten, Linien, Polygonen, usw. in der Ebene und in höher dimensional Räumen. Vielfältige Anwendungen gibt es z.B. in der Robotik, im Computer-Aided Design - Bereich, in der Computergraphik oder in Geo-Informationen-Systemen (GIS). Die Vorlesung vermittelt eine praktisch orientierte Einführung in die Computational Geometry. Ausgehend von Anwendungen werden u.a. folgende Bereiche behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winged-Edge Datenstruktur</li> <li>• Plane Sweep Algorithmen</li> <li>• Delaunay-Triangulierung</li> <li>• Voronoi-Diagramm</li> <li>• Konvexe Hülle</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer
<i>Literatur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Computational Geometry - Algorithms and Applications</i>. M. de Berg, et al., Springer, 1997</li> <li>• <i>Computational Geometry in C</i>. Joseph O' Rourke, Cambridge University Press, 1993</li> </ul>

## Computergrafik (IF-I-M001)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Computergrafik
<i>Kürzel</i>	IF-I-M001
<i>Semester</i>	1. Semester
<i>Angebot</i>	In jedem Semester
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Max Fischer, Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Pflichtfach im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Lineare Algebra (IF-I-B02), Softwareentwicklung I (IF-I-B07), Softwareentwicklung II (IF-I-B08), Integraltransformationen (IF-I-B24), Grundlagen der Computergrafik und Bildverarbeitung (IF-I-B22)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Kennen und Verstehen der wichtigsten Konzepte, Algorithmen und Verfahren der Computergrafik. Kenntnis wesentlicher Teilgebiete, so dass fortgeschrittene Veranstaltungen auf einem soliden Grundwissen aufbauen können. Fähigkeit, die wichtigsten Problemstellungen der Computergrafik zu klassifizieren und Programme zu deren Lösung selbst zu entwickeln. Fähigkeit zur Teamarbeit.
<i>Inhalt</i>	Komponenten moderner Grafik-Hardware, Interaktivität und Echtzeit-Anforderung, Die Fixed-Function Rendering Pipeline, Geometrische Modellierung, Transformationen und Matrizen-Stapel, Hidden Surface Removal, Farbe, Transparenz und Farbmischung, Anti-Aliasing, Nebel und atmosphärische Effekte. Beleuchtungsmodelle und Schattierungsverfahren, Texture Mapping (Foto-Texturen, Mehrfach-Texturen, Projektive Texturen, Umgebungs-Texturen), Animationen, Die programmierbare Rendering Pipeline (Vertex- und Pixel-Shader), Raytracing und Radiosity.
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete mündliche Prüfung (60%)
<i>Medienform</i>	Beamer, Tafel, Demonstrationen mit Hilfe von Java-Applets und OpenGL-Programmbeispielen zur Computergrafik. Alternativ zur Präsenzveranstaltung kann dieses Modul auch als internetbasierte virtuelle Lehrveranstaltung absolviert werden.
<i>Literatur</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz, P. Haberäcker: Masterkurs Computergrafik und Bildverarbeitung, Vieweg 2004, ISBN: 3-528-05874-9. T. Akenine-Möller, E. Haines: Real-Time Rendering, A K Peters 2002. D.Shreiner et.al.:OpenGL Programming Guide, Version 2.0, Addison Wesley 2005. R.J. Rost: OpenGL Shading Language, Addison Wesley 2004.# R. Fernando, M.J. Kilgard: Cg Tutorial, nVIDIA2003, ISBN 0321194969.

## Datenflussanalyse (IF-I-M101)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Datenflussanalyse
<i>Kürzel</i>	IF-I-M101
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Theoretische Informatik
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Ulrich Möncke
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Ulrich Möncke
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach der Fächergruppe "Theoretische Informatik" im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	40 Präsenzstunden Vorlesung, 20 Präsenzstunden Übung, 35 Stunden Vor-/Nachbereitung der Übungen, 55 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für formale Beschreibungen und Notation</li> <li>• Kenntnis der Semantik imperativer und/oder funktionaler Programmiersprachen</li> <li>• Hilfreich, aber nicht zwingend, ist ein erfolgreicher Besuch des Moduls Programmverifikation (IF-I-M102).</li> </ul>
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Methoden der Datenflussanalyse</li> <li>• Fähigkeit, Methoden der Datenflussanalyse in kleinen Beispielen von Hand anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit, einen Datenflussrahmen für eine interessierende Frage zu definieren</li> <li>• Fähigkeit, den Einsatz und die Voraussetzungen der Datenflussanalyse zu beurteilen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Datenflussanalyse ist eine Technik, die ursprünglich mit dem Ziel angewandt wurde, in einem Compiler optimalen Code zu erzeugen. Sie ist inzwischen auf eine breitere theoretische Grundlage (Abstraktion) gestellt worden und beinhaltet letztlich die Berechnung von Programmeigenschaften aufgrund des Quelltexts oder eines Übersetzungsergebnisses. Dazu wird das Programm mit einer Nicht-Standard-Semantik unterlegt, d.h. Programmkonstrukte operieren über künstlichen Objekten, wie Intervallen, Graphen oder ähnlichen Objekten, die Mengen von Zuständen (Variablenbelegungen) beschreiben, die das Programm zur Laufzeit annehmen könnte - ohne dass diese Zustandsmengen selbst berechnet werden müssen. Nach einer Einführung in die Theorie werden diverse konkrete Analyseverfahren vorgestellt. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbände und Fixpunktsätze</li> <li>• Begriff des Datenflussrahmens, Vorwärts- und Rückwärtsrahmen</li> <li>• Intervallanalyse</li> <li>• Alias-Analyse</li> <li>• Shape-Analyse</li> <li>• Interprozedurale Analyse</li> </ul>

<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer
<i>Literatur</i>	<p>P. Cousot, R. Cousot: Systematic design of program analysis frameworks , in: Conf. Records of the 6.th Annual ACM SIGPLAN-SIGACT Symp. On Principles of Programming Languages, ACM Press, New York, 1979, pp. 269-282.</p> <p>P. Cousot: Partial Completeness of Abstract Fixpoint Checking, in: B.Y. Couheiry and T. Walsh (Eds.): SARA 2000, LNAI 1864, pp 1-25, Springer, Berlin, 2000</p>

## Digitale Bildverarbeitung (IF-I-M002)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Digitale Bildverarbeitung
<i>Kürzel</i>	IF-I-M002
<i>Semester</i>	1. Semester
<i>Angebot</i>	In jedem Semester
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Max Fischer, Prof. Dr. Alfred Nischwitz, Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Pflichtfach im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Lineare Algebra (IF-I-B002), Computergrafik und Bildverarbeitung (IF-I-B022), Integraltransformationen (IF-I-B024), Numerische Mathematik (IF-I-B026)  Nützlich: Operations Research (IF-I-B027), Systemtheorie (IF-I-M302)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Kennen wesentlicher Konzepte und Ansätze des Gebietes</li> <li>• die Fähigkeit, darauf aufsetzend Aufgaben einzuordnen und eigenständig Lösungen zu erarbeiten, vom Konzept bis hin zu eigenen algorithmischen Umsetzungen</li> <li>• das Erreichen einer kritischen Urteilsfähigkeit über Konzepte sowie die Kompetenz, selbst wissenschaftlich neue Konzepte zu erarbeiten</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Die Verarbeitung und Analyse digitaler Bilder mittels Computer erobert rasant weitere Anwendungsbereiche. Es wird eine Übersicht gegeben, und die notwendigen weiterführenden Grundlagen hierfür werden bereitgestellt.</p> <p>Auszug aus der Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstrukturen und Bildtypen</li> <li>• Fouriertransformation, digitale Filter, Filterentwurf</li> <li>• Punkttransformationen</li> <li>• Geometrische Transformationen u. Korrekturen</li> <li>• Morphologische Binär- und Grauwertbildverarbeitung</li> <li>• Merkmalsextraktion, z.B. Hough-Transformation, Gauß- und Laplace-Pyramiden</li> <li>• Segmentierung, z.B. Scale Space Filterung</li> <li>• Einführung in die 3D-Bildverarbeitung und Bewegtbildverarbeitung (Objektverfolgung)</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Beamer, selbstgesteuertes Lernen in Kleingruppen, Praktikum z.B. in Matlab

*Literatur*

- Digital Image Processing, R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Addison-Wesley, 2002
- Masterkurs Computergrafik und Bildverarbeitung, A. Nischwitz, P. Haberäcker, Vieweg, 2004
- Morphologische Bildverarbeitung, P. Soille, Springer-Verlag 1998
- Einführung in die digitale Bildverarbeitung, W. Abmayr, Teubner, 1994

## Echtzeit-3D-Graphik (IF-I-M500)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Echtzeit-3D-Graphik
<i>Kürzel</i>	IF-I-M500
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtfachgruppe Vertiefungsfächer im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Empfohlen: Computergrafik (IF-I-M001)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Kennen und Verstehen der wichtigsten Konzepte, Algorithmen und Verfahren der Echtzeit-3D-Computergrafik. Fähigkeit, die wichtigsten Problemstellungen der Echtzeit-3D-Computergrafik zu klassifizieren und Programme zu deren Lösung selbst zu entwickeln. Fähigkeit zur Teamarbeit.
<i>Inhalt</i>	Hardware-Architekturen für Echtzeit-3D-Computergrafik, Harte und weiche Echtzeit-Anforderungen, Szenen-Graphen, Cull-Algorithmen, Level-Of-Detail (Switch, Fade, Morph), Billboards (blickwinkelabhängig bzw. unabhängig, Impostors, Sprites), Multiprozessorsysteme, Multipipeline-systeme, Mehrkanalanwendungen, Leistungsmessung, Optimierungsmaßnahmen, Programmierbare Vertex- und Pixel-Shader, Echtzeit-Phong-Shading, Environment Mapping, Bump Mapping, Shadow Mapping, Animationen, Echtzeit-Bildverarbeitung und General Purpose Computing auf programmierbarer Grafikhardware.
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Beamer, Tafel, Demonstrationen mit Hilfe von Java-Applets und OpenGL-Programmbeispielen zur Echtzeit-3D-Computergrafik. Alternativ zur Präsenzveranstaltung kann dieses Modul auch als internetbasierte virtuelle Lehrveranstaltung absolviert werden.
<i>Literatur</i>	A. Nischwitz, P. Haberäcker: Masterkurs Computergrafik und Bildverarbeitung, Vieweg 2004, ISBN: 3-528-05874-9. T. Akenine-Möller, E. Haines: Real-Time Rendering, A K Peters 2002. D.Shreiner et.al.:OpenGL Programming Guide, Version 2.0, Addison Wesley 2005. R.J. Rost: OpenGL Shading Language, Addison Wesley 2004.# R. Fernando, M.J. Kilgard: Cg Tutorial, nVIDIA2003, ISBN 0321194969.

## Echtzeit-Simulation (IF-I-M508)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Echtzeit-Simulation
<i>Kürzel</i>	IF-I-M508
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Max Fischer
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Max Fischer, Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtgruppe Vertiefungsfächer
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Vorlesung Modellbildung und Simulation und ggf. Embedded Systems
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Überblick über die interdisziplinäre Technik und die Werkzeuge der Hardware-In-The-Loop Simulation. Insbesondere die Kenntnis von Simulationswerkzeugen, Echtzeit-Bus- und Betriebssystemen und die Fähigkeit, deren Möglichkeiten einschätzen und sie effizient anwenden und einsetzen zu können. Die Fähigkeit, effizient Echtzeitsimulationssysteme auslegen und implementieren sowie möglichst aussagekräftige und realitätsnahe Echtzeitsimulationen durchführen zu können.
<i>Inhalt</i>	<p>In vielen Bereichen der Technik (insbesondere Automotive-Bereich, Luftfahrt, ) werden immer komplexere mechatronische Systeme entwickelt. Als Beispiele aus dem Automotive-Bereich seien Assistenzsysteme wie Steer-by-wire, Break-by-wire, automatisches Einparken, etc. erwähnt. Die steigende Komplexität dieser Systeme erfordert rapide zunehmend den Einsatz von Simulationstechniken bei der Entwicklung, wobei der Übergang von der reinen Computersimulation zum realen System durch den Einsatz von Hardware-In-The-Loop-Simulationsverfahren fließend ist. Insbesondere soll in dieser Vorlesung Wissen aus folgenden Gebieten vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Echtzeitsimulation</li> <li>• Hardware-In-The-Loop Simulation</li> <li>• Simulationswerkzeuge zur Echtzeitsimulation (zB. Matlab SIMULINK)</li> <li>• Echtzeit-Bussysteme (Feld- und Rechnerbusse wie VME, MIL, FireWire, SERCOS,...)</li> <li>• Einsatz von Echtzeitrechnern</li> <li>• Informationstechnische Einbindung von Hardware-Komponenten</li> <li>• Effizientes Design, Ausführung und Analyse von Echtzeitsimulationen</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer

*Literatur*

- A. Angermann, et al.: *MATLAB - SIMULINK - STATEFLOW: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele*, Oldenbourg Verlag, München, 2004.
- Kopetz, H.: *Real-Time Systems - Design Principles for Distributed Embedded Applications*. 1997, Kluwer Academic Publisher, Massachusetts
- Reißerweber, B.: *Feldbussysteme*. R. Oldenbourg Verlag 2001

## Embedded Systems (IF-I-M203)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Embedded Systems
<i>Kürzel</i>	IF-I-M203
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Software-Technik
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Max Fischer
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Max Fischer
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Fächergruppe Softwaretechnik (FG2)
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Grundkenntnisse der Digital- und Rechnerntechnik, Programmierkenntnisse
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<p>Die Methodenkenntnis, um für ein gegebenes System die Echtzeitfähigkeit nachzuweisen.</p> <p>Die Kenntnis relevanter Aspekte von Betriebssystemen für Eingebettete Systeme (z.B. Skalierbarkeit, Footprint, relevante Komponenten der Entwicklungsumgebung, ...)</p> <p>Die Fähigkeit, die Echtzeiteigenschaften von Standard-, Embedded- und Echtzeitbetriebssystemen fundiert beurteilen sowie für ein zu entwickelndes eingebettetes System ein geeignetes Betriebssystem auswählen und in Betrieb nehmen zu können.</p> <p>Die Kenntnis der Eigenschaften von Feldbussystemen aus den Bereichen Fabrik- und Gebäudeautomatisierung sowie Automotive. Die Fähigkeit, geeignete Feldbussysteme auszuwählen sowie unter Einsatz von Echtzeit-Feldbussen verteilte Echtzeitsysteme zu realisieren. Die Kenntnis von Methoden zur Realisierung und Verifikation sicherheitsrelevanter eingebetteter Komponenten.</p>
<i>Inhalt</i>	<p>Eingebettete Systeme (Embedded Systems, ES) sind informationstechnische Systeme, die in ein größeres System integriert sind. Sie übernehmen mit stark zunehmender Verbreitung Aufgaben zur Steuerung, Signalverarbeitung und Überwachung von Komponenten eines Gerätes. Die Anwendungsbereiche eingebetteter Systeme in der Praxis sind entsprechend weit gestreut: Kraftfahrzeuge, Flugzeuge, Fotoapparate, Handys, Haushalts- und Unterhaltungsgeräte sind nur einige Beispiele. In der Vorlesung werden u.a. folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis der Echtzeitfähigkeit eines Systems</li> <li>• Schedulingverfahren</li> <li>• Verteilte Echtzeitsysteme</li> <li>• Test und Implementierung von hochsicheren eingebetteten Systemen</li> <li>• Echtzeit-Feldbussysteme</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)

<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer
<i>Literatur</i>	D.D. Gajski, F. Vahid, S. Narayan, J. Gong: <i>Specification and Design of Embedded Systems</i> , Prentice Hall, 1994

## Entscheidungstheorie (IF-I-M404)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Entscheidungstheorie
<i>Kürzel</i>	IF-I-M404
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Allgemeine Fächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Georg Peters
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Georg Peters
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Master Informatik und Master Wirtschaftsinformatik
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	40 Präsenzstunden Vorlesung, 20 Präsenzstunden Übung, 35 Stunden Vor-/Nachbereitung der Übungen, 55 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Keine
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum Erkennen, zur Bewertung und zur Optimierung des eigenen Entscheidungsverhaltens. Kenntnis wichtiger Methoden, Verfahren und Werkzeuge aus der Entscheidungstheorie. Vertrautheit mit computerunterstützten Entscheidungsverfahren.</li> <li>• Fähigkeit, menschliche Entscheidungen (etwas) rationaler zu machen bzw. die Unzulänglichkeiten der menschlichen Entscheidung aufzuzeigen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normative und deskriptive Entscheidungsverfahren.</li> <li>• Entscheidungen unter vollkommener und unvollkommener Information.</li> <li>• Entscheidungen bei Mehrfachzielsetzungen.</li> <li>• Rationales Entscheiden, Grenzen der menschlichen Rationalität.</li> <li>• Ausgewählte Entscheidungsmodelle und computerbasierte Entscheidungsunterstützungssysteme.</li> <li>• Strategien: Aspekte der Spieltheorie.</li> <li>• Fallstudien zur Entscheidungstheorie.</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten)
<i>Medienform</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien (Powerpoint, PDF) mit Beamer</li> <li>• Tafel</li> <li>• Veranstaltungsspezifische Website</li> <li>• Allgemeine Informationen (Hinweise im WWW)</li> <li>• Bücher und Zeitschriftenartikel</li> <li>• DSS Software</li> </ul>

*Literatur*

- Eisenführ, F.; Weber, M.: Rationales Entscheiden. 4. Auflage, Springer, Berlin, 2003
- Meixner O.; Haas, R.: Computergestützte Entscheidungsfindung. Expert Choice und AHP - innovative Werkzeuge zur Lösung komplexer Probleme, Redline Wirtschaft, Frankfurt, 2002
- Laux, H.: Entscheidungstheorie. Springer, Berlin, 2002
- Osborne, M.J.: An Introduction to Game Theory. Oxford Univ. Press, Oxford, 2003
- Zimmermann, H.J.: Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems, Kluwer, Boston, 1987
- Zimmermann, H.J., Gutsche L.: Multi-Criteria Analyse. Springer, Heidelberg, 1992

## Fortgeschrittene numerische Mathematik (IF-I-M300)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Fortgeschrittene numerische Mathematik
<i>Kürzel</i>	IF-I-M300
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Scientific Computing
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Edda Eich-Soellner
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Edda Eich-Soellner, Prof. Dr. Ernst Plöchinger
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach der Fächergruppe Scientific Computing im Masterstudiengang Informatik
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	40 Präsenzstunden Vorlesung, 20 Präsenzstunden Übung, 35 Stunden Vor-/Nachbereitung der Übungen, 55 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Numerische Mathematik (IF-I-B026)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, die in der Praxis auftretenden Problemstellungen zu klassifizieren</li> <li>• Fähigkeit, Algorithmen für spezielle Problemstellungen auszuwählen, anzupassen, weiterzuentwickeln, neu zu entwerfen und zu implementieren</li> <li>• Kenntnis der Konstruktionsprinzipien numerischer Algorithmen</li> <li>• Verstehen der Methoden und sicherer Umgang mit ihnen</li> <li>• Kennen und Verstehen der zu Grunde liegenden Theorie</li> <li>• Kennen der Grenzen numerischer Algorithmen und Fähigkeit, daraus resultierendes Versagen eines Algorithmus zu analysieren und fachgerecht zu beheben</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>a) Vertiefung und Erweiterung der folgenden Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme (sparse matrix Methoden, spezielle strukturausnutzende Verfahren)</li> <li>• nichtlineare Gleichungssysteme: Homotopieverfahren, ...</li> <li>• Verfahren des Computer Aided Geometric design (Splines, Nurbs,...);</li> <li>• Gewöhnlicher Differentialgleichungen (Mehrschrittverfahren, steife Dgl., Randwertprobleme)</li> </ul> <p>b) Behandlung einer Auswahl der Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenwertprobleme</li> <li>• Parameteridentifikation</li> <li>• Optimierung</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Folien bzw. Beamer, Demonstrationen an Hand eines Programmsystems zum wissenschaftlichen Rechnen (z.B. Scilab, Matlab, Octave), selbstgesteuertes Lernen in Kleingruppen

*Literatur*

z.B.:

- M.Heath "Introduction to Scientific Computing ", McGraw Hill
- E.Eich-Soellner, C. Führer: "Numerical Methods in Multibody Dynamics ", Teubner-Verlag
- J.Stoer/(Bulirsch): "Numerische Mathematik I,II ", Springer-Verlag
- C.Überhuber: "Computer-Numerik 1,2 "
- M.Hanke-Bourgeois: "Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens"

## Grafische Benutzeroberflächen (IF-I-M204)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Grafische Benutzeroberflächen
<i>Kürzel</i>	IF-I-M204
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Software-Technik
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Dozent(inn)en</i>	Dr. Gurdrun Socher
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Fächergruppe Softwaretechnik (FG2)
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Kenntnisse in Softwareentwicklung und Software-Architektur (z.B. Softwareentwicklung-I (IF-I-B007), Softwareentwicklung-II (IF-I-B008), Software-Architektur (IF-I-B18))
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kenntnis sowie die Fähigkeit zur Einordnung der wichtigsten GUI-Standards sowie deren struktureller Gemeinsamkeiten und Unterschiede</li> <li>• die Befähigung zum strukturierten Entwurf und zur Erstellung graphischer Benutzeroberflächen</li> <li>• die Fähigkeit, ausgehend von den unterschiedlichen GUI-Paradigmen Implikationen auf die Architektur der Gesamtanwendung zu erkennen bzw. durch generische Kapselungen strukturelle Abhängigkeiten zu minimieren</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Zu jeder modernen Applikation gehört heute ein benutzerfreundliches, graphisches Userinterface (GUI). Die Entwicklung solcher Interfaces stellt besondere Anforderungen im Bereich der Software-Ergonomie und der Design-Patterns.</p> <p>Auszug aus der Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergonomie: Ergonomie-Richtlinien, Entwurfsprinzipien von Benutzeroberflächen</li> <li>• Three-Tier Anwendungsarchitektur</li> <li>• UML-Patterns für Benutzeroberflächen: u.a. Observer, Model-View-Controller, Command Processor</li> <li>• Architektur wichtiger GUI-Standards: z.B. Microsoft Klassenbibliotheken (z.B. NET), Java AWT und JFC (Swing), Qt und der Signal-Slot-Mechanismus, GTK-Libraries und Callback-Mechanismus</li> <li>• Konkrete Anwendungsbeispiele</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Beamer, selbstgesteuertes Lernen in Kleingruppen

*Literatur*

- Pattern-Oriented Software Architecture, vol. 1: A System of Patterns, ; Frank Buschmann et. al., John Wiley & Sons, 1997

## Graphentheorie (IF-I-M104)

Studiengang	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
Modulbezeichnung	Graphentheorie
Kürzel	IF-I-M104
Semester	1. oder 2. Semester
Angebot	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Theoretische Informatik
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Max Fischer
Dozent(inn)en	Prof. Dr. Max Fischer, Prof. Dr. Ulla Kirch-Prinz
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Fach der Fächergruppe "Theoretische Informatik" im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
Lehrform/SWS	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, 4 SWS
Arbeitsaufwand	40 Präsenzstunden Vorlesung, 20 Präsenzstunden Übung, 35 Stunden Vor-/Nachbereitung der Übungen, 55 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte	5 ECTS-Punkte
Voraussetzungen	Solide Programmierkenntnisse in C++
Lernziele/Kompetenzen	Kenntnisse der Methoden und Werkzeuge der Graphentheorie, sowie die Fähigkeit, diese auf Probleme in realen Applikationen abbilden und anwenden zu können.
Inhalt	<p>Objekte und Beziehungen zwischen diesen treten in sehr vielen Applikationen der Informatik auf. Graphen sind eine Verallgemeinerung dieser Systeme aus Objekten und Beziehungen zwischen ihnen. Die Graphentheorie stellt Werkzeuge zur Verfügung, Graphen zu repräsentieren, auf bestimmte Eigenschaften hin zu analysieren, sie effizient zu vergleichen oder zu durchsuchen. Ausgehend von einfachen Anwendungsfällen werden unter anderem folgende Themengebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung, Darstellung und Implementierung sowie Eigenschaften von Graphen</li> <li>• Eulersche und Hamiltonsche Wege</li> <li>• Färbungen von Graphen</li> <li>• Minimale aufspannende Bäume</li> <li>• Suche in Graphen: Tiefensuche, Breitensuche, kürzeste Wege</li> <li>• Maximaler Fluss und minimale Schnitte in Netzwerken</li> <li>• Lösen von Optimierungsproblemen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	Benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten)
Medienform	Tafel, Papier, Folien oder Beamer
Literatur	Reinhard Diestel, <i>Graphentheorie</i> , Springer, Berlin, 2000 F. Harary, <i>Graph Theory</i> , Addison-Wesley, Reading, Mass., 1969 Volker Turau, <i>Algorithmische Graphentheorie</i> , Oldenbourg Verlag, 2004

## Hauptseminar (IF-I-M004)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Hauptseminar
<i>Kürzel</i>	IF-I-M004
<i>Semester</i>	3. Semester
<i>Angebot</i>	In jedem Semester
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Max Fischer, Prof. Dr. Alfred Nischwitz, Prof. Dr. Claudius Schnörr, N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Pflichtfach im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminar, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	60 Präsenzstunden, 50 Stunden Vorbereitung des eigenen Vortrags, 40 Stunden Erstellen der Seminararbeit
<i>Kreditpunkte</i>	6 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Computergrafik (IF-I-M001). Digitale Bildverarbeitung (IF-I-M002). Mustererkennung (IF-I-M003)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Methodenkompetenz beim selbständigen Erarbeiten von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, sowie die Fähigkeit, diese Erkenntnisse ansprechend zu präsentieren.
<i>Inhalt</i>	Selbständige Erarbeitung einer aktuellen Problemstellung aus den Wissenschaftsgebieten der Informatik bevorzugt aus den Gebieten des Studienschwerpunkts Computergrafik und Bildverarbeitung unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden. Anfertigung einer schriftlichen Seminararbeit sowie deren Präsentation im Rahmen eines Vortrags.
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotetes Referat (40%) und benotete Seminararbeit (60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer, Videokamera zur Analyse und Verbesserung des Präsentationsstils.
<i>Literatur</i>	Spezialliteratur: wird im Rahmen des Hauptseminars festgelegt. Allgemein: The Science of Scientific Writing, George D. Gopen and Judith A. Swan, American Scientist, Nov. 1990, Volume 78, pp. 550-558 Mathematical Writing, Donald E. Knuth et al., MAA Notes, The Mathematical Association of America, 1989, Number 14.

## IT Infrastrukturen (IF-I-M400)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	IT Infrastrukturen
<i>Kürzel</i>	IF-I-M400
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Allgemeine Fächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Johannes Heigert
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Johannes Heigert
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Master Informatik und Master Wirtschaftsinformatik
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Grundlegende Kenntnisse in der Datenkommunikation Grundkenntnisse Datenbanksysteme Programmierkenntnisse
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Lernziele: Wissen und Verständnis für Planung, Organisation und Betrieb von komplexen Informations- und Kommunikations-Infrastrukturen, wie es für Führungsaufgaben in IT-Abteilungen von großen und mittleren Unternehmen notwendig ist. Kompetenzen: Kenntnisse und Fähigkeiten in der Planung, in der Organisation und im Betrieb von komplexen Informations- und Kommunikations-Infrastrukturen. Fähigkeit zur Einschätzung der Zusammenhänge der IT-Infrastrukturen größerer Unternehmen, zur Bewertung von Infrastrukturentscheidungen und zum Treffen einer fundierten Technologieauswahl bei Veränderungen.
<i>Inhalt</i>	Technologien moderner IT-Infrastrukturen aus Sicht von Planung und Betrieb sowie deren Zusammenspiel. Wichtige Aspekte der Technologieauswahl und -bewertung: Netze, Systeme, Rechenzentren, Sicherheitsfunktionen, Storage Management, Identity Management, etc. Aspekte von Planung, Betrieb und Organisation von komplexen IT-Infrastrukturen (Basis ITIL). Bewertung von komplexen IT-Infrastrukturentscheidungen (finanziell, architekturell, Risiko-orientiert, Mehrwert für das Geschäft, etc.) Aufbau und Nutzung von Support-Infrastrukturen für informationsverarbeitende Systeme.
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer, Praktikumsaufgaben zur aktiven Vertiefung wichtiger Aspekte, Rollenspiel, Gastvorträge von Experten aus der Industrie

<i>Literatur</i>	Hegering, Abeck, Neumair: Integriertes Management vernetzter Systeme, dpunkt-Verlag, 1999 Keen, Digrius: Making Technology Investments Profitable, John Wiley, 2003 Krcmar: Informationsmanagement, Springer, 2003 Limoncelli, Hogan: The Practice of System and Network Administration, Addison-Wesley, 2002 Microsoft Operations Framework - MOF Pocket Guide, 2002 Murphy: Achieving Business Value from IT, John Wiley 2002 Office of Government Commerce: IT Service Support, UK, 2004 Office of Government Commerce: IT Service Delivery, UK, 2003 Van Bon et al: IT Service Management eine Einführung, van Haren Publishing, 2002
------------------	---

## Logik-Kalküle (IF-I-M100)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Logik-Kalküle
<i>Kürzel</i>	IF-I-M100
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Theoretische Informatik
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Martin Ruckert
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Martin Ruckert
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Dieser Modul ist ein Fach der Fächergruppe Theoretische Informatik.
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	40 Präsenzstunden Vorlesung, 20 Präsenzstunden Übung, 35 Stunden Vor-/Nachbereitung der Übungen, 55 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Keine
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Fähigkeit, Methoden der mathematischen Logik zur Modellierung syntaktischer und semantischer Aspekte von Problemstellungen, vorwiegend aus dem Bereich der Informatik, einzusetzen. Fundierte Kenntnisse über die Stärken und Schwächen, sowie die prinzipiellen Grenzen, der formalen Methode.
<i>Inhalt</i>	Die Vorlesung führt ein in Begriffe und Methoden der mathematischen Logik. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf den vielfältigen Anwendungen der Logik in der Informatik. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe Syntax, Semantik, Interpretation und Modell, schliesst sich eine eingehende Untersuchung des Beweisbegriffs, als semantisch korrekte, syntaktische Transformation an. Als wichtiges Beispiel wird der Kalkül des natürlichen Schliessens (nach Gentzen) eingeführt. Die Korrektheit der Minimallogik und die Vollständigkeit der klassischen Logik (nach Beth, Hintikka und Schütte) wird exemplarisch bewiesen. Es schliesst sich eine Erörterung des Lambda-Kalküls und der Curry-Howard-Korrespondenz an. Es folgen Ergebnisse zur Metamathematik (Gödel, Turing, Church, Loewenheim-Skolem). Weiter werden verschiedene einfache Logik-Kalküle vorgestellt und auf ihre wichtigsten Eigenschaften, Korrektheit und (Un-)Vollständigkeit, untersucht. Dazu gehören insbesondere beschränkt quantifizierte Formeln und Herbrand Modelle mit ihren Anwendungen auf die Formalisierung von Datenbanken, sowie Hornklauseln und SLD-Resolution mit ihren Anwendungen in der Logikprogrammierung.
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien, Beamer, Theorembeweiser (Minlog, MPC)
<i>Literatur</i>	Schöning: Logik für Informatiker, BI-Wissenschaftsverlag Bernhard Heinemann und Klaus Weihrauch: Logik für Informatiker, Teubner Stuttgart 1980 M.Ruckert: Logik für Informatiker (Skriptum)

## Masterarbeit (IF-I-M005)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Masterarbeit
<i>Kürzel</i>	IF-I-M005
<i>Semester</i>	3. Semester
<i>Angebot</i>	In jedem Semester
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Dozent(inn)en</i>	alle Dozenten
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Pflichtbestandteil im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Selbständige Arbeit (mit Betreuung und Anleitung), 0 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	Präsenzstunden: 30 Eigenstudium: ca. 690 Stunden (u.a. Literaturstudium, Erarbeitung eines Konzeptes des Masterarbeit sowie dessen softwaretechnische Umsetzung. Anfertigung der schriftlichen Masterarbeit sowie der Präsentation)
<i>Kreditpunkte</i>	24 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Die Masterarbeit kann, unter der Voraussetzung, dass in Fächern mit insgesamt mindestens 45 ECTS die Endnote ausreichend oder besser erreicht wurde, zu jeder Zeit angefertigt werden.
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer anspruchsvollen praktischen oder theoretischen Aufgabe und zu deren Darstellung in Form einer wissenschaftlichen Arbeit. Einüben von Präsentationstechniken.
<i>Inhalt</i>	Selbständige Bearbeitung einer anspruchsvollen Problemstellung aus Wissenschaft oder Ingenieurwesen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden. In angewandten Projekten ist die Beteiligung eines Partners aus der Industrie bei Durchführung und Betreuung der Arbeit möglich. Durchführung und Ergebnisse des Projektes werden in Form einer wissenschaftlichen Arbeit festgehalten sowie im Rahmen eines Vortrags präsentiert.
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Masterarbeit
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer, Videokamera zur Analyse und Verbesserung des Präsentationsstils.
<i>Literatur</i>	Spezialliteratur: muss im Rahmen der Masterarbeit selbst eruiert werden. Allgemein: The Science of Scientific Writing, George D. Gopen and Judith A. Swan, American Scientist, Nov. 1990, Volume 78, pp. 550-558 Mathematical Writing, Donald E. Knuth et al., MAA Notes, The Mathematical Association of America, 1989, Number 14.

## Medizinische Bildverarbeitung (IF-I-M504)

Studiengang	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
Modulbezeichnung	Medizinische Bildverarbeitung
Kürzel	IF-I-M504
Semester	2. Semester
Angebot	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Heidi Anlauff
Dozent(inn)en	Prof. Dr. Wolfgang Abmayr
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Fach aus der Fächergruppe Vertiefungsfächer im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
Lehrform/SWS	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
Arbeitsaufwand	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte	5 ECTS-Punkte
Voraussetzungen	Kenntnisse in Bildverarbeitung und Computergrafik
Lernziele/Kompetenzen	Kenntnis wesentlicher Konzepte und Fähigkeit, selbständig medizinische Bildverarbeitungsaufgaben zu lösen.
Inhalt	Die Verarbeitung medizinischer Bilder mittels Computer ist für die Diagnose und Therapie unentbehrlich geworden. Die Vorlesung stellt notwendige Grundlagen bereit und behandelt wesentliche Teilgebiete: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildgebende Verfahren und Systeme</li> <li>- Strategien zur Verarbeitung medizinischer Bilder</li> <li>- Transformationen für medizinische Bilder</li> <li>- Filter für medizinische Bilder</li> <li>- Morphologische Operationen</li> <li>- Segmentierung medizinischer Bilder</li> <li>- Merkmalsextraktion und Merkmalsanalyse</li> <li>- Klassifikationsansätze</li> <li>- Analyse und Synthese medizinischer Bilder</li> <li>- Exemplarische medizinische Fragestellungen aus den Bereichen: Dermatologie, Zytologie und Histologie sowie Computertomographie</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
Medienform	Beamer, Tafel, Demonstrationen mit einem Bildverarbeitungsprogramm
Literatur	Lehmann T., Oberschelp W., Pelikan E., Repges R.: <i>Bildverarbeitung für die Medizin</i> . Springer-Verlag, Berlin, 1997 Handels H., Hosch A., Lehmann T.: <i>Bildverarbeitung für die Medizin 2001</i> . Springer-Verlag, Berlin, 2001 Abmayr W.: <i>Einführung in die digitale Bildverarbeitung</i> . Teubner, Stuttgart, 1994

## Modellbildung und Simulation (IF-I-M303)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Modellbildung und Simulation
<i>Kürzel</i>	IF-I-M303
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Scientific Computing
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Edda Eich-Soellner
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Edda Eich-Soellner, Prof. Dr. Alfred Nischwitz, Prof. Dr. Ernst Plöchinger
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach der Fächergruppe Scientific Computing im Masterstudiengang Informatik
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Numerische Mathematik (IF-I-B026)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der methodischen Grundlagen der Modellbildung und Simulation von Systemen aus diversen Anwendungsbereichen</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Komponenten, der Arbeitsweise und des Umgangs mit einem Simulationssystem</li> <li>• Fähigkeit, Simulationssprachen und -systeme zu verstehen und mit ihnen umzugehen;</li> <li>• Fähigkeit, für eine konkrete Problemstellung ein Modell zu entwickeln, zu implementieren und Simulationen fachgerecht durchzuführen</li> <li>• Fähigkeit, Softwarekomponenten eines Simulationssystems zu entwickeln</li> </ul>

<p><i>Inhalt</i></p>	<p>Simulation ist die Imitation eines realen oder gedachten Vorganges, typischerweise unter Einsatz von Computern. Um überhaupt simulieren zu können, braucht man ein Modell des zu simulierenden Systems. Das Fach vermittelt Kenntnisse über die verschiedenen Arbeitsschritte und Programmelemente, die typischerweise zu einem Simulationssystem gehören: Modellbildung, Bedienoberflächen, numerische Lösungsroutinen, grafische Darstellung der Ergebnisse. Im zugehörigen Praktikum sollen Simulationen mit bestehenden Systemen durchgeführt werden, sowie Elemente eines solchen Systems selbst programmiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemstellung der Modellierung und Simulation</li> <li>• Konzepte der Modellbildung</li> <li>• Kontinuierliche Modelle: Verfahren zur Gewinnung der Systemgleichungen in verschiedenen Anwendungsgebieten (z.B. Mechanik, E-Technik, Chemie, Biologie, Verkehr, Ökonomie)</li> <li>• Methoden der kontinuierlichen Simulation (numerische Verfahren zur Lösung der auftretenden Gleichungen)</li> <li>• Diskrete Modelle (Entscheidungsmodelle, Reihenfolgeprobleme, Ereignisse)</li> <li>• Methoden der diskreten Simulation (Petri-Netze, zellulare Automaten, Scheduling,...)</li> <li>• Simulationssysteme/Simulatoren (Vorstellung verschiedener Systeme, Erlernen des Umgangs damit)</li> <li>• Validierung eines Modells durch Implementation in einem Simulationssystem</li> </ul>
<p><i>Studien-/Prüfungsleistungen</i></p>	<p>Benotete Studienarbeit (40%) und benotete mündliche Prüfung (60%)</p>
<p><i>Medienform</i></p>	<p>Folien bzw. Beamer, Demonstrationen von Simulationssystemen</p>
<p><i>Literatur</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner Krabs: "Mathematische Modellierung: Eine Einführung in die Problematik "</li> <li>• Hartmut Bossel: "Modellbildung und Simulation F. Cellier: Continuous System Modeling "</li> <li>• B. Zeigler, H. Praehofer, T.G. Kim: "Theory of Modeling and Simulation "</li> <li>• B. Page: "Diskrete Simulation"</li> <li>• N. Gershenfeld "Mathematical Modeling"</li> </ul>

## Modellgesteuerte Bildanalyse (IF-I-M502)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Modellgesteuerte Bildanalyse
<i>Kürzel</i>	IF-I-M502
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtgruppe Vertiefungsfächer (FG5)
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Lineare Algebra (IF-I-B002), Computergrafik und Bildverarbeitung (IF-I-B022), Integraltransformationen (IF-I-B024), Numerische Mathematik (IF-I-B026)  Nützlich: Operations Research (IF-I-B027), Systemtheorie (IF-I-M302), Fortgeschrittene Numerische Mathematik (IF-I-M300)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Kenntnis spezieller Analyseverfahren und Ansätze, die bei der Auswertung von Bildern wesentlich auf Modellwissen basieren;</li> <li>• die Fähigkeit, darauf aufsetzend zu erkennen, ob und wie Modellwissen genutzt und geeignet formuliert werden kann;</li> <li>• die Befähigung, Lösungen zu erarbeiten, vom Konzept bis hin zu algorithmischen Umsetzungen</li> <li>• das Erreichen einer kritischen Urteilsfähigkeit über Konzepte sowie die Kompetenz, selbst wissenschaftlich neue Konzepte zu erarbeiten</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Erkennungsleistungen beim Maschinensehen (Computer Vision) können stark gesteigert werden, wenn Modellvorstellungen geeignet formuliert und im Ansatz berücksichtigt werden können. Modellwissen kann sich dabei auf unterschiedliche Informationskanäle stützen: Form, Farbe, Bewegung, 3D-Information und Textur.</p> <p>Auszug aus der Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegung: Kalman-Filter</li> <li>• Form: u.a. Hough-Transformation, Statistisches Formwissen bei Segmentationsaufgaben, Hidden-Markov Modell (HMM)</li> <li>• Farbe: Farbmodell unterschiedlicher Objektansichten</li> <li>• 3D: 3D-Kantenmodell und Invarianzen, Level-Set Methoden</li> <li>• Textur: Gabor-Filter, Orientierungspyramiden</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Beamer, selbstgesteuertes Lernen in Kleingruppen, Praktikum in Matlab

*Literatur*

- Computer Vision: A Modern Approach, D. A. Forsyth, J. Ponce, Prentice Hall, 2003
- Level Set Methods and Dynamic Implicit Surfaces, S.J. Osher, R.P. Fedkiw, Springer Verlag 2002

## Mustererkennung (IF-I-M003)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Mustererkennung
<i>Kürzel</i>	IF-I-M003
<i>Semester</i>	1. Semester
<i>Angebot</i>	In jedem Wintersemester
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz, Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Pflichtfach im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Lineare Algebra (IF-I-B002), Computergrafik und Bildverarbeitung (IF-I-B022), Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (IF-I-B023), Operations Research (IF-I-B027)  Nützlich: Numerische Mathematik (IF-I-B026), Digitale Bildverarbeitung (IF-I-M002)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der grundlegenden Konzepte des Fachgebietes</li> <li>• Fähigkeit zur selbständigen Umsetzung konkreter Verfahrenstypen</li> <li>• Befähigung zum kritischen zielführenden Umgang mit Sammlungen vorgefertigter Lösungsbibliotheken</li> <li>• das Erreichen einer kritischen Urteilsfähigkeit über Konzepte sowie die Kompetenz, selbst wissenschaftlich neue Konzepte zu erarbeiten</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Muster können in unterschiedlichsten Signalen vorkommen. Das zuverlässige Erkennen und die Klassifikation von Mustern (z.B. Objekterkennung) als auch die nicht-analytische Modellbildung ist eine wesentliche weiterführende Schlüsselkompetenz in vielen Anwendungsbereichen.</p> <p>Auszug aus der Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Merkmalsbegriff, Beispiele zur Merkmalsbildung</li> <li>• Bayes-Entscheidungstheorie</li> <li>• Überwachtes Lernen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassifikation: Parametrische Verfahren, Nichtparametrische Verfahren, Support Vector Maschinen</li> <li>- Regression: Lineare und nichtlineare Regression, Support-Vector-Regression</li> </ul> </li> <li>• Ansätze und Verfahren zur Merkmalsreduktion</li> <li>• Unüberwachtes Lernen</li> <li>• Abschätzung des Lernerfolges und Generalisierung</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)

<i>Medienform</i>	Tafel, Beamer, selbstgesteuertes Lernen in Kleingruppen, Praktikum z.B. in Mathematica
<i>Literatur</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pattern Classification, R.O. Duda, P.E. Hart, D.G.Stork, Wiley &amp; Sons, 2nd. Ed., 2001</li><li>• Support Vector Machines, N. Christianini, J. Shawe- Taylor, Cambridge University Press, 2000</li><li>• Masterkurs Computergrafik und Bildverarbeitung, A. Nischwitz, P. Haberäcker, Vieweg, 2004</li></ul>

## Optimierung (IF-I-M305)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Optimierung
<i>Kürzel</i>	IF-I-M305
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Scientific Computing
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Ernst Plöchinger
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Edda Eich-Soellner, Prof. Dr. Ernst Plöchinger
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Fächergruppe "Scientific Computing"
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Analysis(IF-I-B001), Lineare Algebra(IF-I-B002), Numerische Mathematik(IF-I-B026)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundierte Kenntnisse der Theorie und Praxis grundlegender Methoden der Optimierung.</li> <li>• Fähigkeit, mit diesen Methoden Optimierungsprobleme aus verschiedenen Anwendungsgebieten wie Parameteroptimierung, nichtlineare Regression, Approximation oder optimale Steuerung zu lösen.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Es werden einige der folgenden modernen Verfahren für die Lösung von freien, restringierten, linearen, quadratischen und nichtlinearen Optimierungsproblemen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode von Nelder-Mead,</li> <li>• CG- und Quasi-Newton-Verfahren,</li> <li>• Trust-Region-Verfahren,</li> <li>• Innere-Punkte-Methode,</li> <li>• Simplexmethode für die Lineare Optimierung,</li> <li>• ASM und andere Verfahren für quadratische Optimierungsprobleme,</li> <li>• SQP-Methode,</li> <li>• Projektions- und Schnittebenenverfahren,</li> <li>• Lagrange- und Penalty- und Barriereverfahren.</li> </ul> <p>Dabei wird die Theorie dieser Methoden eingehend erläutert und die Verfahren werden in Computerprogramme umgesetzt. Mit diesen Programmen werden dann konkrete Optimierungsprobleme gelöst.</p>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer, Demonstrationen an Hand eines Computeralgebrasystems oder Programmsystems zum wissenschaftlichen Rechnen (z.B. Matlab)

<i>Literatur</i>	W. Alt: Nichtlineare Optimierung. Vieweg Geiger,Kanzow: Numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsaufgaben. Springer Geiger,Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer Gill, Murray, Wright: Practical Optimization. Academic Press Nocedal, Wright: Numerical Optimization. Springer
------------------	---

## Photogrammetrische Bildverarbeitung (IF-I-M505)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Photogrammetrische Bildverarbeitung
<i>Kürzel</i>	IF-I-M505
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Peter Krzystek
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Peter Krzystek
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtfachgruppe Vertiefungsfächer im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Sichere Programmierkenntnisse in C/C++ oder Java
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Verständnis der Sensorik sowie grundlegender Methoden und Algorithmen der digitalen Photogrammetrie. Fähigkeit, die Methoden und Algorithmen in einer objektorientierten Programmiersprache umzusetzen.
<i>Inhalt</i>	<p>Grundlagen und Methoden der digitalen Photogrammetrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensorsysteme und Bilderfassung</li> <li>• Digitale (Luftbild)kameras</li> <li>• Fernerkundungssensoren</li> <li>• Räumliche Transformationen</li> <li>• Bildpyramiden</li> <li>• Digitale Bildzuordnung</li> <li>• Photogrammetrische Stereoworkstations</li> <li>• Automatische Erzeugung digitaler Geländemodelle</li> <li>• Digitale True Orthophotos</li> <li>• Mosaiking</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Powerpoint, HTML-basierte Lernsoftware
<i>Literatur</i>	Th. Luhmann: Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann 2004. T. Schenk: Digital Photogrammetry, TerraScience 1999.

## Programmverifikation (IF-I-M102)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Programmverifikation
<i>Kürzel</i>	IF-I-M102
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Theoretische Informatik
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Ulrich Möncke
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Ulrich Möncke
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach der Fächergruppe "Theoretische Informatik" im Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	40 Präsenzstunden Vorlesung, 20 Präsenzstunden Übung, 35 Stunden Vor-/Nachbereitung der Übungen, 55 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für formale Beschreibungen und Notation</li> <li>• Kenntnis der Semantik imperativer und/oder funktionaler Programmiersprachen</li> </ul>
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der formalen Verifikationsmethoden</li> <li>• Fähigkeit, Verifikationsmethoden in kleinen Beispielen von Hand anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit, den Einsatz und die Voraussetzungen des Einsatzes von formalen Verifikationsmethoden abwägend zu beurteilen.</li> </ul>

<i>Inhalt</i>	<p>Für Systeme, deren Versagen menschliches Leben oder Gesundheit oder sehr hohe Vermögenswerte gefährdet, ist das Vertrauen auf erfolgreiche Tests nicht ausreichend. Verifikation ist der mathematische Beweis, dass ein System gewisse für seine Sicherheit wesentliche Eigenschaften besitzt. Die in der Veranstaltung dargestellten Ansätze erlauben solche Beweise zumindest für Teilsysteme. Vorausgesetzt werden allerdings die formalen Spezifikationen von Programmeigenschaften und von Modul-Schnittstellen. Theoretische Grenzen der Verifikation werden gesetzt durch Aussagen über Nicht-Entscheidbarkeit, praktische Grenzen setzt die Komplexität der Verfahren. Auf einer gemeinsamen theoretischen Basis werden sowohl die klassische Programmverifikation als auch das sogenannte Model Checking betrachtet. Im Falle der Programmverifikation versucht man Aussagen über Programmmzustände, im Falle des Model Checking Aussagen über Systemzustände eines allgemeinen Übergangssystems zu gewinnen. Invariante Aussagen spielen wegen des Vorkommens von Iteration und Rekursion eine zentrale Rolle. Abstraktion von der konkreten Semantik des zugrundeliegenden Systems erlaubt die automatische Ermittlung von Invarianten. Abstraktion hilft auch die Zustands-Explosion zu mildern. Kenntnis von bewiesenen Eigenschaften des Programms ermöglicht auch die Transformation in eine effizientere Form, d.h. automatisierte Programmentwicklung. Im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus der Logik</li> <li>• Theorie der Verbände und Fixpunkte</li> <li>• Formale Spezifikation von Schnittstellen und Abstrakte Datentypen</li> <li>• Induktive Verifikation nach Floyd und Axiomatische Verifikation nach Hoare</li> <li>• Verifikation auf der Basis denotationeller Semantik</li> <li>• Verifikation modularer objektorientierter Systeme</li> <li>• Zustandsübergangssysteme und Model Checking</li> <li>• Reduktion der Übergangssysteme</li> <li>• Abstraktion nach Cousot</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer
<i>Literatur</i>	Apt/Olderog; Verification of Sequential and Concurrent Programs; Springer, 1997 Loeckx/Sieber; The Foundations of Program Verification; Teubner; 1987 Müller, Peter; Modular Specification and Verification of Object-Oriented Programs; Springer; 2002 Schneider; Verification of Reactive Systems; Springer; 2004;

## Projekt- und Qualitätsmanagement (IF-I-M402)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Projekt- und Qualitätsmanagement
<i>Kürzel</i>	IF-I-M402
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Allgemeine Fächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Robert Lindermeier
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Robert Lindermeier
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Master Informatik und Master Wirtschaftsinformatik
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	Präsenzstudium: ca. 42 Std., Eigenstudium: ca. 108 Std.
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Wirtschaftsinformatik</li> <li>• Basiskenntnisse in den Bereichen Projektmanagement und Qualität in der Softwareentwicklung (z.B. aus dem Modul Wirtschaftsinformatik des Wirtschaftsinformatik Bachelorstudiums)</li> </ul>
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lernziele:</i> Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Kenntnissen über projekt- und qualitätsspezifische Aspekte in ausgewählten Bereichen der Informatik. Mögliche Bereiche sind dabei die Beschaffung, der Einsatz, die Entwicklung und die Wartung von IT-Systemen im betrieblichen Umfeld.</li> <li>• <i>Kompetenzen:</i> Die Studierenden lernen projekt- und qualitätsspezifische Aspekte kennen, die in IT-Projekten angewendet werden können.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement: Grundlagen; Projektdefinition, -planung, -durchführung, -einführung; Projektorganisation, -controlling; Projektumfeld.</li> <li>• Qualitätsmanagement: Grundlagen, Produktqualität, Prozessqualität, Methoden, Qualitätspolitik.</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten)
<i>Medienform</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel, Multimediale Präsentationen und Folien (Powerpoint)</li> <li>• Selbstgesteuertes Lernen</li> <li>• Diskussion</li> <li>• Fallstudien</li> <li>• Skripten</li> </ul>
<i>Literatur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert H.: Lehrbuch der Software-Technik, Band 2, Spektrum, Heidelberg</li> <li>• Kerzner H.: Projektmanagement Fallstudien, mitp, Bonn</li> <li>• Süß G., Ehrl-Gruber B.: Praxishandbuch Projektmanagement, WEKA, Augsburg</li> <li>• Myers G. J.: Methodisches Testen von Programmen, Oldenbourg, München</li> <li>• Riedemann E. H.: Testmethoden für sequentielle und nebenläufige Software-Systeme, Teubner, Stuttgart</li> <li>• Wallmüller E.: Software-Qualitätsmanagement in der Praxis, Hanser, München</li> </ul>

## Rasterdatenverarbeitung in geographischen Informationssystemen (IF-I-M507)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Rasterdatenverarbeitung in geographischen Informationssystemen
<i>Kürzel</i>	IF-I-M507
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Peter Kammerer
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Peter Kammerer
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtfachgruppe Vertiefungsfächer im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Grundlagen der Bildverarbeitung (z.B. Modul Digitale Bildverarbeitung, IF-I-M002)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Verständnis der wesentlichen Prinzipien und Algorithmen der Echtzeit-3D-Computergrafik. Fähigkeit, die Prinzipien und Algorithmen in effiziente Software umzusetzen.
<i>Inhalt</i>	<p>Ausgewählte Methoden der Verarbeitung von Rasterdaten in Geographischen Informationssystemen:</p> <p>Radar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen SAR und InSAR</li> <li>• Datenerfassung und Datenprozessierung</li> <li>• Spezielle Filterverfahren für Radardaten</li> <li>• Geocodierung</li> <li>• Reliefspezifische radiometrische Korrekturen</li> <li>• Mosaikbildung</li> <li>• DGM-Ableitung aus Radardaten</li> <li>• Klassifikationsalgorithmen für Radardaten</li> </ul> <p>Rasterbasierte Geographische Informationssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschied Vektor- und Raster GIS</li> <li>• GIS-Analysen für Rasterdaten</li> <li>• Wissensbasierte Klassifikation</li> </ul> <p>Eingabe von Regeln  Aufstellung und Überprüfung von Hypothesen Erstellung und Anwendung von Raster-Applikationen mit ERDAS-Modeler</p>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Overhead, Beamer, Internet

*Literatur*

A. Nischwitz, P. Haberäcker: Masterkurs Computergrafik und Bildverarbeitung, Vieweg 2004, ISBN: 3-528-05874-9.  
ERDAS Field Guide 2004.

## Robotik (IF-I-M509)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Robotik
<i>Kürzel</i>	IF-I-M509
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächerguppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Max Fischer
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Max Fischer
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtgruppe Vertiefungsfächer
<i>Lehrform/SWS</i>	Projektstudium, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	60 Präsenzstunden Projektstudium, 90 Stunden Vor-/Nachbereitung inklusive Erstellung der Projektarbeit bzw. Referat
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Vorausgesetzt werden mathematische Kenntnisse, die einem ingenieurwissenschaftlichen Studium nach der Vorprüfung entsprechen. Kenntnisse in Grundlagen der Robotik sowie Linearer Algebra sind hilfreich.
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Kenntnis der Methoden und Werkzeuge sowie der Struktur autonomer Robotersysteme. Fähigkeit, sich aktuelles, zur Problemlösung erforderliches Fachwissen eigenständig anzueignen. Fähigkeit des teamorientierten Handelns und Arbeitens, Kenntnis praktischer Aspekte des Zeit- und Projektmanagements.
<i>Inhalt</i>	<p>Im Projektstudium Robotik wird ein kompaktes, ausreichend komplexes Projekt aus dem Bereich autonomer, sensorgestützter Roboter gemeinsam im Team bearbeitet.</p> <p>Die Gruppengröße beträgt dabei 6-12 Studierende.</p> <p>Die Funktion des Projektleiters übernimmt ein vom Dozenten und dem Team gemeinsam bestimmtes Teammitglied.</p> <p>Der Dozent übernimmt die Funktionen des Auftraggebers, eines Moderators, eines Unterstützers bei der Schaffung einer geeigneten Arbeitsumgebung sowie eines Beraters zur Erarbeitung erforderlichen theoretischen Fachwissens.</p> <p>Die projektspezifischen Inhalte der Lehrveranstaltung umfassen unter anderem die Punkte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftragserteilung,</li> <li>• Strukturierung des Projekts (Brainstorming, Design, Spezifikation von Schnittstellen),</li> <li>• Erarbeitung und Verfolgung eines Projektplans (Meilensteine, Arbeitspakete, kritische Pfade),</li> <li>• Implementierung, Test und Integration von Softwarekomponenten,</li> <li>• Projektabschluss mit Übergabe der Dokumentation und Endpräsentation</li> </ul> <p>Inhaltliche Beispiele für durchzuführende Projekte im Rahmen dieser Lehrveranstaltung sind etwa ein autonom einparkendes Fahrzeug, Robotersysteme, die kamerabasiert Objekte verfolgen, etc.</p> <p>Neben den projektrelevanten Inhalten lernen die Teilnehmer Komponenten und Methoden intelligenter, autonomer Robotersysteme (z.B. Telexrobotik; Sensorgestützte Roboter; Bahnplanung; Greifplanung; Umweltmodellierung) kennen.</p>

<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Projektarbeit (40%) und benotetes Referat (60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer
<i>Literatur</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paul, R.: <i>Robot Manipulators: Mathematics, Programming &amp; Control</i>. MIT Press, 1982</li> <li>• Craig, J. J.: <i>Introduction to Robotics: Mechanics and Control</i>. Addison-Wesley, 2001</li> <li>• Yoshikawa, T.: <i>Foundations of Robotics: Analysis and Control</i>. MIT Press, 1990</li> <li>• Siegert, H.-J., Bocionek, S.: <i>Robotik Programmierung intelligenter Roboter</i>. Springer Verlag, 1996</li> <li>• Latombe, J.-C.: <i>Robot Motion Planning</i>. Kluwer Academic Publishers, 1991</li> </ul>

## Semantik von Programmiersprachen (IF-I-M103)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Semantik von Programmiersprachen
<i>Kürzel</i>	IF-I-M103
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Theoretische Informatik
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Reinhard Schiedermeier
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Reinhard Schiedermeier
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Fächergruppe Theoretische Informatik
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	40 Präsenzstunden Vorlesung, 20 Präsenzstunden Übung, 35 Stunden Vor-/Nachbereitung der Übungen, 55 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Bachelor Informatik
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Die Fähigkeit, auf der Basis eines tiefgehenden Verständnisses der grundlegenden Strukturen, Mechanismen und Konzepte von Programmiersprachen komplexe Software zu entwerfen und zu entwickeln.
<i>Inhalt</i>	In dieser Veranstaltung wird, ausgehend von einem soliden theoretischen Fundament (Lambda-Kalkül), eine Serie von Interpretern entwickelt und untersucht, bei der schrittweise immer komplexere Sprachstrukturen umgesetzt werden, bis hin zu den Schlüsselmechanismen moderner Programmiersprachen (beispielsweise dynamisches Binden in objektorientierten Sprachen).
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten)
<i>Medienform</i>	Tafel, Beamer
<i>Literatur</i>	Daniel P. Friedman, Mitchell Wand, and Christopher T. Haynes: <i>Essentials of Programming Languages</i> , 2nd ed., MIT Press 2001, ISBN 0-262-06217-8

## Seminar Mensch-Maschine Interaktion (IF-I-M511)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Seminar Mensch-Maschine Interaktion
<i>Kürzel</i>	IF-I-M511
<i>Semester</i>	2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Vertiefungsfächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Gudrun Socher, N.N.
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtfachgruppe Vertiefungsfächer
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminar, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	60 Präsenzstunden, 50 Stunden Vorbereitung des eigenen Vortrags, 40 Stunden Erstellen der Seminararbeit
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Computergrafik (IF-I-M001). Digitale Bildverarbeitung (IF-I-M002). Mustererkennung (IF-I-M003)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<p>Kenntnis wesentlicher Themen der Mensch-Maschine-Interaktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sensibilität für die Wichtigkeit einer adäquaten Mensch-Maschine-Interaktion.</li> <li>-Kenntnis neuer und kreativer Ansätze von innovativen Mensch-Maschine-Interaktionsformen.</li> <li>-Methodenkompetenz bei der Untersuchung angemessener Präsentationsformen von Information (z.B. Darstellungsformen von komplexen Datensätzen auf Computern).</li> <li>-Methodenkompetenz beim selbständigen Erarbeiten von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, sowie die Fähigkeit, diese Erkenntnisse ansprechend zu präsentieren.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<p>Selbständige Erarbeitung einer aktuellen Problemstellung aus dem Gebiet der Mensch-Maschine-Interaktion unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden. Es werden Interaktionsformen abseits von Tastatur und Maus betrachtet. Schwerpunktthemen sind der Einsatz von Kameras und Spracherkennung sowie die Mensch-Maschine-Interaktion auf mobilen Geräten. Die Teilnehmer fertigen eine schriftliche Seminararbeit an und präsentieren ihr Thema im Rahmen eines Vortrags.</p>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotetes Referat (40%) und benotete Seminararbeit (60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer
<i>Literatur</i>	<p>Spezialliteratur: wird im Rahmen des Seminars festgelegt.            Allgemein: Alan Dix, Janet Finlay, Gregory Abowd &amp; Russell Beale. Human-Computer Interaction. Hillsdale, NJ: Prentice Hall, 1998 (Second Edition) ISBN 0-13-239864-8.            Jenny Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp, David Benyon, Simon Holland &amp; Tom Carey. Human-Computer Interaction. Wokingham, UK: Addison Wesley, 1994. ISBN 0-201-62769-8.  <a href="http://www.aaai.org/AITopics/html/interfaces.html">http://www.aaai.org/AITopics/html/interfaces.html</a></p>

## Sichere Systeme (IF-I-M202)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Sichere Systeme
<i>Kürzel</i>	IF-I-M202
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Software-Technik
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Christoph Pleier
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Christoph Pleier
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Wahlpflichtfachgruppe Software-Technik im Master Informatik Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Projektstudium, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	60 Präsenzstunden Projektstudium, 90 Stunden Vor-/Nachbereitung inklusive Erstellung der Projektarbeit bzw. Referat
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Grundkenntnisse zum Thema IT-Sicherheit (z.B. aus einem Studium Bachelor Informatik oder einem vergleichbaren Studium)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Hauptziel/-kompetenz ist die Kenntnis und Fertigkeit, eigenverantwortlich und in projekthaften Vorgehen eine Softwarelösung sicherheitsoptimiert erstellen zu können. Zudem wird im Projektstudium das selbständige Einarbeiten in aktuelles Fachwissen, das kreative Handeln, die Fähigkeit zur Kommunikation und Teamarbeit, sowie das Erlernen von Organisationstechniken und Zeitmanagement gefördert, StudentInnen können Projektleitungsfunktionen übernehmen.
<i>Inhalt</i>	<p>Im Rahmen des Projektstudiums "Sichere Systeme" wird ein kleines, aber komplexes Projekt mit Fokus Sicherheit realisiert, beispielsweise die Entwicklung und Realisierung eines IT-basierten Personalsystems als Client-Server-Anwendung mit bestmöglicher Sicherheit. Zu Beginn wird via gemeinsames Brainstorming die Aufgabenstellung definiert und anschließend durch ein Vorgehen in Projektphasen (Pflichtenheft, IT-Konzept, Realisierung) umgesetzt. Besonderer Schwerpunkt liegt auf der Durchführung dedizierter Sicherheitsaktivitäten wie Festlegung des Schutzbedarfes, Bedrohungs- und Risikoanalyse, Erstellung eines dedizierten Sicherheitskonzeptes unter Berücksichtigung von IT und Non-IT, Implementierung der Sicherheitsmaßnahmen und Durchführung von Sicherheitsüberprüfungen wie Penetrationstests. Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen werden in Vorträgen dargestellt.</p> <p>Die Projektarbeit kann idealerweise mit einem industriellen Partner durchgeführt werden, um aktuelle industrielle Anforderungen und Wissen mit einzubringen. Je nach Konzeption und Zielsetzung beträgt die Teilnehmeranzahl bzw. Gruppengröße 6 bis 12 StudentInnen und kann der Veranstaltungsort bedarfsorientiert bei einem industriellen Partner sein.</p>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Projektarbeit (40%) und benotetes Referat (60%)
<i>Medienform</i>	Präsentationsfolien mit Beamer, Tafel, Flipchart, u.a.

<i>Literatur</i>	Eines der Standardlehrbücher über Sicherheit, z.B.: Claudia Eckert: IT-Sicherheit. Konzepte, Verfahren, Protokolle, Oldenbourg, München, 2001
------------------	---

## Soziale Kompetenz (IF-I-M401)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Soziale Kompetenz
<i>Kürzel</i>	IF-I-M401
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Allgemeine Fächer
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Robert Lindermeier
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Robert Lindermeier, Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Master Informatik und Master Wirtschaftsinformatik
<i>Lehrform/SWS</i>	Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	Präsenzstudium: ca. 42 Std., Eigenstudium: ca. 108 Std.
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Wirtschaftsinformatik</li> <li>• Basiskenntnisse in den Bereichen Moderation, Präsentation, Kreativität, Arbeitstechniken, Entscheidungstheorie (z.B. aus dem Seminar zum praktischen Studiensemester des Wirtschaftsinformatik Bachelorstudiums).</li> </ul>
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lernziele:</i> Ziel des Moduls ist die es, spezielle psychosoziale Problemstellungen im Bereich der Informatik vorzustellen und durch methodologische-hermeneutische Analyse eine Stärkung der studentischen Sozialkompetenz zu erreichen.</li> <li>• <i>Kompetenzen:</i> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, persönliche bzw. interpersonelle Problemstellungen im Bereich der Informatik zu analysieren und mittels methodologischer Ansätze der sozialen Kompetenz situationsadäquat zu operationalisieren.</li> </ul>
<i>Inhalt</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Aspekte der sozialen Kompetenz (Persönlichkeitsmerkmale, aktive Verhaltensmerkmale, passive Toleranzmerkmale); Betriebliche Anforderungen.</li> <li>• Thematische Übungen: Training der studentischen Soft Skills auf verschiedenen Feldern der sozialen Kompetenz (z.B.: Werte, Persönlichkeit, Teamführung und Teamfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Kritikfähigkeit, Kommunikation, Arbeitsprozess).</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Referat (40%) und Kolloquium (60%)
<i>Medienform</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel, Multimediale Präsentationen und Folien (Powerpoint)</li> <li>• Gastvorträge</li> <li>• Rollenspiele ,Simulation</li> <li>• Selbstgesteuertes Lernen, Diskussion</li> <li>• Fallstudien</li> <li>• Skripten</li> </ul>

*Literatur*

- Covey, S. R.: Die sieben Wege zur Effektivität, Heyne Business, München
- Seiwert L. J., Gay F.: Das 1 x 1 der Persönlichkeit, Gabal, Offenbach
- Pell A.: The complete idiots Guide to team building, alpha books, West
- Robbins S. P.: Organisation der Unternehmung, Pearson Education, München, 2001
- DeMarco T., Lister T.: Wien wartet auf dich, Hanser, München

## Stochastik (IF-I-M301)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Stochastik
<i>Kürzel</i>	IF-I-M301
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Scientific Computing
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Manfred Gruber
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Manfred Gruber, Prof. Dr. Winfried Recknagel, Prof. Dr. Andreas Zielke
<i>Sprache</i>	Deutsch oder Englisch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Dieser Modul ist ein Fach in der Fächergruppe Scientific Computing.
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik (z.B. IF-I-B23)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Wahrscheinlichkeitsdenken (probabilistic thinking); Sicherer Gebrauch wahrscheinlichkeitstheoretischer Konzepte zur anwendungsbezogenen stochastischen Modellbildung.
<i>Inhalt</i>	Wahrscheinlichkeitsräume, Zufallsvariablen, Verteilungen, Erwartungswerte, Unabhängigkeit, bedingte Wahrscheinlichkeiten, bedingte Erwartungswerte, Konvergenzarten und Grenzwertsätze. Optional: Einführung in stochastische Prozesse, Martingale, Stoppzeiten, Markovketten.
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Beamer, Computeralgebra-System (für Experimente und Übungen)
<i>Literatur</i>	L.Breiman, <i>Probability</i> , Siam Classics in Applied Mathematics, 1992, ISBN 0-89871-296-3 P.Billingsley, <i>Probability and Measure</i> , Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, 1995, ISBN 0-471-00710-2 A.N. Shiryaev, <i>Probability Theory</i> , Graduate Texts in Mathematics Springer-Verlag, 1996, ISBN 0-387-94549-0 H.Bauer, <i>Wahrscheinlichkeitstheorie</i> , DeGruyter, 2001, ISBN 3-11-012191-3 H.Bauer, <i>Maß- und Integrationstheorie</i> , DeGruyter, 1992, ISBN 3-11-013625-2 D.Meintrup, St.Schäffer, <i>Stochastik</i> , Springer, 2004, ISBN 3-540-21676-6 J.Jacod, Ph.Protter, <i>Probability Essentials</i> , Springer, 2002, ISBN 3-540-43871-8 H.Dehling, B.Haupt, <i>Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik</i> , Springer, 2004, ISBN 3-540-20380-X

## Systemtheorie (IF-I-M302)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Systemtheorie
<i>Kürzel</i>	IF-I-M302
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Scientific Computing
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Alfred Nischwitz, Prof. Dr. Claudius Schnörr
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach der Fächergruppe Scientific Computing im Master Informatik mit Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Integraltransformationen (IF-I-B24)
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Verständnis der ein- und mehrdimensionalen Methoden der Systemtheorie. Kenntnis der wichtigsten Anwendungsfälle. Fähigkeit, die in der Praxis auftretenden Problemstellungen zu klassifizieren. Kennen der Grenzen der linearen Systemtheorie und Fähigkeit, daraus resultierendes Versagen eines Algorithmus zu analysieren und fachgerecht zu beheben (z.B. Linearisierung oder nichtlineare Ansätze).
<i>Inhalt</i>	Systemklassen und Spektraltransformationen, Ein- und mehrdimensionale Delta-Funktionen, Ein- und mehrdimensionale Fourier- und Laplace-Transformation, Gesetze der Spektraltransformationen, Abtasttheorem und Projektion mehrdimensionaler Signale, z-Transformation, Anwendungsbeispiele für die Systemtheorie: Lösung linearer Differenzial- und Differenzgleichungen, Bildsignale, Regelungstechnik.
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer
<i>Literatur</i>	H. Marko: Systemtheorie. Methoden und Anwendungen für ein- und mehrdimensionale Systeme, Springer 2001. R. Bamler: Mehrdimensionale lineare Systeme, Springer 1989.

## Wissensbasierte Systeme (IF-I-M201)

<i>Studiengang</i>	Master Informatik - Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung
<i>Modulbezeichnung</i>	Wissensbasierte Systeme
<i>Kürzel</i>	IF-I-M201
<i>Semester</i>	1. oder 2. Semester
<i>Angebot</i>	Nach Ankündigung, im Wechsel mit anderen Fächern der Fächergruppe Software-Technik
<i>Modulverantwortliche(r)</i>	Prof. Dr. Wolfgang Streng
<i>Dozent(inn)en</i>	Prof. Dr. Wolfgang Streng
<i>Sprache</i>	Deutsch
<i>Zuordnung zum Curriculum</i>	Fach aus der Fächergruppe Scientific Computing im Master Informatik
<i>Lehrform/SWS</i>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum, 4 SWS
<i>Arbeitsaufwand</i>	30 Präsenzstunden Vorlesung, 30 Präsenzstunden Praktikum, 45 Stunden Vor-/Nachbereitung des Praktikums, 45 Stunden Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung
<i>Kreditpunkte</i>	5 ECTS-Punkte
<i>Voraussetzungen</i>	Keine
<i>Lernziele/Kompetenzen</i>	Kenntnis der theoretischen Grundlagen nicht-algorithmischer Problemlösungsmethoden und Erprobung der praktischen Einsatzmöglichkeiten. Fähigkeit, bei Problemstellungen die geeigneten wissensbasierten Methoden bzw. Methodenkombinationen (z.B. Neuro-Fuzzy) auszuwählen und einzusetzen.
<i>Inhalt</i>	Zur Lösung von Problemen für die keine oder nur sehr komplexe mathematische Modelle existieren werden sowohl Techniken der symbolischen künstlichen Intelligenz als auch Neuronale Netze eingesetzt. Dabei spielen verschiedene Formen der Wissensrepräsentation, heuristische Suchverfahren (regelbasierte Systeme z.B. Prolog), Fuzzy-Logik basierte Entscheidungsunterstützung (unsicheres Wissen) und die Lernfähigkeit neuronaler Systeme eine wichtige Rolle. Im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logikbasierte Wissensrepräsentation und Inferenz</li> <li>• Regelbasierte Systeme (PROLOG)</li> <li>• Vages Wissen (Fuzzy-Mengen,-Logik,-Control)</li> <li>• Neuronale Systeme</li> <li>• Neuro-Fuzzy Systeme</li> </ul>
<i>Studien-/Prüfungsleistungen</i>	Benotete Studienarbeit (40%) und benotete schriftliche Prüfung (90 Minuten, 60%)
<i>Medienform</i>	Tafel, Folien oder Beamer
<i>Literatur</i>	Lämmel, Cleve: Künstliche Intelligenz, Hanser Verlag, 2001