

Konzeption der Bachelor- und Masterstudiengänge Informatik 2009

Die Informatik-Studiengänge an der Universität Paderborn sind gekennzeichnet durch ihre ausgeprägte wissenschaftliche Ausrichtung, bestimmte inhaltliche Schwerpunkte und die adäquate Gestaltung der eingesetzten Studienformen. Die Informatik-Studiengänge sind **wissenschaftliche Studiengänge**, die grundlagen- und methodenorientiert ausgerichtet sind. Sie befähigen durch ihre Grundlagenorientierung die Absolventen zu erfolgreicher Tätigkeit im Beruf als Informatiker oder Informatikerin in Wirtschaft oder Wissenschaft über das gesamte Berufsleben hinweg, da sie sich nicht auf die Vermittlung aktuell gültiger Inhalte beschränken, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden zum Inhalt haben, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben. Diesem Globalziel trägt das Studienprogramm in seiner gesamten Gestaltung Rechnung. Hierzu werden in Querschnittsveranstaltungen grundlegende Konzepte zusammenhängend und bereichsüberschreitend präsentiert, eine fundierte Ausbildung in den mathematischen Grundlagen vermittelt, sowie erweiternde und vertiefende Module einzelner Gebiete angeboten. Die Ausrichtung, Ziele und Strukturen der Vollzeitstudiengänge haben wir gegenüber denen der 2004 erfolgreich akkreditierten Studiengänge grundsätzlich beibehalten.

Die Paderborner Informatik ist in die Gebiete Softwaretechnik und Informationssysteme (SWT&IS), Modelle und Algorithmen (MuA), Eingebettete Systeme und Systemsoftware (ESS) sowie Mensch-Maschine-Wechselwirkung (MMWW) gegliedert.

Ziele im Gebiet Softwaretechnik und Informationssysteme

Unter Softwaretechnik verstehen wir die Gesamtheit aller Maßnahmen, Einrichtungen und Verfahren zur Entwicklung, zur Wartung und zum Betrieb von Softwaresystemen. Die größte Herausforderung ist dabei die Größe und Komplexität heutiger und zukünftiger Softwaresysteme.

Die Ausbildung vermittelt den Studierenden die grundlegenden Prinzipien, Konzepte und Methoden der Softwaretechnik. Die Studierenden sollen nach Abschluss ihrer Ausbildung in der Lage sein, Softwaresysteme unter vorgegebenen technischen, ökonomischen und soziologischen Randbedingungen zu entwickeln und (später) Softwareprojekte zu leiten. Bei in Softwareprojekten auftretenden Problemen sollen sie die nötigen Maßnahmen zu deren Lösung ergreifen können. Neben der technischen Kompetenz müssen die Studierenden ihre Gedanken und Ideen kommunizieren können und im Team arbeiten können.

Über die Anwendung der aktuellen Methoden und Verfahren der Softwaretechnik hinaus sollen die Absolventen des Bachelor-Studiengangs in der Lage sein, sich in zukünftige Techniken selbständig einzuarbeiten. Die Absolventen des Master-Studiengangs sollen darüber hinaus die wissenschaftlichen Grundlagen der Softwaretechnik beherrschen und Techniken anpassen, weiterentwickeln und wissenschaftlich fundieren können.

Ziele im Gebiet Modelle und Algorithmen

Im Mittelpunkt des Gebietes „Modelle und Algorithmen“ (MuA) stehen die Analyse und Modellierung von Problemen, die algorithmische Umsetzung und die Bewertung von Lösungen nach ihrer Qualität, insbesondere ihrer Effizienz.

Diese Ausbildung vermittelt den Studierenden zum einen Kenntnis grundlegender Algorithmen u.a. für Graphen-, Geometrie-, Codierungs- und Optimierungsprobleme und für Kommunikationsprobleme in Netzwerken, zum anderen die Fähigkeit, Probleme gemäß ihrer

Berechenbarkeit und Komplexität zu klassifizieren und für sie kreativ effiziente Algorithmen zu entwerfen und bezüglich Korrektheit und Effizienz zu analysieren.

Im Bachelor-Studiengang werden die wesentlichen Modellierungs- und Algorithmentechniken vermittelt. Die Absolventen sollen auch die grundsätzlichen und die komplexitätsbedingten Grenzen der Berechenbarkeit erkennen können, und Grundlagen verschiedener algorithmischer Methoden und Anwendungsfelder beherrschen.

Im Master-Studiengang werden die Kenntnisse von fortgeschrittenen Algorithmentechniken vermittelt (Effiziente Algorithmen, Approximationsalgorithmen, Optimierung, Parallele Algorithmen, Kommunikationsalgorithmen für Netzwerke). Die Absolventen sollen die Algorithmentheorie auch in wichtigen Gebieten wie Optimierung, Algorithmische Codierungstheorie, Algorithmische Geometrie anwenden können. Sie sollen Methoden der Komplexitätstheorie und Kryptographie im Bereich der Computersicherheit einsetzen können und die Grenzen der Algorithmentheorie detaillierter kennen.

Übergreifendes Ziel aller Veranstaltungen in diesem Gebiet ist es, die Studierenden mit den grundlegenden Denk- und Arbeitsweisen der Modellierung und Algorithmentheorie vertraut zu machen. Hierzu gehört neben dem Erkennen grundlegender mathematischer Strukturen in Problemen auch die Fähigkeit, mathematische Methoden anzuwenden oder an neue Problemstellungen anzupassen.

Ziele im Gebiet Eingebettete Systeme und Systemsoftware

Das Gebiet "Eingebettete Systeme und Systemsoftware" (ESS) bildet die Schnittstelle der Informatik zu den Ingenieurwissenschaften und besteht aus den Teilbereichen Betriebssysteme und Verteilte Systeme, Echtzeitsysteme, Eingebettete Systeme und Rechnerkommunikation.

Die Lehrveranstaltungen im Gebiet ESS sollen den Studierenden das Verständnis für das Zusammenspiel zwischen der Hardware und Software auf unterschiedlichen Ebenen der Informatik sowie die Wirkung der Informatik auf Anwendungen außerhalb der klassischen Rechner vermittelt werden. Die Studierenden sollen Verfahren zur effizienten und sicheren Ressourcenverwaltung, insbesondere auch unter extern vorgegebenen physikalischen Restriktionen beherrschen und deren Bedeutung beurteilen können. Die grundlegenden, allgemeinen Konzepte, Methoden und Werkzeuge sollen sie beherrschen und an spezifische Problemstellungen und -anforderungen anpassen können. Sie sollen komplexe Systeme in abstrakte Komponenten zerlegen können, dafür Realisierungsmöglichkeiten auf Hardware- und Softwarekomponenten gemäß vorgegebener Randbedingungen ermitteln und bewerten können. Ferner sollen die erlernten Konzepte und Methoden auf zukünftige Entwicklungen, etwa in den Bereichen der Rechnerkommunikation oder der intelligenten technischen Systemen übertragen werden können.

Ziele im Gebiet Mensch-Maschine-Wechselwirkung

Das Gebiet „Mensch-Maschine-Wechselwirkung“ (MMWW) befasst sich mit den Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen und ihrem Einsatzumfeld. Dabei geht es zum einen darum Verständnisprozesse bei Nutzern durch geeignete Gestaltungsmaßnahmen zu fördern und unnötige Belastungen bei der Arbeit mit Softwaresystemen zu vermeiden. Zum anderen werden u. a. psychische, soziale oder auch rechtliche Rahmenbedingungen ermittelt, die bei der Gestaltung von Softwaresystemen zu berücksichtigen sind.

Die Studierenden sollen Konzepte und Techniken zur Erzeugung und Bearbeitung digitaler Bilder erlernen (Computergrafik, digitale Bildverarbeitung, wissenschaftliche Visualisierung), die Gestaltung von Informationsangeboten im Netz beherrschen (Web Usability,

Barrierefreiheit, Gestaltung von Webauftritten), Mensch-Rechner-Schnittstellen ergonomisch gestalten können (Software-Ergonomie, Konzepte digitaler Medien, Usability Engineering) und grundlegende Techniken zur Unterstützung kooperativer Wissensarbeit beim Lernen und Arbeiten kennen und nutzen können (CSCW, CSCL, eLearning, Web 2.0). Sie sollen grundsätzlich in der Lage sein, allgemeine ethische und rechtliche Grundsätze auf die Bereiche der Entwicklung und Nutzung von Softwaresystemen anzuwenden und ihre praktischen Konsequenzen in ihrem jeweiligen Arbeitsbereich abzuwägen (Datenschutz, Urheberrecht, Informationsfreiheit, ethische Leitlinien).

Darstellung der durch das Studium zu erreichenden Lernergebnisse

Insgesamt sollen die Studierenden

- **theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden** der Informatik beherrschen (Bachelor und Master),
- im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels **verantwortlich handeln** können (Bachelor und Master),
- ein breites **Spektrum an allgemeinem wissenschaftlichen Informatikwissen** beherrschen (Bachelor),
- in der Lage sein, Probleme der Informatik zu erkennen, zur Lösung eine geeignete **wissenschaftliche Methode** auszuwählen und sachgerecht **anzuwenden** (Bachelor),
- zur Problemlösung geeignete **wissenschaftliche Methoden** der Informatik anwenden und sie in einem Vertiefungsgebiet **weiterentwickeln** können (Master),
- für den interdisziplinären Diskurs anschlussfähige Konzepte und Methoden aus anderen Disziplinen kennen (Master),
- in fachlichen Angelegenheiten mündlich und schriftlich in **englischer Sprache kommunizieren** können (Master),
- in der Lage sein, Führungsaufgaben für anspruchsvolle Vorhaben in Forschung, Entwicklung, Wirtschaft oder Verwaltung zu übernehmen (Master).

Die Absolventen des Bachelor-Studienganges sollen

- die **mathematischen Grundlagen** der Informatik beherrschen,
- die Strukturierung von **Softwaresystemen** und deren Erstellung als **ganzheitlichen Produktionsprozess** verstehen,
- grundlegende **Programmiermethoden** beherrschen,
- Konzepten für den Entwurf und die Analyse **effizienter Algorithmen** beherrschen,
- die **Grenzen** der Leistungsfähigkeit von Rechensystemen beurteilen können,
- **verteilte und eingebettete Systeme** mit effizienter und sicherer **Ressourcenverwaltung** erstellen können,
- die besonderen Methoden und Techniken beim Entwurf und der Programmierung von **Mensch-Computer-Interaktion und Computergrafik** einsetzen können.

Der Master-Studiengang dient der Vertiefung von Kenntnissen und Fähigkeiten aus dem vorangegangenen Bachelor-Studium. Die Studierenden wählen eines der vier Informatikgebiete (SWT&IS, MuA, ESS, MMWW) als Vertiefungsgebiet, in dem drei Module absolviert werden müssen, ergänzen aber auch ihre Kenntnisse und Fähigkeiten in den drei anderen Gebieten durch Absolvieren je eines Master-Moduls. Innerhalb der Module wird eine Vielzahl von Veranstaltungen zur Auswahl angeboten, so dass eine individuelle Profilbildung jedes Studierenden bei gleichzeitiger intensiver Vertiefungsmöglichkeit erfolgen kann.

Praxisbezug, Forschungsbezug, Praktika, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Berufsbefähigung des Abschlusses

Der **Praxisbezug** wird durch Vorträge von Industriebeteiligten in Lehrveranstaltungen, durch die Vorführung oder den Einsatz von aktuellen Industriestandards und durch die Absolvierung einer vorgeschriebenen berufspraktischen Phase („Industriepraktikum“) im Bachelor-Studiengang vermittelt.

Der **Forschungsbezug** ist vor allem im Master-Studiengang durch die Projektgruppe und Seminare, sowie durch die Master-Arbeit gegeben. Insbesondere in der Projektgruppe werden die Studierenden an aktuelle Forschungsthemen, die typischerweise aus dem Interessengebiet der Veranstalter stammen, herangeführt. Außerdem fließen ständig aktuelle Forschungsergebnisse in die einzelnen Master-Veranstaltungen (Vorlesungen, Seminare) und in geringerem Ausmaß auch in Bachelor-Veranstaltungen ein.

Das **Softwaretechnikpraktikum** im vierten Semester des Bachelor-Studiengangs vermittelt einen Eindruck von industrieller Softwareproduktion. Dazu wird anhand einer adäquaten Aufgabenstellung ein Softwaresystem von der Anforderungsspezifikation bis zur Realisierung und Übergabe in einem Team von ca. acht Personen entwickelt. Am Ende wird das Ergebnis des Projekts im Sinne einer industriellen Abschlusspräsentation vorgestellt.

Zur **Interdisziplinarität**: Es gibt umfangreiche Kooperationen mit den beiden anderen Fächern der Fakultät – Mathematik und Elektrotechnik – bezogen auf die mathematischen Grundlagen, sowie die Gebiete MuA und ESS. Das im Bachelor-Studiengang obligatorische (18-25 ECTS-Punkte) und im Master-Studiengang optionale (12 ECTS-Punkte) Nebenfachstudium trägt dem Charakter der Informatik als Anwendungsfach Rechnung. Studiert werden hier die Standardnebenfächer (mit Stundenplankoordination) Wirtschaftswissenschaften, Medienwissenschaften, Psychologie, Elektrotechnik und Mathematik, aber auf Antrag auch Nichtstandardnebenfächer (wie etwa Physik, Chemie, Philosophie, Musik usw.), wovon seitens der Studierenden reger Gebrauch gemacht wird.

Die **Berufsbefähigung** ergibt sich aus der bereits dargestellten grundlagen- und methodenorientierten Ausrichtung des gesamten Studienprogramms. Die Zielsetzung liegt auf der Vermittlung grundlegender Konzepte und Methoden, die die Grundlage zum „lebenslangen Lernen“ schaffen.