

Studienplan für das Sondernebenfach Maschinenwesen für den Diplom-Studiengang Informatik

Ausbildungsziel

Befähigung des Diplom-Informatikers zur interdisziplinären Zusammenarbeit mit Ingenieuren, speziell in dem von ihm im Hauptstudium gewählten Vertiefungsgebiet. Dabei liegt der Tätigkeitsschwerpunkt des Informatikers auf den informationsverarbeitenden Systemen und Prozessen (Entwicklung und Forschung).

Vordiplom „Ingenieurwesen“

Informatik-Studenten entscheiden sich am Studienbeginn im Nebenfach zunächst für die ingenieurwissenschaftliche Ausrichtung (analog zu Betriebswirtschaften oder Mathematik) und spezialisieren sich erst im Hauptstudium auf ein von ihnen gewähltes Vertiefungsgebiet im Nebenfach, wenn sie bereits näher mit Gegenständen und Methoden ihres Nebenfachs vertraut sind.

Bis zum Vordiplom gilt folgender einheitlicher und verbindlicher Fächerkatalog, der im jeweils angegebenen Semester von der Fakultät für Maschinenwesen angeboten wird:

Titel	SWS	ECTS	Prüfungsleistung / Studienleistung	Semester
Maschinenzeichnen und CAD-Einführung (2 Semester)	1V+1Ü 1Ü	1,5	Schriftliche Prüfung * (90 min)	WS (1) und SS (2)
Technische Elektrizitätslehre I	2V+1Ü	3,75	Schriftliche Prüfung (45-90 Minuten)**	WS (1)
Technische Elektrizitätslehre II	2V+1Ü	3,75	Schriftliche Prüfung (45-90 Minuten)**	SS (2)
Grundlagen der Entwicklung und Produktion	1V	1,25	Schriftliche Prüfung (90 Minuten)***	WS (3)
Grundlagen der Produktentwicklung	2V	2,5		SS (4)

Prüfungsmodalitäten Vordiplom

- Die Diplomvorprüfung im Nebenfach Maschinenwesen ist studienbegleitend. Sie ist bestanden, wenn alle im Studienplan aufgeführten Prüfungsleistungen mindestens mit ausreichend benotet wurden.
- Tritt der Student aus von ihm zu vertretenden Gründen zu einer Teilleistung der studienbegleitenden Prüfung im Nebenfach nicht spätestens im fünften Semester an, so gilt diese Teilleistung als erstmals abgelegt und nicht bestanden.

- Nicht bestandene Teilleistungen müssen zum nächstmöglichen Prüfungstermin wiederholt werden, §31 Abs. 5 der Fachprüfungsordnung Informatik gilt entsprechend.
- Keine Teilleistung darf mehr als zweimal wiederholt werden. Wird wenigstens eine Teilleistung zweimal wiederholt, liegt eine zweite Wiederholung der Fachprüfung im Nebenfach im Sinne von §31 Abs. 6 der Fachprüfungsordnung Informatik vor.
- Bestandene Teilleistungen dürfen nicht wiederholt werden.
- Erstmals nicht bestandene Teilleistungen gelten als nicht abgelegt, wenn sie nicht später als zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt abgelegt werden (freier Prüfungsversuch).
- Die Note für die Diplomvorprüfung im Nebenfach Maschinenwesen ergibt sich aus dem mit ECTS-Punkten gewichteten Mittelwert der Einzelleistungen.
- * Für Informatik-Studenten ist die Vorlesung „Maschinenzeichnen und CAD-Einführung“ auf 3 von 4 Teilen beschränkt. Voraussetzung für die Teilnahme an der Schriftlichen Prüfung ist das Bestehen der folgenden drei Testate:
 - A Technisches Zeichnen (Wintersemester)
 - B Skizzier- und Darstellungstechniken (Sommersemester)
 - C Einführung in CAD (Winter- und Sommersemester)

Jedes Testat kann im Prüfungszeitraum direkt wiederholt werden. Außerdem besteht eine Wiederholungsmöglichkeit im Folgejahr. Die Note für die Vorlesung ergibt sich ausschließlich aus der Prüfungsnote und nicht aus den Testaten.
- ** Das Fächer TE1 und TE2 werden für Informatik-Studenten getrennt geprüft.
- *** Die Fächer „Grundlagen der Produktion und Entwicklung“ und „Grundlagen der Produktentwicklung“ werden zusammen in einer Prüfung geprüft. Dabei erfolgt keine getrennte Anrechnung von ECTS-Punkten, d.h. ein Kandidat kann entweder die Prüfung bestehen und erhält die ECTS-Punkte für beide Semester oder er erhält keine ECTS-Punkte bei einem Fehlversuch.

Hauptstudium

Die folgenden beiden Vertiefungsgebiete sind derzeit wählbar.

Vertiefungsgebiet „Mechatronik“

Titel	SWS	ECTS	Prüfungsleistung / Studienleistung	Semester
Pflichtfächer:				
Automatisierungstechnik	3V	6	Schriftliche Prüfung (30-90 min)	WS (5)
Mikroelektronische Steuergeräte in der Mechatronik	3V	6	Mündliche Prüfung (30 min)	SS (6)
Modellbildung und Simulation	3V	6	Schriftliche Prüfung (30-90 min)	SS (6)
Wahlfächer: (mind. 3 SWS mit Prüfungen zu wählen)				
Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus	3V	6	Schriftliche Prüfung (30-90 min)	WS (7)
Praktikum Automatisierungstechnik	4P	5	Benoteter Praktikumsschein	WS und SS
Praktikum Mikroelektronische Steuergeräte	4P	5	Benoteter Praktikumsschein	WS und SS

Vertiefungsgebiet „Produktentstehungsprozess“

Titel	SWS	ECTS	Prüfungsleistung / Studienleistung	Semester
Pflichtfächer:				
Produktentwicklung und Konstruktion	2V+1Ü	6	Schriftliche Prüfung (30-90 min)	SS (6)
PDM und Engineering-Informationssysteme	3V	6	Mündliche Prüfung (30 min)	WS (5)

Methoden der Produktentwicklung	2V+1Ü	6	Schriftliche Prüfung (30-90 min)	WS (5)
Wahlfächer: (mind. 3 SWS mit Prüfungen zu wählen)				
Mikroelektronische Steuergeräte in der Mechatronik	3V	6	Mündliche Prüfung (30 min)	WS (7)
Modellbildung und Simulation	3V	6	Schriftliche Prüfung (30-90 min)	SS (7)
Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus	3V	6	Schriftliche Prüfung (30-90 min)	WS (8)
Entwicklungsmanagement	2V	4	Mündliche Prüfung (30min)	WS (8)
Praktikum PDM und Engineering-Informationssysteme	4P	5	Benoteter Praktikumsschein	SS

Prüfungsmodalitäten Hauptdiplom

- Die Diplomhauptprüfung im Nebenfach Maschinenwesen ist wie die Diplomvorprüfung studienbegleitend. Bzgl. Bestehen, Benotung und Wiederholung gelten dieselben Regelungen wie im Vordiplom. **Einen freien Prüfungsversuch im Hauptstudium gibt es jedoch nicht.**
- Tritt der Student aus von ihm zu vertretenden Gründen zu einer Teilleistung der studienbegleitenden Prüfung im Nebenfach nicht spätestens in dem Semester an, in dem er zum ersten Mal zu den übrigen Diplomhauptprüfungen antritt, so gilt diese Teilleistung als erstmals abgelegt und nicht bestanden. §27 Absatz 8 der Fachprüfungsordnung Informatik gilt entsprechend.

Katalog der Lehrziele und Lehrinhalte

Maschinenzeichnen und CAD-Einführung

Die gesamte Lehrveranstaltung Maschinenzeichnen und CAD-Einführung erstreckt sich über die ersten beiden Semester und erfolgt für Informatiker in drei Blöcken,

A Technisches Zeichnen (Wintersemester)

B Skizzier- und Darstellungstechniken (Sommersemester)

C Einführung in CAD (Winter- und Sommersemester)

Der Block Konstruktive Geometrie (Sommersemester) entfällt also für Informatiker.

Grundlagen der Produktion und Entwicklung

Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in beispielhafte Produkte des Maschinenbaus verbunden mit einer Übersicht über einige wichtige, elementare Fertigungsverfahren und deren wirtschaftliche Anwendungsgebiete. Behandelt werden sowohl ur- und umformende Verfahren sowie spanende Fertigungsverfahren und Verfahren aus der Verfahrenstechnik.

Grundlagen der Produktentwicklung

Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen der Entwicklung und Konstruktion von Produkten wie Maschinen, Fahrzeugen und Anlagen. Produktentwicklung und Konstruktion im Unternehmen. Produkt als System beschrieben durch Prozess, Funktionen, Bauteile etc. Maschinensystematik, Funktion und Festigkeit und Fertigung und Montage bestimmen die Produktgestalt. Vorgehen im Konstruktions- und Entwicklungsprozess. Produktkosten.

Technische Elektrizitätslehre I

Strom, Spannung, Widerstand, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gleichungen, Netzwerk-Ersatzschaltungen; elektrisches Feld, Potential, Verschiebung, Kapazität, Einschaltvorgänge; magnetisches Feld, Durchflutung, Induktion, magnetischer Kreis, Induktivität, Transformator, Kräfte im Magnetfeld; Gleichstrommaschinen, synchrone und asynchrone Drehfeldmaschinen, Antriebstechnik.

Technische Elektrizitätslehre II

Wechselstrom, Wechselspannung, Drehstromsysteme, Halbleiter-Grundlagen, pn-Übergang, Halbleiterdiode, Bipolartransistor, Analogschaltungen, Feldeffekttransistor, CMOS-Inverter, Digitale Schaltungen, Leistungselektronik.

Automatisierungstechnik

Die Vorlesung behandelt die zur Automatisierung von Maschinen und Anlagen eingesetzten informationstechnischen Komponenten. Sie gibt zunächst einen Überblick über die verschiedenen Arten von Automatisierungsrechnern wie Prozessrechner, Speicherprogrammierbare Steuerung, Numerische Steuerung u. a. Weitere Inhalte sind die Schnittstellen zwischen dem Automatisierungssystem und dem physikalischen Prozess in Form von Aktoren und Sensoren sowie zwischen

Mensch und Maschine. Behandelt werden zudem die Themengebiete industrielle Kommunikation (z.B. Feldbussysteme) und Prozessleittechnik.

Wichtiger Bestandteil der Vorlesung ist das Zusammenwirken der verschiedenen Automatisierungsbausteine im Gesamtsystem. Hierzu wird das methodische Vorgehen bei der Konzeption, Realisierung, Test und Inbetriebnahme von Automatisierungssystemen behandelt. Beispiele von real existierenden Systeme nehmen dabei einen breiten Raum ein. Abgerundet wird die Vorlesung durch eine Einführung in das Projektmanagement für die Abwicklung von Automatisierungsprojekten.

Produktentwicklung und Konstruktion

Ziel ist die systematische Entwicklung innovativer Produkte. Der Weg von der Produktidee über die Erarbeitung eines Konzeptes bis hin zu seiner Realisierung unter Beachtung des gesamten Lebenszyklus steht dabei im Mittelpunkt. Eine wichtige Rolle spielt dabei die situative Steuerung des Entwicklungsprozesses durch geeignete Strategien. Notwendige Basis für Entwicklung und Konstruktion ist aufbereitetes Wissen wie zum Beispiel Design to X, der gezielte Umgang mit Varianten sowie rechtliche Rahmenbedingungen. Die Vorlesung "Methoden der Produktentwicklung" wird empfohlen.

Mikroelektronische Steuergeräte in der Mechatronik

In modernen technischen Produkten werden neue Funktionen immer häufiger durch Kopplung mechanischer und informationstechnischer Komponenten realisiert. Aber nicht nur die Funktionalitäten der Produkte ändern sich, sondern Mechatronische Produkte stellen auch neue Anforderungen an Entwicklungsmethodiken. Daraus resultiert der Bedarf an dementsprechend ausgebildeten Fachkräften. Mechatroniker, die sowohl Systemverständnis als auch Methodenwissen aus Maschinenbau und Informationstechnik vereinen, sind bereits heute in den Unternehmen sehr gefragt. Dieser Trend wird in Zukunft noch zunehmen.

Die Lehrveranstaltung mikroelektronische Steuergeräte bietet interessierten Studenten im Hauptstudium einen Einstieg in die Problematik der Entwicklung mechatronischer Systeme. Neben der Einführung in die Grundlagen der mikroelektronischen Steuergeräte bildet das Entwicklungsvorgehen bei multidisziplinären Produkten einen Schwerpunkt. Insbesondere wird auf die aus den besonderen Eigenschaften mechatronischer Systeme resultierenden Anforderungen an die Software sowie deren Entwicklung eingegangen. Darüber hinaus werden die Integration der einzelnen domänenspezifischen Komponenten zu einem mechatronischen Gesamtsystem und die damit verbundenen Tests behandelt.

Modellbildung und Simulation

Experimente am realen Objekt kosten Zeit und Geld und sind oftmals überhaupt nicht durchführbar. Der Modellbildung und Simulation hat aus diesem Grund immer mehr an Bedeutung gewonnen, gerade auch im Maschinenbau.

Die Vorlesung verschafft aus diesem Grund zunächst einen allgemeinen Überblick zum Thema Modellbildung und Simulation. Darauf aufbauend wird die spezielle Bedeutung der Modellbildung und Simulation für den Maschinenbau aufgezeigt. An maschinenbauspezifischen Beispielen wird das prinzipielle Vorgehen beim Erstellen eines Modells und der Durchführung einer Simulation in allgemeiner Form gezeigt und exemplarisch erläutert.

PDM und Engineering-Informationssysteme

Moderne IT-Konzepte zur Beherrschung der Produkt- und Prozesskomplexität spielen speziell im Bereich des Maschinenbaus eine immer wichtiger werdende Rolle. Dementsprechend hoch ist bereits heute der Bedarf der Unternehmen an entsprechend ausgebildeten Fachkräften, die einerseits das spezifische Methoden- und Fachwissen aus dem maschinenbautechnischen Anwendungsbereich, zusätzlich aber auch einen breiten IT-Background mit detaillierten Kenntnissen über die Anforderungen und Konzepte des Produktdaten-Managements (PDM) und der entsprechenden Softwaresysteme (Engineering-Informationssysteme) mitbringen.

Die Vorlesung „PDM und EIS“ bietet interessierten Studenten einen praxisorientierten und fundierten Einstieg in diese Thematik. Neben einer Einführung in den Produktentstehungsprozess im Unternehmen, in Aufgaben und Ziele der Planung und Steuerung der Produktentwicklungsprozesse sowie deren Unterstützung durch moderne IT-Konzepte, bilden die Komponenten Produktstrukturverwaltung, Dokumentenmanagement, Workflow-Management einen Schwerpunkt. Darüber hinaus wird die komplexe Einführung und ständige Anpassung derartiger Systeme im Unternehmen behandelt. Ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und Trends in der industriellen Praxis im Bereich Produktdaten-Management runden die Vorlesung ab.

Methoden der Produktentwicklung

Ziel ist die Vermittlung grundlegender Arbeits- und Problemlösungsmethoden zur erfolgreichen Entwicklung von Produkten. Aufbauend auf Basismethoden (Black Box, Punktbewertung, Abstraktion ...) werden exemplarisch wichtige industriell angewandte Methoden (QFD, Morphologie, Widerspruchsmethoden ...) vermittelt. Ausgehend von den Gedanken des Systems Engineering liegen die Schwerpunkte des Fachs auf Methoden zur Aufgabenklärung, zur Lösungsfindung (intuitiv sowie systematisch), sowie zur Bewertung von Alternativen und der Auswahl von Lösungen. Ergänzend dazu werden Methoden zur effektiven und effizienten Steuerung von Entwicklungsprozessen vermittelt.

Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus

- Rad und Reifen: Aufbau, Kraftschlussverhältnisse längs und quer zwischen Reifen und Fahrbahn
- Kräfte am Fahrzeug: Fahrwiderstände - Fahrzeugantrieb: Anforderungen an Antriebsmaschine, mechanische und hydrodynamische Kupplungen, Abstufung und Aufbau mechanischer Stufengetriebe, hydrodynamische Drehmomentwandler, automatische Pkw- u. Lkw-Getriebe
- Bremsen: Auslegung u. Aufbau von hydraulischen Betriebsbremsanlagen, Zeitverhalten, Bremskraftverteilung, Antiblockiersysteme, Überblick über Druckluftbremsanlagen
- Federung und Dämpfung: Verbesserung von Fahrkomfort und Fahrsicherheit, Auslegung von Federung und Dämpfung, Funktion der Bauteile
- Lenkung und Kurshaltung: Kreisfahrt bei niedriger und hoher Geschwindigkeit, Eigenlenkverhalten und seine Beeinflussung durch konstruktive Maßnahmen, Aufbau von Radaufhängungen und Lenkung

- Aufbau von Kraftfahrzeugen: Strukturen von Pkw und Nfz, Auslegung der Pkw-Karosserie hinsichtlich Insassenschutz, Partnerschutz, Reparaturfreundlichkeit

Entwicklungsmanagement

"Entwicklungsmanagement" spricht wichtige Fragen der Leitung und Gestaltung von Prozessen und Abteilungen/Bereichen der Produktentwicklung an. Themen sind die strategische Produktplanung und das Innovationsmanagement zur Schaffung erfolgreicher neuer Produkte, das Varianten- und Änderungsmanagement sowie die Planung des Ressourceneinsatzes bei der Umsetzung, die Organisation der Entwicklungsprozesse zur Erreichung der Zeit-, Kosten- und Qualitätsziele unter Beachtung der langfristigen Aspekte des Wissensmanagements.

Praktikum Automatisierungstechnik

Das Praktikum Automatisierungstechnik hat zum Ziel, die theoretischen Inhalte der Vorlesung Automatisierungstechnik zu vertiefen und deren Anwendung in der Praxis zu veranschaulichen. Des weiteren soll es dazu dienen, Studenten aus anderen Studienrichtungen einen praxisnahen Einblick in die "Welt" der Automatisierungstechnik zu geben - der Besuch der Vorlesung Automatisierungstechnik ist keine Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum. Die Teilnehmer üben die Umsetzung moderner Standards und Methoden der Automatisierungstechnik an einer Anlage, die weitgehend aus Industriekomponenten besteht. Die Anlage ist in vier Bearbeitungsstationen aufgeteilt, die schrittweise kleine Flaschen mit einem Kunststoffgranulat befüllt, auf diese Deckel aufschraubt und schließlich zu jeweils sechs Stück palletiert. An einer Station arbeiten jeweils zwei Studenten im Team zusammen. Das Praktikum umfasst 7 Versuchstermine mit jeweils ca. vier Stunden Dauer. Ziel des Praktikums ist die komplette Inbetriebnahme der Anlage.

Praktikum Mikroelektronische Steuergeräte

Das Praktikum Mikroelektronische Steuergeräte richtet sich an Studenten mit grundlegenden Programmierkenntnissen, die einen praktischen Einstieg in systemtechnische Anwendungsfelder im Ingenieurbereich suchen. Das Praktikum gibt einen Einblick in die Programmierung in den Bereichen Modellbildung und Simulation (MouSi) sowie Embedded Systems (ES).

An insgesamt 9 Terminen werden ausgewählte praktische Themen aus den Bereichen MouSi sowie ES behandelt. Der erste Versuchstermin gibt jeweils zunächst eine Einführung in die Grundlagen. Der überwiegende Teil steht dann im Zeichen des Software Engineering und der Programmierung mit unterschiedlichen Tools.

Anhand einer microcontroller-gesteuerten Anwendung, wird ein qualitätsorientiertes Vorgehen bei der Softwareentwicklung vermittelt; für eine Autowaschanlage soll die Steuerung als verteilte Applikation realisiert werden: Systemspezifikation, Softwaredesign; Softwareimplementierung mit verschiedenen Programmiersprachen (Assembler, C) und mit Hilfe eines graphischen Design-Tools (CASE-Tool); systematischer Testfallentwurf; Implementierung und Durchführung von automatischen Tests; Testwerkzeuge für eingebettete Systeme (MoTest); Inbetriebnahme der Autowaschanlage.

Praktikum PDM und Engineering-Informationssysteme

Zur Beherrschung der Komplexität im Produktentwicklungsprozess (Engineering) spielt die Informationstechnik (IT) eine immer wichtigere Rolle. Die vielfältigen Dokumente, Daten und Informationen, die im Laufe eines Entwicklungsprozesses von verschiedenen Bearbeitern an unterschiedlichen Orten zu unterschiedlichen Zeitpunkten bearbeitet werden müssen, können ohne informationstechnische Unterstützung nicht mehr beherrscht werden. Daher kommen zunehmend sogenannte Engineering-Informationssysteme (EIS), insbesondere Produktdaten-Managementssysteme (PDM-Systeme) zum Einsatz.

Das Praktikum, das im Wechsel zur Vorlesung „PDM und EIS“ (SS) abgehalten wird und inhaltlich auf dieser aufbaut, vertieft diese Thematik. Für eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum wird die Vorlesung daher dringend empfohlen!

In kleinen Gruppen werden Sie zunächst ein PDM-System kennen lernen und es sowohl technisch als auch funktionell analysieren. Basierend auf den dabei gewonnenen Erkenntnissen und ihrem Wissen aus der Vorlesung „PDM und EIS“ sollen Probleme, Ziele und Anforderungen einer von einem PDM-System unterstützten Produktentwicklung analysiert und identifiziert werden. Ferner soll ein Lösungskonzept für den Einsatz eines PDM-Systems im Rahmen einer Fallstudie erarbeitet, prototypisch umgesetzt und schließlich in einer Abschlussveranstaltung präsentiert werden.