

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
 Fachbereich 10 –Informatik

Studienordnung
Schwerpunkt Eingebettete Systeme und Mikrorobotik
 im Rahmen der Studiengänge
 Diplom-Informatik
 BSc in Informatik

Beschlossen in der Fachbereichsratssitzung am 03.07.2002

1. Der Schwerpunkt Eingebettete Systeme und Mikrorobotik im Studiengang Informatik

Das Schwerpunktstudium soll eine berufsqualifizierende Ausbildung für Ingenieure bieten, die mit der Entwicklung eingebetteter Systeme sowie verschiedenartiger Mikrosysteme und Mikroroboter in den eingangs dargestellten Anwendungsbranchen betraut werden sollen. Es soll sie in die Lage versetzen, ingenieurmäßig und professionell die genannten Systeme zu konzipieren und zu entwickeln, dauerhaft geltende Grundlagen und Prinzipien der Methoden, der Werkzeuge und des Entwurfs zu vermitteln. Der Diplomstudiengang soll die Studierenden zudem auf die wissenschaftliche Arbeit vorbereiten. Der Fachbereich Informatik strukturiert sein Lehrangebot in zwei Studienphasen. Ein sechssemestriges Studium schließt mit einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss, dem Bachelor of Computer Science ab. Alternativ führt der Diplom-Studiengang zum Grad des Diplom Informatikers/der Diplom-Informatikerin. Durchgängig werden alle Lehrveranstaltungen im Form von Modulen im Umfang von 4 SWS angeboten. Die nachfolgenden Tabellen beschreiben die Lehrangebote bei Wahl des Schwerpunktfaches Eingebettete Systeme und Mikrorobotik.

Erstes Jahr Semester 1	Algorithmen und	Programmierkurs	Technische Informatik I	Diskrete Strukturen	Mathematik für Informatiker I und II
Erstes Jahr Semester 2	Datenstrukturen I und II	Software Engineering	Technische InformatikII	Theoretische Informatik I	
ZweitesJahr Semester 3	Praktische Informatik	Softwareprojekt inklusive	Eingebettete Systeme I	Theoretische Informatik II	Differentialgleichungen
ZweitesJahr Semester 4	Eingebettete Systeme II	Proseminar	Praktikum Technische Informatik	Soft Skills	Grundlagen der Elektrotechnik
Drittes Jahr Semester 5	Informatik und Gesellschaft	Software System Engineering	Regelungs-technik	Wahl aus PI oder AI ¹	Mikrosystem-technik und Mikrorobotik
Drittes Jahr Semester 6	Individuelles Projekt inklusive Präsentation und Abschlussarbeit i.d.R. aus dem Bereich Eingebettete Systeme und Mikrorobotik			Realzeitbetriebs-systeme oder Mikrorobotik II	Digitale Signalverarbeitung

Tabelle 1 : Studienplan BSc in Informatik mit Schwerpunktfach Eingebettete Systeme und Mikrorobotik

 1 PI Praktische Informatik – AI Angewandte Informatik; die hierfür relevanten Module sind z.Bsp. den aktuellen Modulankündigungen entnehmbar.

Erstes Jahr Semester 1	Algorithmen und	Programmierkurs	Technische Informatik I	Diskrete Strukturen	Mathematik für Informatiker I und II
Erstes Jahr Semester 2	Datenstrukturen I und II	Software Engineering	Technische Informatik II	Theoretische Informatik I	
Zweites Jahr Semester 3	Praktische Informatik	Softwareprojekt inklusive Proseminar	Eingebettete Systeme I	Theoretische Informatik II	Differentialgleichungen
Zweites Jahr Semester 4	Eingebettete Systeme II		Praktikum Technische Informatik	Soft Skills	Grundlagen der Elektrotechnik
Drittes Jahr Semester 5	Informatik und Gesellschaft	Software System Engineering	Regelungstechnik	Wahl 6 ² aus PI oder AI	Mikrosystemtechnik und Mikrorobotik
Drittes Jahr Semester 6	Individuelles Projekt inklusive Präsentation und Abschlussarbeit			Wahl 8	Digitale Signalverarbeitung oder Mikrorobotik II
Viertes Jahr Semester 7	Projektgruppe inklusive Seminarvortrag und Abschlussbericht in der Regel aus dem Bereich Eingebettete Systeme und Mikrorobotik		Bereichswahl 1	Bereichswahl 2	Wahl 9
Viertes Jahr Semester 8			Bereichswahl 3	Bereichswahl 4	Wahl 10
Fünftes Jahr Semester 9	Diplomarbeit in der Regel aus dem Bereich Eingebettete Systeme und Mikrorobotik				

Tabelle 2: Studienplan Diplom-Informatiker mit Schwerpunkt Eingebettete Systeme und Mikrorobotik

Zur Erreichung der Lernziele werden im Wahlbereich des Grundstudiums verstärkt Grundlagenkenntnisse aus der Elektrotechnik, der Regelungstechnik, der Mikrosystemtechnik und der Physik vermittelt. Der Fächerkanon des Schwerpunkts umfasst für den BSc-Studiengang und den Diplom-Studiengang in den Wahlmodulen 1-7 zunächst eine zweisemestrige Einführung in die Architektur und Entwurfsmethodik Eingebetteter Systeme sowie die beiden Grundlagenmodule Elektrotechnik sowie Mikrosystemtechnik und Mikrorobotik. Zur Einführung in das Anwendungsfeld eingebettete Steuerungssysteme dient das Modul Regelungstechnik während das Modul Digitale Signalverarbeitung Grundlagen für eingebettete Kommunikationssysteme legt. Auf die Beherrschung und Entwicklung komplexer Softwaresysteme bereitet das Modul Software System Engineering vor. Das Modul Mikrorobotik II baut auf dem Grundlagenmodul MST und Mikrorobotik auf und bietet eine Vertiefung in verschiedene Themenfelder der Mikrorobotik wie Mikroaktuatorik, Mikrosensorik, Robotersteuerung, usw. Im Modul Fuzzy-Regelung und Künstliche Neuronale Netze werden verhaltens- und wissensbasierte Methoden der Regelung und Datenverarbeitung diskutiert, die sowohl für Eingebettete Systeme als auch für die Mikrorobotik eine wichtige Rolle spielen.

² Die Bezeichnung der Wahlmodule orientiert sich an ihrer Nummerierung in der jeweiligen Studienordnung für den Bachelor- bzw. Diplomstudiengang Informatik, siehe <http://www.informatik.uni-oldenburg.de/>

Im BSc-Studiengang ist für das individuelle Projekt im sechsten Semester in der Regel ein Thema aus dem Bereich Eingebettete Systeme und Mikrorobotik zu wählen, um einschlägige praktische Fertigkeiten auf diesem Gebiet zu erwerben. Die Wahlmodule 8 und 9 sind hier fest den Veranstaltungen Realzeitbetriebssysteme oder Mikrorobotik II sowie Digitale Signalverarbeitung zugeordnet, um eine möglichst große Breite der Kenntnisse beim Bachelor Abschluss zu erreichen.

Im Diplomstudiengang kann das individuelle Projekt zur Verbreiterung der Kenntnisse und Fertigkeiten auch mit einem nicht dem Schwerpunkt Eingebettete Systeme und Mikrorobotik zugeordneten Thema durchgeführt werden. Die Projektgruppe und die Diplomarbeit sind in der Regel aus dem Themenfeld Eingebettete Systeme und Mikrorobotik zu wählen. Die Wahlmodule 8 bis 10 sind aus den in Tabelle 3 aufgeführten Modulen zu belegen.

Im Rahmen von Projektgruppen und Praktika sollen unter Einbeziehung von in Anwenderfirmen tätigen Dozenten konkrete Anwendungen entwickelt werden.

Wahl 8 ein Modul aus	<ul style="list-style-type: none"> - Formale Methoden Eingebetteter Systeme - Theorie der Realzeitsysteme - weiterführende Veranstaltung aus der Mathematik
Wahl 9 und 10 zwei Module aus	<ul style="list-style-type: none"> - Fuzzy-Regelung und Künstliche Neuronale Netze - Digitale Signalverarbeitung - Mikrorobotik II - Messtechnik - Regelungstechnik II - Sensorik - Komplexe Systeme - Mechanik und Thermodynamik - Robotik - Pilotassistenzsysteme - Realzeitbetriebssysteme - Verteilte Systeme - Verifikation und Testen Eingebetteter Steuerungssysteme - Hybride Systeme - Low Power System Entwurf
Bereichswahl 4 Technische Informatik ein Modul aus	<ul style="list-style-type: none"> - Entwurf Integrierter Schaltungen - Multiprozessorsysteme - Fuzzy-Regelung und Künstliche Neuronale Netze

Tabelle 3: Wahlmodule des Schwerpunktes Eingebettete Systeme und Mikrorobotik im Diplomstudiengang

Die in Tabelle 3 aufgeführten Module stellen keine abschließende Darstellung der Wahlmöglichkeiten dar – den jeweils aktuellen Modulankündigungen kann man entnehmen, welche weiteren Module als Wahlmöglichkeiten im aktuellen Semester angeboten werden.

Kurzbeschreibung der Lehrmodule

Technische Informatik I und II

- Einleitung
- Der Entwurfsraum
- Entwurf von Instructionset-Architectures
- System-Level Design
- Grundkonzepte der Transistorebene
- Entwurf kombinatorischer Schaltungen
- Entwurf sequentieller Schaltungen
- CPU Design I : sequentielle Programmausführung
- CPU Design II : Pipelining
- Caches
- DSP Design
- HW-SW Codesign
- Anwendung I : Sicherheitskritische Systeme
- Anwendung II : Digitale Signalverarbeitung

Praktikum Technische Informatik

- Entwurf digitaler Schaltungen
- CPU Design
- Entwurf eines Steuerungssystems

Eingebette Systeme I und II

- Charakteristika typischer Anwendungsdomänen
- Prozessmodelle
- Einführung in die Modellbildung
- Modellierungssprachen- und Werkzeuge
- Zielarchitekturen
- Architektur sicherheitskritischer Systeme
- RT-Betriebssysteme
- Sicherheitsanalyse
- Validationstechniken
- Entwurfstechniken
- Implementierungstechniken
- Integration & Testen

Mikrosystemtechnik und Mikrorobotik

- Mikrosystemtechnik und Mikrorobotik: Ideen, Probleme, Aktivitäten
- Anwendungen der Mikrosystemtechnik
- Techniken der MST: Mikrotechniken, Systemtechniken, Materialien und Effekte
- Mikromechanik: Silizium-Verfahren, das LIGA-Verfahren
- Mikroaktoren: Prinzipien, Implementierung
- Mikrosensoren: Prinzipien, Implementierung

- Entwurf und Simulation in der MST
- Test und Diagnose von Mikrosystemen
- Informationsverarbeitung in Mikrosystemen
- Einführung in die Mikrorobotik
- Mikro- und Nano-Positioniersysteme
- Mikro- und Nano-Manipulatoren
- Probleme der Mikro- und Nanohandhabung

Fuzzy-Regelung und Künstliche Neuronale Netze

- Einführung in Robotik und Automation
- Einführung in Fuzzy- und Neuro-Systeme
- Grundlagen der Fuzzy-Logik
- Fuzzy-Logik regelbasierter Systeme
- Einfache Modelle neuronaler Netze
- Lernalgorithmen für neuronale Netze
- Mehrschichtige Netze und Backpropagation
- Assoziativspeicher und stochastische Netze
- Selbstorganisierende und hybride Netze
- Entwurf von Fuzzy-Regelungssystemen
- Übertragungsverhalten von Fuzzy-Reglern
- Praktischer Einsatz der Fuzzy-Logik
- Entwurf von Neuro-Regelungssystemen
- Praktischer Einsatz neuronaler Netze
- Fuzzy + Neuro: Grundlagen und Anwendungen
- Hard- und Software-Werkzeuge zur Realisierung von Fuzzy- und Neuro -Systemen