

Informationen zum

Masterstudiengang Informatik

*mit den Schwerpunkten
Computergrafik und Bildverarbeitung
Embedded Computing
Software Engineering*

[http://www.cs.hm.edu/studienangebote/studiengaenge/
masterinformatik/maifuebersicht.de.html](http://www.cs.hm.edu/studienangebote/studiengaenge/masterinformatik/maifuebersicht.de.html)

Fakultät 07 für Informatik und Mathematik
Hochschule München

Masterstudiengang Informatik Qualifikation für das Studium

Qualifikationsvoraussetzungen für den Masterstudiengang Informatik sind:

- Bachelor oder Diplom in Informatik und Prüfungsgesamtnote 2,5 oder besser.
- Bewerber mit einer Prüfungsgesamtnote zwischen 2,0 und 2,5 müssen die fachliche Eignung im Rahmen einer Eignungsfeststellung (mündliche Prüfung) nachweisen.
- Bachelor oder Diplom einer anderen naturwissenschaftlich-technischen Fachrichtung und Prüfungsgesamtnote 2,5 oder besser.
- In diesem Fall ist der Nachweis der fachlichen Eignung stets im Rahmen einer Eignungsfeststellung (mündliche Prüfung) zu erbringen.

Masterstudiengang Informatik

Anmeldetermine und Anmeldestelle

Anmeldetermine:

- **Wintersemester: vom 2. Mai bis zum 15. Juni**
- **Sommersemester: vom 15. November bis zum 15. Januar**
- **Die Bewerbung erfolgt über das *Online System* der Hochschule München. Ein Link zu diesem ist im Bewerbungszeitraum unter www.hm.edu zu finden**



Masterstudiengang Informatik

Vorteile und Voraussetzung

- **Notwendige Investition:**
 - ❖ 3 Semester in eine höhere Ausbildung
- **Vorteile:**
 - ❖ höhere Qualifikation
 - ❖ bessere Ausgangsposition am Arbeitsmarkt
 - ❖ bessere Aufstiegschancen und
 - ❖ ggf. Möglichkeit zur (kooperativen) Promotion
- **Voraussetzung:**
 - ❖ hohe Einsatzbereitschaft, da höhere Anforderungen als beim Bachelor (oder Diplom)



Masterstudiengang Informatik

Studienabschluss

- **Akkreditierung** für den höheren Dienst wurde erteilt.
- **Einstellung in größeren Firmen in höherer Tarifgruppe** als mit B.Sc. oder Diplom (FH) (IG-Metall: EG 10 statt EG 8 (ERA), öffentlicher Dienst: E13 statt E10)
- gleichwertig mit Universitäts-Master
- berechtigt zur Promotion, eigene Promotionsstellen an der HM existieren, das Competence Center Bildverarbeitung (CCBV) hat Geld für weitere Stellen

Absolventen des Studienganges wird der

Akademische Grad: Master of Science (M.Sc.)

verliehen.



Masterstudiengang Informatik

Die drei Schwerpunkte

- **Computergrafik und Bildverarbeitung**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Alfred Nischwitz
- **Embedded Computing**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Max Fischer
- **Software Engineering**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Ulrike Hammerschall



Vollzeit: Beginn WS oder SS:

Studienverlauf (Alle Angaben in ECTS)

Teil I Vollzeit

Nr	Modulgruppe	Beginn im WS			Beginn im SS		
		1. WS	2. SS	3. WS	1. SS	2. WS	3. SS
MG1	Theoretische Grundlagen	10	5		10	5	
MG2	Schwerpunkt	15			10	5	
MG3	Schwerpunkt Vertiefung		15		5	10	
MG4	Fachliche Profilbildung	5	10		5	10	
MG5	Persönliche Profilbildung						
M1	Hauptseminar			6			6
M2	Masterarbeit			24			24
Summe		30	30	30	30	30	30

Alle Angaben in ECTS credit points



Vollzeit: Beginn WS oder SS:

Teil II Teilzeit 50% (Beginn im WS)

Nr	Modulgruppe	Beginn im WS					
		1. WS	2. SS	3. WS	4. SS	5. WS	6. SS
MG1	Theoretische Grundlagen	5	5	5			
MG2	Schwerpunkt	10	5				
MG3	Schwerpunkt Vertiefung		5	5	5		
MG4	Fachliche Profilbildung			5	10		
MG5	Persönliche Profilbildung						
M1	Hauptseminar					6	
M2	Masterarbeit					9	15
Summe		15	15	15	15	15	15

Alle Angaben in ECTS credit points



Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung

Auflistung aller Fächer in den Fachgruppen

3 Theoretische Grundlagen

- Logik-Kalküle
- Programmverifikation
- Graphentheorie
- Methode der finiten Elemente
- Stochastik
- Modellbildung und Simulation
- Computational Geometry
- Optimierung
- Zeitreihenanalyse

3 Schwerpunkt CGBV

- Computergrafik
- 3D-Szenengenerierung
- Digitale Bildverarbeitung
- Mustererkennung

3 Fachliche und Persönliche Profilbildung

- Projekt- und Qualitätsmanagement
- Soziale Kompetenz
- IT Infrastrukturen
- Entscheidungstheorie
- **Alle anderen Fächer der anderen oder des eigenen Schwerpunkts**

3 Schwerpunkt Vertiefung

- Ray Tracing
- Games Engineering
- Smartph.-gest. auto.Sys.
- Graphische BO (GUI)
- 3D-Rekonstruktion
- Bildfolgenauswertung und Bewegungssehen
- Medizinische Bildver.
- Modellgesteuerte Bildanalyse
- Photogrammetrische BV
- Echtzeit-Simulation
- Robotik
- Embedded Systems



Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung

Beispiel für eine Fachbeschreibung

Prof. Dr. Alfred Nischwitz
Computergrafik und Bildverarbeitung
Fakultät für Informatik/Mathematik
Hochschule München

Modultitel:	Computergrafik
Modul-Verantwortlicher:	Nischwitz
Semesterwochenstunden:	4
Credit Points:	5
Verwendbarkeit:	Pflichtvorlesung (sollte möglichst vor Fächern aus der Fächergruppe FG4 „Vertiefungsfächer“ gehört werden)
Angebot:	In jedem Sommer-Semester.
Voraussetzungen:	Sichere Programmierkenntnisse in C/C++, Lineare Algebra, Empfohlen: IF-I-B24 Integraltransformationen
Lernziele:	Verständnis der grundlegenden Konzepte, Algorithmen und Verfahren der Computergrafik. Überblick über wesentliche Teilgebiete, Vertiefung jedes Einzelthemas soweit, dass fortgeschrittene Veranstaltungen auf einem soliden Grundwissen aufbauen können.
Inhalt:	Die folgenden Themen werden behandelt: Komponenten moderner Grafik-Hardware, Interaktivität und Echtzeit-Anforderung, Die 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, Spiegelungen, Bump Mapping, Shadow Mapping), Animationen, Die programmierbare Rendering Pipeline (Vertex-, Geometry-, Tessellation-, Compute- und Fragment-Shader), Globale Beleuchtung (Ray Tracing und Radiosity).
Empfohlene Literatur:	A. Nischwitz, M. Fischer, G. Socher, P. Haberäcker: Computergrafik und Bildverarbeitung, Springer-Vieweg 2011
Lehrmethoden:	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum
Prüfungsleistungen:	Studienarbeit (40%), Mündliche Prüfung (30 Min., 60%)
Unterrichtssprache:	Deutsch oder Englisch
Name(n) der Dozenten:	Nischwitz, M. Fischer

Fachbeschreibungen für alle Fächer im Internet: <http://fi.cs.hm.edu/fi/rest/public/modul/title/>



- **Berufsbegleitendes Masterstudium Informatik**
 - ❖ Kombination aus Teilzeitjob/Traineeprogramm in der Industrie mit dem Masterstudiengang Informatik an der Hochschule München
- **Win-Win-Win-Situation für alle Beteiligten:**
 - ❖ Industrie
 - ❖ Studierende
 - ❖ Hochschule München
- **Industrielle Kooperationspartner die Teilzeitarbeitsplätze anbieten:**
 - ❖ 1000€-Preis für hervorragende Masterarbeit in Bildverarbeitung



STEMMER[®]
I M A G I N G



P+S TECHNIK



3 Labore stehen für den Masterstudiengang Informatik mit dem Schwerpunkt Computergrafik und Bildverarbeitung bereit:

- **Labor für Computergrafik und Bildverarbeitung (Prof. Alfred Nischwitz)**
 - ❖ MultiCore-PCs mit programmierbarer Grafik-Hardware (GTX 680, Titan) und Kameras/Smartphones/Tablets für Echtzeit- Computergrafik und Bildverarbeitung
 - ❖ Spezielle Softwarepakete für Computergrafik und Bildverarbeitung
 - ❖ Interaktive virtuelle Vorlesungen (Virtuelle Hochschule Bayern (www.vhb.org))
 - ❖ Wiss. Mitarbeiter B.Sc. Andreas Nefzger, B.Sc. Siegfried Ippisch, B.Sc. Alexander Ederer
- **Labor für Computer Vision und Mustererkennung (Prof. Claudius Schnörr)**
 - ❖ Hochgeschwindigkeitskamera, speziell auch für Tracking-Anwendungen
 - ❖ Softwaresysteme: Matlab und Mathematica, u.a.
 - ❖ Mehrprozessorsysteme für Echtzeit - Anwendungen der Bildverarbeitung und -Mustererkennung
- **Labor für Autonome Systeme (Prof. Max Fischer)**
 - ❖ Themengebiete: Mobile Robotik, Autonome Navigation
 - ❖ Ausstattung: Mobile Roboter, 3D Laserscanner, Echtzeit-Betriebssystem QNX



Exemplarische Einsatzgebiete:

- Smartphones:
 - ❖ Computerspiele, Bildverarbeitung und Mustererkennung
 - Computergrafik:
 - ❖ Ausbildungs- und Entwicklungssimulation, Game Design, Telepräsenz, Daten-Visualisierung, Virtual- und Augmented-Reality
 - Bilddatenkodierung:
 - ❖ zur Übertragung und Speicherung
 - Visuelle Qualitätskontrolle:
 - ❖ Verpackungsindustrie, Fertigung, Automatisierungstechnik
 - Medizintechnik:
 - ❖ Krebszellklassifikation, Ferndiagnostik, EEG- und EKG-Analysen, Analyse bei allen bildgebenden Verfahren (Tomographie, Kontrastbilder)
 - Fahrer-Assistenzsysteme:
 - ❖ Bremsassistent, Fahrspurkontrolle, Unfallvermeidung, Autonomes Fahren
 - ❖ Fahrerüberwachung im Fahrzeuginnenraum
 - ❖ Gestenerkennung im Innenraum
 - Robotik:
 - ❖ Robotersteuerung und -regelung
 - ❖ Autonom navigierende Systeme
- und viele andere mehr ...



Exemplarischer Auszug von Firmen alleine aus dem Raum München, die in der Bildverarbeitung und Computergrafik tätig sind:



und viele andere mehr ...



- **Computergrafik und Bildverarbeitung**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Alfred Nischwitz
- **Embedded Computing**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Max Fischer
- **Software Engineering**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Ulrike Hammerschall



Schwerpunkt Embedded Computing

Motivation

Prof. Dr. Max Fischer
Embedded Computing
Fakultät für Informatik/Mathematik
Hochschule München

- **„Kaum ein anderer Markt in der Informationstechnologie wächst so stabil und kontinuierlich wie der Markt für Embedded-Systeme. Trotz seiner strategischen Bedeutung für die Investitionsgüterindustrie wird das Segment in der deutschen Öffentlichkeit vernachlässigt und stark unterschätzt“**

Heinz Paul Bonn, Vizepräsident Bitkom.

- **98% aller Prozessoren werden in Embedded Systemen verbaut**
- **Wachstumsraten der Branche: seit Jahren ca. 9 - 14%**

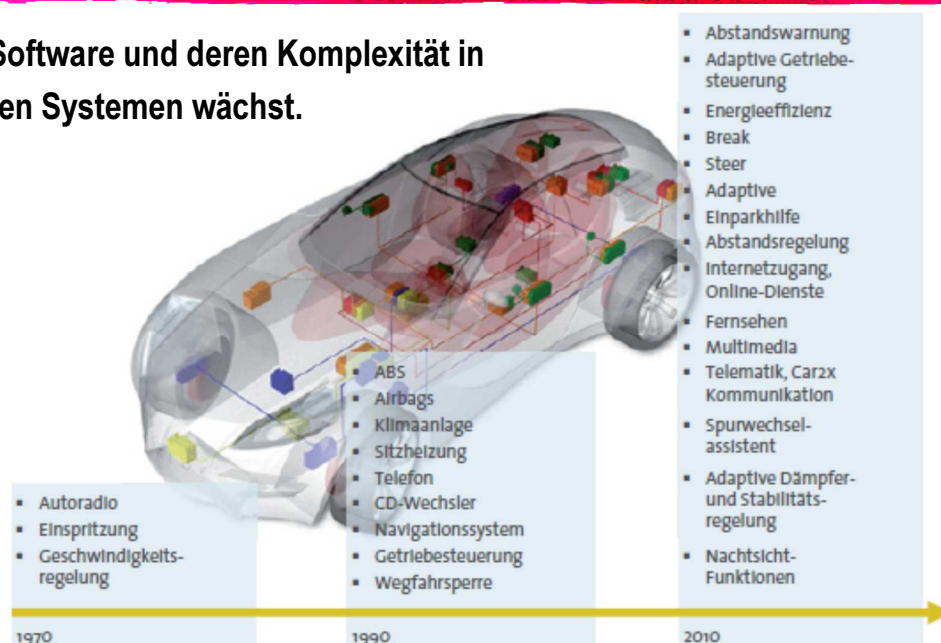


Exemplarische Einsatzgebiete Eingebetteter Systeme:

- Consumer Electronics/Infotainment
 - Kommunikationstechnik
 - Medizintechnik
 - Öffentliche Verkehrsmittel
 - Automatisierungstechnik
 - Automobiltechnik
 - Energietechnik/Elektromobilität
 - Sicherheitstechnik
- und viele andere mehr ...



- Anteil von Software und deren Komplexität in Eingebetteten Systemen wächst.



Eingebettete Systeme haben Herausforderungen, die über die üblichen Anforderungen von IT-Systemen hinausgehen:

- Echtzeitfähigkeit.
- Zuverlässigkeit.
- Funktionale Sicherheit.
- Informationssicherheit.
- Begrenzte Ressourcen.

Ziele des Studiengangs Master Informatik mit Schwerpunkt Embedded Computing

- Vertiefte Informatikausbildung
- Vertiefen der Kenntnisse oben aufgeführter Charakteristika von Embedded Software

Was kann ein Masterabsolvent

- Beherrschung der zunehmenden Komplexität von Softwaresystemen im Embedded Umfeld
- Auswahl und Anwendung adäquater Methoden und Werkzeuge zur Behandlung obiger Kriterien



Schwerpunkt Embedded Computing

Schwerpunkt

- Ereignisgesteuerte Systeme
- Embedded- und Echtzeitbetriebssysteme
- Modellbasierte Softwareentwicklung
- Embedded Systems

Theoretische Grundlagen

- S. Schwerpunkt CGBV

Fachliche und Persönliche Profilbildung

- S. Schwerpunkt CGBV

Schwerpunkt Vertiefung

- Graphische BO (GUI)
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Chipkarten
- Mobile Netze
- Sichere Systeme
- Requirements Engineering
- Robotik
- Projektwerkstatt
- Feldbussysteme
- Echtzeit-Simulation
- Systemprogrammierung
- Systemtheorie
- Zeitreihenanalyse



Vollzeit: Beginn WS oder SS:

Studienverlauf (Alle Angaben in ECTS)

Teil I Vollzeit

Nr	Modulgruppe	Beginn im WS			Beginn im SS		
		1. WS	2. SS	3. WS	1. SS	2. WS	3. SS
MG1	Theoretische Grundlagen	10	5		10	5	
MG2	Schwerpunkt	15	15		15	15	
MG3	Schwerpunkt Vertiefung						
MG4	Fachliche Profilbildung	5	10		5	10	
MG5	Persönliche Profilbildung						
M1	Hauptseminar			6			6
M2	Masterarbeit			24			24
Summe		30	30	30	30	30	30

Alle Angaben in ECTS credit points



Teilzeit: Beginn WS oder SS:

Teil II Teilzeit 50% (Beginn im WS)

Nr	Modulgruppe	Beginn im WS					
		1. WS	2. SS	3. WS	4. SS	5. WS	6. SS
MG1	Theoretische Grundlagen	5	5	5			
MG2	Schwerpunkt	10	10				
MG3	Schwerpunkt Vertiefung			5	5		
MG4	Fachliche Profilbildung			5	10		
MG5	Persönliche Profilbildung						
M1	Hauptseminar					6	
M2	Masterarbeit					9	15
Summe		15	15	15	15	15	15

Alle Angaben in ECTS credit points



Süddeutscher Raum ist ein europäisches Zentrum für Embedded Systems

Große Unternehmen mit hohem Bedarf

Sehr viele KMUs im Großraum München mit spannenden Themen

Fast 30% unserer Abschlussarbeiten seit SS08 im Bereich Embedded



Masterstudiengang Informatik Die drei Schwerpunkte

- **Computergrafik und Bildverarbeitung**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Alfred Nischwitz

- **Embedded Computing**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Max Fischer

- **Software Engineering**
 - ❖ Ansprechpartner: Prof. Dr. Ulrike Hammerschall



Ziele des Schwerpunkte Software Engineering

- Breite und solide Ausbildung in den verschiedenen Disziplinen des Software Engineering.
- Vertiefender Kenntnisse zu Methoden und Werkzeuge
- Vermittlung analytischer Fähigkeiten zur Bewertung von Methoden und Verfahren im jeweiligen Einsatzgebiet.
- Ausrichtung am aktuell relevanten Praxiswissen. Kooperationen mit Firmen.

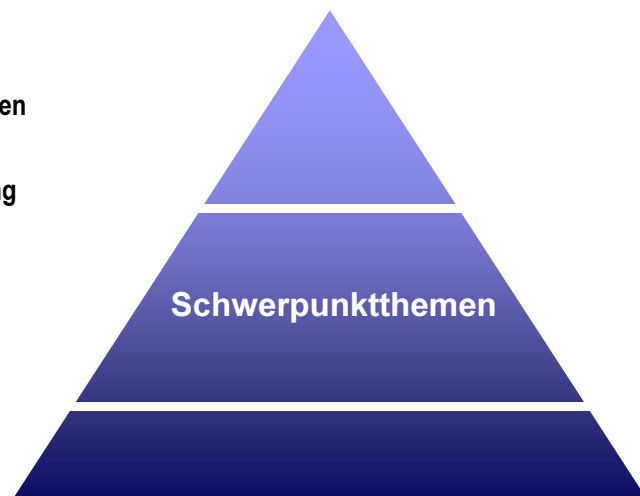
Was kann ein Masterabsolvent?

- Prozessdenken und die Fähigkeit Qualitäts- und Prozessvorgaben eigenverantwortlich und in geeigneter Form umzusetzen.
- Auswahl und Anwendung adäquater Methoden im Entwicklungsprozess.
- Kommunikation auf verschiedenen Abstraktionsebenen mit Personen unterschiedlichster Ausbildung, Tätigkeit oder Vorstellungen.



Masterstudiengang Informatik Inhaltliche Ausrichtung

- **Schwerpunktthemen Software-Life-cycle**
 - ❖ Projekt- und Qualitätsmanagement
 - ❖ Requirements Engineering
 - ❖ Testen von Enterprise Anwendungen
 - ❖ Graphische Benutzeroberflächen
 - ❖ Modellbasierte Softwareentwicklung
- **Weitere Schwerpunktthemen**
 - ❖ Web Engineering
 - ❖ Mobile Netze
 - ❖ Sichere Systeme
 - ❖ Software-Sicherheit
 - ❖ IT-Infrastrukturen
 - ❖ Verteilte Systeme
 - ❖ Funktionale Sicherheit

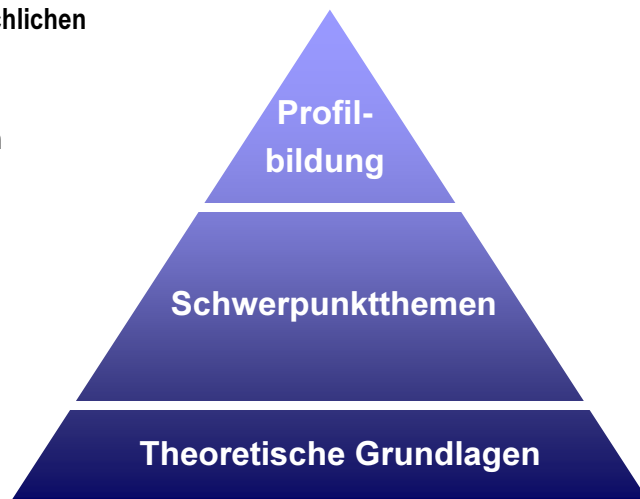


➤ **Profilbildung (Der Blick über den Tellerrand)**

- ❖ Breites Angebot an Modulen zu fachlichen und überfachlichen Themen:
Aus den anderen Schwerpunkten
Aus anderen Masterstudiengängen
Softskills

➤ **Theoretische Grundlagen (u.a.)**

- ❖ Logik-Kalküle
- ❖ Programmverifikation
- ❖ Graphentheorie
- ❖ Methode der finiten Elemente
- ❖ Stochastik
- ❖ Modellbildung und Simulation
- ❖ Optimierung



Vollzeit: Beginn WS oder SS:

Nr	Modulgruppe	Beginn im WS			Beginn im SS		
		1. WS	2. SS	3. WS	1.SS	2.WS	3.SS
MG1	Theoretische Grundlagen	10	5		10	5	
MG2	Schwerpunkt	15	15		15	15	
MG4	Fachliche Profilbildung	5	10		5	10	
MG5	Persönliche Profilbildung						
M1	Hauptseminar			6			6
M2	Masterarbeit			24			24
	Summe	30	30	30	30	30	30

Alle Angaben in ECTS credit points



Teilzeit: Beginn WS oder SS:

Nr	Modulgruppe	Beginn im WS					
		1. WS	2. SS	3. WS	4. SS	5. WS	6. SS
MG1	Theoretische Grundlagen	5	5	5			
MG2	Schwerpunkt	10	10	5	5		
MG4	Fachliche Profilbildung			5	10		
MG5	Persönliche Profilbildung						
M1	Hauptseminar					6	
M2	Masterarbeit					9	15
	Summe	15	15	15	15	15	15

Alle Angaben in ECTS credit points

