DHBW
Duale Hochschule
Baden-Württemberg

Dieses Modulhandbuch gilt für Studierende die im Zeitraum vom 01.10.2017 – 30.09.2024 immatrikuliert wurden.

# Modulhandbuch

## Studienbereich Technik
School of Engineering

## Studiengang
**Informatik**
Computer Science

## Studienrichtung
**Informationstechnik**
Information Technology

## Studienakademie
STUTTGART

# Curriculum (Pflicht und Wahlmodule)

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Zusammenstellungen von Modulen können die spezifischen Angebote hier nicht im Detail abgebildet werden. Nicht jedes Modul ist beliebig kombinierbar und wird möglicherweise auch nicht in jedem Studienjahr angeboten. Die Summe der ECTS aller Module inklusive der Bachelorarbeit umfasst 210 Credits.

Die genauen Prüfungsleistungen und deren Anteil an der Gesamtnote (sofern die Prüfungsleistung im Modulhandbuch nicht eindeutig definiert ist oder aus mehreren Teilen besteht), die Dauer der Prüfung(en), eventuelle Einreichungsfristen und die Sprache der Prüfung(en) werden zu Beginn der jeweiligen Theoriephase bekannt gegeben.

| | FESTGELEGTER MODULBEREICH | | |
|---|---|---|---|
| NUMMER | MODULBEZEICHNUNG | VERORTUNG | ECTS |
| T3INF1001 | Mathematik I | 1. Studienjahr | 8 |
| T3INF1002 | Theoretische Informatik I | 1. Studienjahr | 5 |
| T3INF1003 | Theoretische Informatik II | 1. Studienjahr | 5 |
| T3INF1004 | Programmieren | 1. Studienjahr | 9 |
| T3INF1005 | Schlüsselqualifikationen | 1. Studienjahr | 5 |
| T3INF1006 | Technische Informatik I | 1. Studienjahr | 5 |
| T3INF2001 | Mathematik II | 2. Studienjahr | 6 |
| T3INF2002 | Theoretische Informatik III | 2. Studienjahr | 6 |
| T3INF2003 | Software Engineering I | 2. Studienjahr | 9 |
| T3INF2004 | Datenbanken | 2. Studienjahr | 6 |
| T3INF2005 | Technische Informatik II | 2. Studienjahr | 8 |
| T3INF2006 | Kommunikations- und Netztechnik | 2. Studienjahr | 5 |
| T3INF3001 | Software Engineering II | 3. Studienjahr | 5 |
| T3INF3002 | IT-Sicherheit | 3. Studienjahr | 5 |
| T3_3101 | Studienarbeit | 3. Studienjahr | 10 |
| T3_1000 | Praxisprojekt I | 1. Studienjahr | 20 |
| T3_2000 | Praxisprojekt II | 2. Studienjahr | 20 |
| T3_3000 | Praxisprojekt III | 3. Studienjahr | 8 |
| T3INF4104 | Elektrotechnik | 1. Studienjahr | 3 |
| T3INF4105 | Physik | 1. Studienjahr | 5 |
| T3INF4302 | Systemarchitekturen der Informationstechnik | 3. Studienjahr | 5 |
| T3INF4303 | Computergraphik und Bildverarbeitung | 3. Studienjahr | 5 |
| T3INF4107 | Elektronik | 1. Studienjahr | 5 |
| T3INF4252 | Messdatenerfassung und -verarbeitung | 2. Studienjahr | 5 |
| T3INF4363 | Regelungstechnik | 3. Studienjahr | 5 |
| T3INF4361 | Prozessautomatisierung | 3. Studienjahr | 5 |
| T3INF4260 | Technische Informatik III | 3. Studienjahr | 5 |
| T3INF4901 | Wahlmodul Informatik | 2. Studienjahr | 5 |
| T3INF4902 | Wahlmodul Informatik II | 3. Studienjahr | 5 |
| T3INF4111 | Grundlagen der Hard- und Software | 1. Studienjahr | 5 |
| T3_3300 | Bachelorarbeit | 3. Studienjahr | 12 |

# Mathematik I (T3INF1001)

## Mathematics I

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF1001 | 1. Studienjahr | 2 | Prof. Dr. Reinhold Hübl | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |
| Klausurarbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 240 | 96 | 144 | 8 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Mit Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit zu mathematischem Denken und Argumentieren entwickelt. Sie verfügen über ein Grundverständnis der diskreten Mathematik, der linearen Algebra und der Analysis einer reellen Veränderlichen. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse auf Probleme aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften und Informatik anzuwenden.

**METHODENKOMPETENZ**

Mathematik fördert logisches Denken, klare Strukturierung, kreative explorierende Verhaltensweisen und Durchhaltevermögen.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden sind in der Lage, naturwissenschaftlich-technische Vorgänge mit Hilfe der diskreten Mathematik, der linearen Algebra und der Analysis zu beschreiben. Sie beginnen, Algorithmen der numerischen Mathematik zu nutzen und diese in lauffähige Programme umzusetzen.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Lineare Algebra | 48 | 72 |
| - Grundlagen der diskreten Mathematik<br>- Grundlegende algebraische Strukturen<br>- Vektorräume und lineare Abbildungen<br>- Determinanten, Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit<br>- Anwendungsbeispiele | | |
| Analysis | 48 | 72 |
| - Folgen und Reihen, Stetigkeit<br>- Differentialrechnung einer Veränderlichen im Reellen<br>- Integralrechnung einer Veränderlichen im Reellen<br>- Anwendungsbeispiele | | |

## BESONDERHEITEN

Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 24h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden, Laboren oder Projekten. Hierbei werden Übungsaufgaben und/oder vertiefende Aufgabenstellungen von den Studierenden bearbeitet.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Beutelspacher: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner
- Fischer: Lineare Algebra, Vieweg+Teubner
- Hartmann: Mathematik für Informatiker, Vieweg+Teubner
- Kreußler, Pfister: Mathematik für Informatiker: Algebra, Analysis, Diskrete Strukturen, Springer
- Lau: Algebra und Diskrete Mathematik 1, Springer
- Teschl, Teschl: Mathematik für Informatiker: Band 1. diskrete Mathematik und lineare Algebra, Springer

- Estep: Angewandte Analysis in einer Unbekannten, Springer
- Hartmann: Mathematik für Informatiker, Vieweg+Teubner
- Hildebrandt: Analysis 1, Springer
- Teschl, Teschl: Mathematik für Informatiker: Band 2. Analysis und Statistik, Springer

# Theoretische Informatik I (T3INF1002)

## Theoretical Computer Science I

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF1002 | 1. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.rer.nat. Bernd Schwinn | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 60 | 90 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen der Aussage- und Prädikatenlogik verstehen. Die Studierenden verstehen die formale Spezifikation von Algorithmen und ordnen diese ein. Die Studierenden beherrschen das Modell der logischen Programmierung und wenden es an.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden haben die Kompetenzen erworben, komplexere Unternehmensanwendungen durch abstraktes Denken aufzuteilen und zu beherrschen sowie fallabhängig logisches Schließen und Folgern einzusetzen.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, sich mit Fachvertretern und Laien über Fachfragen und Aufgabenstellungen in den Bereichen Logik, logische Folgerung sowie Verifikation und abstraktes Denken auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Grundlagen und Logik | 60 | 90 |

- Algebraische Strukturen: Relationen, Ordnung, Abbildung
- Formale Logik: Aussagenlogik, Prädikatenlogik
- Algorithmentheorie; Komplexität, Rekusion, Terminierung, Korrektheit (mit Bezug zur Logik)
- Grundkenntnisse der deklarativen (logischen/funktionalen/....) Programmierung

### BESONDERHEITEN

### VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Siefkes, Dirk: Formalisieren und Beweisen: Logik für Informatiker, Vieweg
- Kelly, J.: The Essence of Logic, Prentice Hall
- Alagic, Arbib: The Design of Well-Structured and Correct Programs, Springer
- Clocksin, W.F.; Mellish, C.S.: Programming in Prolog, Springer

# Theoretische Informatik II (T3INF1003)

## Theoretical Computer Science II

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF1003 | 1. Studienjahr | 1 | Prof. Dr. rer. nat. Stephan Schulz | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 48 | 102 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen:
- Algorithmenansätze für wichtige Problemklassen der Informatik
- Komplexitätsbegriff und Komplezitätsberechnungen für Algorithmen
- wichtige abstrakte Datentypen und ihre Eigenschaften

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden können die Notwendigkeit einer Komplexitätsanalyse für ein Program bewerten und ein angemessenes Maß für den Einsatz im beruflichen Umfeld wählen.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können ihre Entscheidungs- und Fachkompetenz im Bereich Auswahl und Entwurf von Algorithmen und Datenstrukturen einschätzen und über diese Themen mit Fachvertretern und Laien effektiv und auf wissenschaftlichem Niveau kommunizieren.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben:
- effiziente Datenstruktuten für praktische Probleme auszuwählen und anzupassen
- durch abstraktes Denken größere Probleme in überschaubare Einheiten aufzuteilen und zu lösen
- Algorithmen für definierte Probleme zu entwerfen

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Algorithmen und Komplexität | 48 | 102 |

- Grundbegriffe der Berechnungskomplexität - O-Notation
- Algorithmen: Suchalgorithmen - Sortieralgorithmen - Hashing: offenes Hashing, geschlossenes Hashing
- Datenstrukturen: Mengen, Listen, Keller, Schlangen - Bäume, binäre Suchbäume, balancierte Bäume
- Graphen: Spezielle Graphenalgortihmen, Semantische Netze
- Codierung: Kompression, Fehlererkennende Codes, Fehlerkorrigierende Codes

## BESONDERHEITEN

## VORAUSSETZUNGEN

Programmieren, Mathematische Grundlagen

## LITERATUR

- Robert Sedgewick, Kevin Wayne: Algorithms, Addison Wesley
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press
- Niklaus Wirth: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner Verlag

# Programmieren (T3INF1004)

## Programming

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF1004 | 1. Studienjahr | 2 | Prof. Dr. rer.nat. Alexander Auch | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Programmentwurf | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 270 | 96 | 174 | 9 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen die Grundelemente der prozeduralen und der objektorientierten Programmierung. Sie können die Syntax und Semantik dieser Sprachen und können ein Programmdesign selbstständig entwerfen, codieren und ihr Programm auf Funktionsfähigkeit testen. Sie kennen verschiedene Strukturierungsmöglichkeiten und Datenstrukturen und können diese exemplarisch anwenden.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Programme selbständig zu erstellen und auf Funktionsfähigkeit zu testen, sowie einfache Entwurfsmuster in ihren Programmentwürfen einzusetzen. Die Studierenden können eine Entwicklungsumgebung verwenden um Programme zu erstellen, zu strukturieren und auf Fehler hin zu untersuchen (inkl. Debugger).

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können ihren Programmentwurf sowie dessen Codierung im Team erläutern und begründen. Sie können existierenden Code analysieren und beurteilen. Sie können sich selbstständig in Entwicklungsumgebungen einarbeiten und diese zur Programmierung und Fehlerbehebung einsetzen.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden können eigenständig Problemstellungen der Praxis analysieren und zu deren Lösung Programme entwerfen, programmieren und testen.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Programmieren | 96 | 174 |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|

Kenntnisse in prozeduraler Programmierung:
- Algorithmenbeschreibung
- Datentypen
- E/A-Operationen und Dateiverarbeitung
- Operatoren
- Kontrollstrukturen
- Funktionen
- Stringverarbeitung
- Strukturierte Datentypen
- dynamische Datentypen
- Zeiger
- Speicherverwaltung

Kenntnisse in objektorientierter Programmierung:
- objektorientierter Programmentwurf
- Idee und Merkmale der objektorientierten Programmierung
- Klassenkonzept
- Operatoren
- Überladen von Operatoren und Methoden
- Vererbung und Überschreiben von Operatoren
- Polymorphismus
- Templates oder Generics
- Klassenbibliotheken
- Speicherverwaltung, Grundverständnis Garbage Collection

## BESONDERHEITEN

Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 24h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden, Laboren oder Projekten. Hierbei werden Übungsaufgaben und/oder vertiefende Aufgabenstellungen von den Studierenden bearbeitet.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- B.W. Kerninghan, D.M Richie: Programmieren in C, Hanser
- Günster: Einführung in Java, Rheinwerk Computing
- Habelitz: Programmieren lernen mit Java, Rheinwerk Computing
- McConnell: Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction, Microsoft Press
- Prinz, Crawford: C in a Nutshell, O'Reilly
- R. Klima, S. Selberherr: Programmieren in C, Springer
- Ullenboom: Java ist auch eine Insel, Rheinwerk Computing

# Schlüsselqualifikationen (T3INF1005)

## Key Skills

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF1005 | 1. Studienjahr | 2 | Prof. Dr. Jürgen Vollmer | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit, Projekt |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Kombinierte Prüfung - Klausurarbeit (< 50 %) | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 84 | 66 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Wirtschaftswissenschaften erworben und können ihre fachlichen Aufgaben im betrieblichen Kontext einordnen.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden haben ökonomische, interkulturelle und arbeitswissenschaftliche  Grundkompetenzen für Beruf und Studium erworben.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können ihre Standpunkte in einem (ggf. interdisziplinär und interkulturell zusammengesetzten) Team vertreten und respektieren andere Sichtweisen. Sie können sich selbst und ihre Projekte organisieren und mit Kritik und Konflikten angemessen umgehen.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Über die Sachkompetenz hinaus soll das Denken in fachübergreifenden Zusammenhängen geschult werden, sowie strategische Handlungskompetenz und unternehmerisches Denken vermittelt werden.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Betriebswirtschaftslehre | 36 | 28 |

- Einführung in die theoretischen Ansätze und Methoden in der Betriebswirtschaftslehre
- Ziele und Planung in der Betriebswirtschaftslehre
- Führungsstile und konzepte
- Rechtsformen
- Bilanzen
- Gewinn- und Verlustrechnung
- Kostenrechnung
- Finanzierung und Investition
- Ganzheitliches Unternehmensplanspiel

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Fremdsprachen 1 | 24 | 19 |
| - Schriftliche Kommunikation:Entwerfen und Auswerten von Berichten, Stellungnahmen, Reden, Protokollen - Mündliche Kommunikation: Im Rahmen einer Diskussion argumentieren und schlussfolgern. Perfekt Präsentieren | | |
| Vortrags-, Lern- und Arbeitstechniken | 24 | 19 |
| -Verbale vs. non-verbale Kommunikation -Kommunikationsziel, Botschaft, Adressatenkreis-Auswahl -Inhaltliche Strukturierung -Ablaufgestaltung -Rednerverhalten (z.B. Körpersprache, Stimmmodulation) -Medieneinsatz mit praktischen Beispielen -Lernfunktion im | | |
| Marketing 1 | 24 | 19 |
| - Einführung in Marketing<br>- Marktforschung<br>- Marketingplanung<br>- Marketinginstrumentarium<br>- Produkt- und Sortimentspolitik<br>- Werbe- oder Kommunikationspolitik<br>- Preispolitik<br>- Distributionspolitik | | |
| Marketing 2 | 24 | 19 |
| Verschiedene Themen der Vorlesung Marketing 1 werden hier vertieft. | | |
| Intercultural Communication 1 | 24 | 19 |
| - Major Theories of Intercultural Communications z.B. Hall - Kluckhohn and Strodtbeck - Hofstede - Trompenaars and Hamden-Turner - Exercises - Role Place - Case Studies - Small Group Work - Presentations | | |
| Intercultural Communication 2 | 24 | 19 |
| - Conflict Management - Negotiation - Exercises - Role Place - Case Studies - Small Group Work - Presentations | | |
| Fremdsprachen 2 | 24 | 19 |
| - Schriftliche Kommunikation:Entwerfen und Auswerten von Berichten, Stellungnahmen, Reden, Protokollen - Mündliche Kommunikation: Im Rahmen einer Diskussion argumentieren und schlussfolgern. Perfekt Präsentieren | | |
| Projektmanagement 1 | 24 | 19 |
| - Was ist Projektmanagement?<br>- Rahmenbedingungen<br>- Projekt- und Ziel-Definitionen<br>- Auftrag und Ziele<br>- Unterlagen für die Projektplanung<br>- Aufwandsschätzung<br>- Projektorganisation<br>- Projektphasenmodelle<br>- Planungsprozess und Methodenplanung<br>- Personalplanung<br>- Terminplanung<br>- Kostenplanung und betriebswirtschaftliche Hintergründe<br>- Einführung in Steuerung, Kontrolle und Projektabschluss<br>- Projektmanagement mit IT Unterstützung (z.B. MS Project)<br>- Übungen zu den einzelnen Teilen | | |
| Projektmanagement 2 | 24 | 19 |
| - Meetings, Teams und Konflikte<br>- Risikoplanung und Risikomanagement<br>- Qualitätsplanung<br>- Projekt Steuerung und Kontrolle<br>- Projektabschluss, Projektrevision und finanzwirtschaftliche Betrachtungen<br>- Weitere Projektmanagement Methoden | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Einführung in technisch-wissenschaftliches Arbeiten | 24 | 19 |

Elemente wissenschaftlicher Arbeit und ihrer Produkte:
- Inhaltliche, formale und stilistische Aspekte wiss. Arbeitens
- Kategorien technischer und wissenschaftlicher Dokumente und ihre Bewertung
- Anwendung von technischem Englisch
- Durchführung von Quellenrecherchen und deren qualitative Bewertung
- Ausarbeitungen und Darstellungsformen wissenschaftlicher Vorträge unter Berücksichtigung des Semantic Environments
- Aufgabenbeschreibung eines technischen bzw. wissenschaftlichen Projektes
- Erstellung einer exemplarischen und vollständigen Dokumentation
- Erstellung eines englischen und deutschen Kurzberichtes
- Methodischer Hinweis: Für die Umsetzung der praktischen Übungen und des Feedbacks werden die Studierenden in Intensivarbeitsgruppen eingeteilt und betreut.

## BESONDERHEITEN

Entweder
- T3INF1005.0 - Schluesselqualifikationen als einzige Unit
oder
- T3INF1005.1 - Betriebswirtschaftlehre Pflicht und 2 weitere Units zur Wahl
Weitere Units:
T3INF1005.2 - Fremdsprachen 1
T3INF1005.3 - Vortrags-, Lern- und Arbeitstechniken
T3INF1005.4 - Marketing 1
T3INF1005.5 - Marketing 2
T3INF1005.7 - Intercultural Communication 1
T3INF1005.8 - Intercultural Communication 2
T3INF1005.9 - Fremdsprachen 2
T3INF4103.1 - Projektmanagement 1
T3INF4103.2 - Projektmanagement 2
T3INF4116.1 - Einführung in technisch-wissenschaftliches Arbeiten

## VORAUSSETZUNGEN

keine

## LITERATUR

-


- Davis, M.: Scientific Papers and Presentations, Boston, London, San Diego
- Eberhard, K.: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, Stuttgart
- Heydasch, T., Renner, K.-H.: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten; Fakultät für Kultur- und Sozialwissenschaften; FernUniversität Hagen, Hagen

- H. W. Wieczorrek, P. Mertens: Management von IT Projekten, Springer
- G. K. Kapur: Project Management for Information, Technology, Business and Certification, Prentice Hall
- P. Mangold: IT-Projektmanagement kompakt, Spektrum Akademischer Verlag

- H. W. Wieczorrek, P. Mertens: Management von IT Projekten, Springer
- G. K. Kapur: Project Management for Information, Technology, Business and Certification, Prentice Hall
- P. Mangold: IT Projektmanagement kompakt, Spektrum Akademischer Verlag

- Helmut Kohlert: Marketing für Ingenieure, Oldenbourg
- Marion Steven: Bwl für Ingenieure, Oldenbourg

- Jürgen Härdler: Betriebswirtschaftlehre für Ingenieure. Lehr- und Praxisbuch, Hanser Fachbuch

- Jürgen Härdler: Betriebwirtschaftlehre für Ingenieure: Lehr- und Praxisbuch, Hanser Fachbuch
- Marion Steven: BWL für Ingenieure, Oldenbourg
- Adolf J. Schwab: Managementwissen für Ingenieure: Führung, Organisation, Existenzgründung, Springer

- Managing Intercultural Conflict Effectively: Thousand Oaks, Sage - Roger Fisher, W. Ury und B.Patton: Getting to Yes , Penguin

- Robert Gibson: Intercultural Business Communication, Cornelsen und Oxford - Nancy Adler: International Dimensions of Organizational Behavior, ITP - Geert Hofstede, Cultures and Organizations, McGraw-Hill - Stella Ting: Toomey und John G. Oetzel


Entsprechend der gewählten Sprache

# Technische Informatik I (T3INF1006)

## Computer Engineering I

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF1006 | 1. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Neidlinger | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 48 | 102 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden bekommen ein grundlegendes Basiswissen vermittelt über die Arbeitsweise digitaler Schaltelemente und den Aufbau digitaler Schaltkreise. Diese Kenntnisse bilden die Grundlage zum Verständnis von Rechnerbaugruppen.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Digitaltechnik | 48 | 102 |

- Zahlensysteme und Codes
- Logische Verknüpfungen und ihre Darstellung
- Schaltalgebra
- Schaltnetze
- Schaltwerke
- Schaltkreistechnik und Interfacing
- Halbleiterspeicher

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

keine

## LITERATUR

- Elektronik 4: Digitaltechnik, K. Beuth, Vogel Fachbuch
- Digitaltechnik, K. Fricke, Springer Vieweg
- Digitaltechnik, R. Woitowitz, Springer
- Grundlagen der Digitaltechnik, G. W. Wöstenkühler, Hanser

# Mathematik II (T3INF2001)

## Mathematics II

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF2001 | 2. Studienjahr | 2 | Prof. Dr. Reinhold Hübl | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur | Siehe Pruefungsordnung | ja |
| Klausur | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 180 | 72 | 108 | 6 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Mit Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit zu mathematischem Denken und Argumentieren weiterentwickelt. Sie verfügen über Überblickswissen in Bezug auf für die Informatik wichtigen Anwendungsgebiete der Mathematik und Statistik und sind in der Lage, problemadäquate Methoden auszuwählen und anzuwenden.

**METHODENKOMPETENZ**

-

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden sind in der Lage, Aufgabenstellungen aus der Informatik mathematisch zu modellieren und Software-gestützt zu lösen. Sie können technische und betriebswirtschaftliche Vorgänge und Probleme mit Methoden der mehrdimensionalen Analysis, der Theorie der Differentialgleichungen und der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik beschreiben und beherrschen die grundlegenden Lösungsmethoden.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Angewandte Mathematik | 36 | 54 |
| - Grundlagen der Differential- und Integralrechnung reeller Funktionen mit mehreren Veränderlichen sowie von Differentialgleichungen und Differentialgleichungssystemen<br>- Numerische Methoden und weitere Beispiele mathematischer Anwendungen in der Informatik | | |
| Statistik | 36 | 54 |
| - Deskriptive Statistik<br>- Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeiten und Spezielle Verteilungen<br>- Induktive Statistik<br>- Anwendungen in der Informatik | | |

## BESONDERHEITEN

Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 24h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden, Laboren oder Projekten. Hierbei werden Übungsaufgaben und/oder vertiefende Aufgabenstellungen von den Studierenden bearbeitet.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Bamberg, Baur, Krapp: Statistik, Oldenbourg
- Cramer, Kamps: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Springer
- Dümbgen: Stochastik für Informatiker, Springer
- Fahrmeir, Heumann, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer
- Hartmann: Mathematik für Informatiker, Vieweg+Teubner
- Heise, Quattrocchi: Informations- und Codierungstheorie, Springer
- Schwarze: Grundlagen der Statistik 1. Beschreibende Verfahren, MWB Verlag
- Schwarze: Grundlagen der Statistik 2. Wahrscheinlichkeitsrechnung und induktive Statistik, MWB Verlag
- Teschl, Teschl: Mathematik für Informatiker: Band 2, Springer

- Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer
- Fetzer, Fränkel: Mathematik 2, Springer
- Hartmann: Mathematik für Informatiker, Springer
- Sonar: Angewandte Mathematik, Modellbildung und Informatik, Vieweg+Teubner
- Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer
- Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik 2, Springer
- Teschl, Teschl: Mathematik für Informatiker: Band 2. Analysis und Statistik, Springer

# Theoretische Informatik III (T3INF2002)

## Theoretical Computer Science III

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF2002 | 2. Studienjahr | 1 | Prof. Dr. Heinrich Braun | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 180 | 72 | 108 | 6 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Formale Sprachen und Automatentheorie. Sie können reguläre Sprachen einerseits durch einen regulären Ausdruck, eine Regex und eine Typ 3 Grammatik formal spezifizieren und andererseits durch einen endlichen Akzeptor entscheiden.

Kontextfreie Sprachen können Sie einerseits durch eine Typ 2 Grammatik spezifizieren. Andererseits verstehen sie die zugehörigen Kellerakzeptoren sowohl Top Down als auch Bottom up als Grundlage für den Übersetzerbau.

Sie kennen den Zusammenhang zwischen Typ 0 Sprachen und Turingmaschine als Grundlage der Berechenbarkeitstheorie.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden können bei regulären Sprachen aus den verschiedenen Beschreibungsformen einen minimalen endlichen Akzeptor konstruieren. Bei kontextfreien Sprachen können Sie aus der Grammatik die Top Down und Bottom up Kellerakzeptoren (auch mit endlicher Vorausschau) für einfache Anwendungsfälle konstruieren. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen der Übersetzerbauwerkzeuge Scanner und Parser für komplexe Anwendungsfälle.

Bei praxisnahen Anwendungen aus der Berechenbarkeitstheorie wie Halteproblem und Äquivalenzproblem können Sie erkennen, ob diese berechenbar bzw. entscheidbar sind.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenz erworben, sich mit Fachvertretern und Laien über Fachfragen und Aufgabenstellungen im Bereich Formale Sprachen, erkennende Automaten sowie Methoden und Tools zu deren Umsetzung auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden können bei einer Anwendung die formale Sprache analysieren und insbesondere erkennen, zu welchem Chomsky-Typ diese gehört und welche formale Methoden (Generatoren und Übersetzerbauwerkzeuge) hierfür geeignet sind.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Formale Sprachen und Automaten 1 | 48 | 72 |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| -Grammatiken<br>- Sprachklassen (Chomsky-Hierarchie)<br>- Erkennende Automaten Reguläre Sprachen<br>- Reguläre Grammatiken<br>- Endliche Automaten<br>- Nicht deterministische / deterministische endliche Automaten Kontextfreie Sprachen<br>- Kontextfreie Grammatiken<br>- Verfahren zur Analyse von kontextfreien Grammatiken (CYK)<br>- Kellerautomaten: Top down und Bottom up inklusive k-Vorausschau<br>- Anwendung an einfachen praxisnahen Beispielen<br>- Zusammenhang Turingmaschine, formale Sprachen vom Chomsky Typ 0 und Entscheidbarkeit | | |
| Formale Sprachen und Automaten 2 | 24 | 36 |
| - Abgrenzung verschiedener Sprachklassen (Beweis durch Pumpinglemma) - Kontextsensitive Sprachen<br>- Vertiefung Entscheidbarkeit und Berechenbarkeitstheorie<br>- Turingmächtigkeit von Programmiersprachen (welcher Sprachumfang genügt, um alle berechenbaren Funktionen implementieren zu können) | | |
| Einführung Compilerbau | 24 | 36 |
| - Phasen des Compilers<br>- Lexikalische Analyse (Scanner)<br>- Syntaktische Analyse (Parser): Top-down Verfahren, Bottom-up Verfahren<br>- Syntaxgesteuerte Übersetzung: Z-Attributierung, lL-Attributierung, Kombination mit Syntaxanalyse-Verfahren<br>- Semantische Analyse: Typüberprüfung | | |

## BESONDERHEITEN

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Aho, Sethi, Ullmann: Compilers: Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley; US ed edition
- Helmut Herold: Linux-, Unix-Profitools awk, sed, lex, yacc und make , open source library

- J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullmann: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Addison-Wesley Longman Verlag
- U. Hedtstück: Einführung in die theoretische Informatik, Oldenburg Wissenschaftsverlag

- J.R. Levine, T. Mason, D. Brown: lex & yacc, O'Reilly Media
- U. Hedtstück: Einführung in die theoretische Informatik, Oldenburg Wissenschaftsverlag
- J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullmann: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Addison-Wesley Longman Verlag

# Software Engineering I (T3INF2003)

## Software Engineering I

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF2003 | 2. Studienjahr | 2 | Prof. Dr. phil. Antonius Hoof | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Programmentwurf | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 270 | 96 | 174 | 9 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen die Grundlagen des Softwareerstellungsprozesses. Sie können eine vorgegebene Problemstellung analysieren und rechnergestützt Lösungen entwerfen, umsetzen, qualitätssichern und dokumentieren. Sie kennen die Methoden der jeweiligen Projektphasen und können sie anwenden. Sie können Lösungsvorschläge für ein gegebenes Problem konkurrierend bewerten und korrigierende Anpassungen vornehmen.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden können sich mit Fachvertretern über Problemanalysen und Lösungsvorschläge, sowie über die Zusammenhänge der einzelnen Phasen austauschen. Sie können einfache Softwareprojekte autonom entwickeln oder bei komplexen Projekten effektiv in einem Team mitwirken. Sie können ihre Entwürfe und Lösungen präsentieren und begründen. In der Diskussion im Team können sie sich kritisch mit verschiedenen Sichtweisen auseinandersetzen und diese bewerten.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden können sich selbsständig in Werkzeuge einarbeiten. Sie verbinden den Softwareentwicklungsprozess mit Techniken des Projektmanagement und beachten während des Projekts Zeit- und Kostenfaktoren.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Grundlagen des Software-Engineering | 96 | 174 |

- Vorgehensmodelle
- Phasen des SW-Engineering und deren Zusammenhänge
- Lastenheft und Pflichtenheft, Anwendungsfälle
- Analyse- und Entwurfsmodelle (z.B. Modellierungstechniken von UML oder SADT)
- Softwarearchitektur, Schnittstellenentwurf
- Coderichtlinien und Codequalität: Reviewing und Testplanung, -durchführung und -bewertung
- Continuous Integration
- Versionsverwaltung
- Betrieb und Wartung
- Phasenspezifisch werden verschiedene Arten der Dokumentation behandelt
- Durchführung eines konkreten Softwareentwicklungsprojektes in Projektteams mittlerer Größe (z.B. eine Web Service / Web App, eine stand-alone Anwendung oder eine Steuerung)

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|

## BESONDERHEITEN

Die einzelnen Inhalte der Lehrveranstaltung sollen anhand von einem Projekt vertieft werden. In den einzelnen Projektphasen soll auf den Einsatz von geeigneten Methoden, die Dokumentation sowie die Qualitätssicherung eingegangen werden. Geeignete Werkzeuge sollen zum Einsatz kommen. Bei den gruppenorientierten Laborübungen werden außerfachliche Qualifikationen geübt und (Teil) Ergebnisse präsentiert. Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 24h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden, Laboren oder Projekten. Hierbei werden Übungsaufgaben und/oder vertiefende Aufgabenstellungen von den Studierenden bearbeitet.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Helmut Balzert:  Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, Spektrum akademischer Verlag

- Helmut Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement, Spektrum akademischer Verlag

- Ian Sommerville: Software Engineering, Pearson Studium

- Peter Liggesmeyer: Software Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum Akademischer Verlag

- Chris Rupp: Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

# Datenbanken (T3INF2004)

## Database Systems

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF2004 | 2. Studienjahr | 2 | Prof. Dr. Dirk Reichardt | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 180 | 72 | 108 | 6 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien und Modelle von Datenbanksystemen. Sie können die Grundprinzipien von Datenbanksystemen systematisch darstellen und erläutern. Sie können diese zum Entwurf einer praktisch einsatzfähigen Datenbank nutzen und Datenbankentwürfe bewerten.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden können die Stärken und Schwächen der Entwurfsmethoden für Datenbanken bewerten und diese bzgl. der Einsatzfähigkeit im beruflichen Umfeld einschätzen.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können ihre Entscheidungs- und Fachkompetenzen im Bereich der Datenbankentwicklung adäquat einschätzen und die Experten anderer Bereiche (insbes. des Anwendungsbereichs) in den Datenbankentwurf einbeziehen.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden haben über die fundierte Fachkenntnis hinaus die Fähigkeit erworben, theoretische Konzepte der Datenbanken in praktische Anwendungen umzusetzen.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Grundlagen der Datenbanken | 72 | 108 |

- Grundkonzepte und Datenmodellierung
  (u.a Entity Relationship Modell)
- Relationales Datenmodell
- Normalformen
- Relationaler Datenbankentwurf
- Mehrbenutzerbetrieb und Transaktionskonzepte
- Architekturen von Datenbanksystemen
- Einführung in SQL (Praxisprojekt)

### BESONDERHEITEN

Das Modul besteht i.d.R. aus theoretischem und praktischem Anteil.

## VORAUSSETZUNGEN

Algorithmen und Datenstrukturen, sowie Grundlagen der Logik

## LITERATUR

- Ramez A. Elmasri, Shamkant B. Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson Studium
- Alfons Kemper, André Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg Verlag
- Nikolai Preiß: Entwurf und Verarbeitung relationaler Datenbanken, Oldenbourg Verlag
- Heide Fraeskorn-Woyke, Birgit Bertelsmeier, Petra Riemer, Elena Bauer: "Datenbanksysteme", Pearson Studium

# Technische Informatik II (T3INF2005)

## Computer Engineering II

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF2005 | 2. Studienjahr | 2 | Dr. -Ing. Alfred Strey | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 240 | 96 | 144 | 8 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

#### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden gewinnen ein grundlegendes Verständnis von den Aufgaben, der Funktionsweise und der Architektur moderner Rechnersysteme. In einem Übungsteil wird ihnen die systemnahe Programmierung anhand eines Beispielprozessors vermittelt. Abgerundet wird dieses hardwarenahe Wissen durch die Unit "Betriebssysteme", welche die Arbeitsweise von Rechenanlagen aus Sicht der Systemsoftware beleuchtet. Die Studierenden sind somit in der Lage, das Zusammenwirken von Hard- und Software in einem Rechner im Detail zu verstehen.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die wissenschaftlichen Methoden aus den Bereichen der Rechnerarchitektur und der Betriebssysteme. Sie sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden die Hard- und Systemsoftware moderner Rechnersysteme zu interpretieren und zu bewerten. Ferner können sie einfache maschinennahe Programme entwerfen und analysieren.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, die Leistungsfähigkeit eines Rechnersystems für eine Anwendung aus der Praxis zu beurteilen. Ferner ist es Ihnen möglich, die rasche Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Rechnerhardware mitzuverfolgen und zu verstehen, welche Vor- bzw. Nachteile die Enführung einer neuen IT-Technologie hat. Auch sind sie in der Lage zu verstehen, wie die neue Technologie arbeitet bzw. sie können sich das dazu notwendige neue Wissen jederzeit selbst erarbeiten.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Rechnerarchitekturen 1 | 36 | 54 |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| - Einführung<br>- Historie (mechanisch, analog, digital)<br>- Architektur nach von Neumann<br>- Systemkomponenten im Überblick<br>- Grobstruktur der Prozessorinterna<br>- Rechenwerk<br>- Addition: Halbaddierer, Volladdierer, Wortaddierer, Bedeutung des Carrybits, Carry Ripple und Carry Look-Ahead Addierer<br>- Subtraktion: Transformation aus Addition, Bedeutung des Carrybits<br>- Multiplikation: Parallel- und Seriell-Multiplizierer<br>- Division: Konzept<br>- Arithmetische-logische Einheit (ALU)<br>- Datenpfad: ALU mit Rechenregister und Ergebnisflags (CCR, Statusbits)<br>- Steuerwerk: Aufbau, Komponenten und Funktionswiese<br>- Befehlsdekodierung und Mikroprogrammierung<br>- Struktur von Prozessorbefehlssätzen<br>- Klassifizierung und Anwendung von Prozessorregistern (Daten-, Adress- und Status-Register)<br>- Leistungsbewertung und Möglichkeiten der Leistungssteigerung (z.B. Pipelining)<br>- Businterface: Daten-, Adress- und Steuerleitungen<br>- Buskomponenten<br>- Buszyklen: Lese- und Schreib-Zugriff, Handshaking (insbesondere Waitstates)<br>- Busarbitrierung und Busmultiplexing<br>- Fundamentalarchitekturen<br>- Konzept Systemaufbau und Komponenten: CPU, Hauptspeicher, I/O: Diskussion Anbindung externer Geräte (Grafik, Tastatur, Festplatten, DVD, ...)<br>- Halbleiterspeicher<br>- Wahlfreie Speicher: Aufbau, Funktion, Adressdekodierung, interne Matrixorganisation<br>- RAM: statisch, dynamisch, aktuelle Entwicklungen<br>- ROM: Maske, Fuse, EPROM, EEPROM, FEPROM, aktuelle Entwicklungen<br>- Systemaufbau<br>- Aufteilung des Adressierungsraumes<br>- Entwerfen von Speicherschemata und der zugehörigen Adress-Dekodierlogik<br>- Vitale System-Komponenten: Stromversorgung, Rücksetzlogik, Systemtakt, Chipsatz<br>- Schaltkreise: Interrupt- und DMA-Controller, Zeitgeber- und Uhrenbausteine<br>- Schnittstellen: Parallel und seriell, Standards (RS232, USB, ...) | | |
| Betriebssysteme | 36 | 54 |
| - Einführung<br>- Historischer Überblick<br>- Betriebssystemkonzepte<br>- Prozesse und Threads<br>- Einführung in das Konzept der Prozesse<br>- Prozesskommunikation<br>- Übungen zur Prozesskommunikation: Klassische Probleme<br>- Scheduling von Prozessen<br>- Threads<br>- Speicherverwaltung<br>- Einfache Speicherverwaltung ohne Swapping und Paging<br>- Swapping<br>- Virtueller Speicher<br>- Segmentierter Speicher<br>- Dateisysteme<br>- Dateien und Verzeichnisse<br>- Implementierung von Dateisystemen<br>- Sicherheit von Dateisystemen<br>- Schutzmechanismen<br>- Neue Entwicklungen: Log-basierte Dateisysteme<br>- Ein- und Ausgabe: Grundlegende Eigenschaften der E/A- Festplatten<br>- Anwendung der Grundlagen auf reale Betriebssysteme: UNIX/Linux und Windows (NT, 2000, XP, Windows7) | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Systemnahe Programmierung 1 | 24 | 36 |

- Programmiermodell für die Maschinenprogrammierung: Befehlssatz, Registersatz und Adressierungsarten
- Umsetzung von Kontrollstrukturen, Auswertung von Ergebnisflags
- Unterprogrammaufruf mit Hilfe des Stacks
- Konventionen
- Konzept und Umsetzung von HW- und SW-Interrupts: Diskussion von HW- und SW-Mechanismen und Automatismen, Interrupt-Vektortabelle, Spezialfall: Bootvorgang
- Diskussion User- und Supervisor-Modus von Prozessoren
- Praktische Übungen
- Einführung eines Beispielprozessors
- Aufbau des Übungsrechners
- Einarbeitung und Softwareentwicklungs- und Testumgebung für den Übungsrechner
- Selbständige Entwicklung von Maschinenprogrammen mit steigendem Schwierigkeits- und Strukturierungsgrad

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-


- D. A. Patterson, J. L. Hennessy: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf: Die Hardware/Software-Schnittstelle, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- H. Müller, L. Walz: Elektronik 5: Mikroprozessortechnik, Vogel Fachbuch
- A. S. Tanenbaum: Computerarchitektur, Strukturen - Konzepte - Grundlagen, Pearson Studium
- W. Oberschelp, G. Vossen: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- T. Flik: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen, Springer
- W. Schiffmann, R. Schmitz: Technische Informatik 2, Springer
- A. Fertig: Rechnerarchitektur, Books on Demand

- Tanenbaum A.S.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium
- Mandl P.: Grundkurs Betriebssysteme, Springer Vieweg
- Glatz E.: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, dpunkt Verlag

Stallings W.: Operating Systems: Internals and Design Principles, Prentice Hall

# Kommunikations- und Netztechnik (T3INF2006)

## Communication and Networks

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF2006 | 2. Studienjahr | 1 | Prof. Friedemann Stockmayer | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 225 | 84 | 141 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Das Modul vermittelt Grundlagenkenntnisse über Kommunikationsnetze. Mit Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein detailliertes Verständnis im Bereich der Kommunikations- und Netztechnik bzgl. Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der einzelnen Komponenten, sowie über die bei der Kommunikation eingesetzten Technologien, Dienste und Protokolle.

**METHODENKOMPETENZ**

-

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Das Modul führt mehrere Disziplinen zusammen: Grundlagen aus Rechnertechnik bzw. Rechnernetze, Digitaltechnik, Programmieren sowie der Ansatz für Software-Architekturen. Das Modul erschließt komplexe und übergreifende Zusammenhänge.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Netztechnik | 36 | 39 |

- Aufgaben der Kommunikations- und Netztechnik
- Referenzmodelle und deren Schnittstellen
- Netzelemente
- Normen und Standards
- Festnetze LAN/MAN: Unterscheidung, Aufbau, Funktion, Aktuelle Entwicklungen
- Protokolle TCP/IP mit IPv4 und IPv6
- Netzkopplung und Sicherheitstechniken

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Labor Netztechnik | 12 | 63 |
| Das Labor Netztechnik ergänzt die Vorlesung durch praktische Übungen an Kommunikationsnetzen (z.B. Netzlabor). Aktuelle netzspezifische Themen werden im Rahmen des Selbststudiums erarbeitet.<br>Optional: Erarbeitung grundlegender Begriffe aus "Signale und Syteme", Systemantwort mit Faltungssumme bzw. Integral, Transformationen (Fourier, Laplace), verknüpft mit Übungs- und Laboreinheiten. | | |
| Signale und Systeme 1 | 36 | 39 |
| - Grundlegende Begriffe und Einführung in Signale und Systeme (kontinuierlich)<br>- Systemantwort mittels Faltungsintegral/Faltungssumme<br>- Fourier-Reihe<br>- Transformationen (Fourier, Laplace) | | |

## BESONDERHEITEN

- Die beiden Units Labor Netztechnik bzw. Signale und Systeme I werden alternativ angeboten

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- E. Pehl, Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüchting Telekommunikation
- J.-R. Ohm, H.D. Lüke, Signalübertragung, Springer
- D.Ch. von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Hanser Fachbuch

- Kurose, Ross: Computernetzwerke: Der Top Down Ansatz, Pearson Studium IT
- Tanenbaum, A.S:Computer Networks, Prentice Hall - A.Sikora: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Hanser Fachbuch


Weiterführende Literatur wird über eine aktuelle Literaturrecherche beschafft (Internet, Online-Kataloge, Fachzeitschriften, Bibliotheken).

# Software Engineering II (T3INF3001)

## Software Engineering II

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF3001 | 3. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.-Ing. Andreas Judt | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Programmentwurf | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 48 | 102 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis zu analysieren und aufzuarbeiten. Sie gewinnen die für die Lösung relevanten Informationen, können eine geeignete Softwarearchitektur mit relevanten Techniken entwickeln und nach aktuellen Verfahren zertifizieren.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen und technisch sowie wirtschaftlich zu bewerten.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden sind sich ihrer Rolle und Verantwortung im Unternehmen bewusst. Sie können technische, theoretische und wirtschaftliche Fragestellungen gegeneinander abwiegen und lösungsorientiert umsetzen.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden haben gelernt, sich schnell in neuen Situationen zurechtzufinden und sich in neue Aufgaben und Teams zu integrieren. Die Studierenden überzeugen als selbstständig denkende und verantwortlich handelnde Persönlichkeiten mit kritischer Urteilsfähigkeit. Sie zeichnen sich aus durch fundiertes fachliches Wissen, Verständnis für übergreifende Zusammenhänge sowie die Fähigkeit, theoretisches Wissen in die Praxis zu übertragen. Sie lösen Probleme im beruflichen Umfeld methodensicher und zielgerichtet und handeln dabei teamorientiert.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Advanced Software Engineering | 48 | 102 |

- Unified Process mit Phasen- und Prozesskomponenten
- Anwendungsfälle
- Entwurfsmuster
- Refactoring
- Design-Heuristiken und -Regeln
- Methoden der Softwarequalitätssicherung
- Requirements Engineering
- Usability/SW-Ergonomie
- SW Management (z.B. ITIL)
- Aktuelle Themen und Trends des Software Engineerings

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Fowler, M.: Refactoring: Improving the Design of Existing Code, Addison-Wesley
- Gamma, E./Helm, R./Johnson, R./Vlissides, J.: Design Patterns, Addison-Wesley
- ITIL Service Lifecycle Publication Suite: German Translation, TSO Verlag
- Jacobson, I./Christerson, M./Jonsson, P./Övergaard, G.: Object-oriented software engineering - a use case driven approach, Addison-Wesley
- Nielsen: Usability Engineering (Interactive Technologies), Morgan Kaufmann
- Pohl/Rupp: Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level, dpunkt.verlag GmbH
- Richter/Flückiger: Usability Engineering kompakt: Benutzbare Produkte gezielt entwickeln (IT kompakt), Springer Vieweg

# IT-Sicherheit (T3INF3002)

## IT-Security

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF3002 | 3. Studienjahr | 1 | Prof. Friedemann Stockmayer | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 48 | 102 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls sensibilisiert bzgl. Sicherheit in wesentlichen Bereichen der IT. Sie sind in der Lage, nach einer Bedrohungsanalyse einzelne Schwachstellen zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um eine angemessene IT-Sicherheit im Rahmen eines Sicherheitskonzeptes zu gewährleisten. Sie
kennen die Stärken und Schwächen der möglichen Maßnahmen in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.
Das erworbene Fachwissen kann in Diskussionen zum Thema IT-Architekturen (Konzeption, Implementierung, Portierung) eingebracht werden und in der Entwicklung von Lösungsansätzen und Spezifikation von IT-Systemen angewendet werden.

**METHODENKOMPETENZ**

-

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, bei der Bewertung von Informationstechnologien auch gesellschaftliche und ethische Aspekte zu berücksichtigen. Dies gilt speziell für das Abwägen von Interessen der Sicherheit bei IT-Systemen gegenüber dem informationellen Selbstbestimmungsrecht der von der Datenverarbeitung betroffenen Personen.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Das Modul führt die Studierenden zu einem bewussten und vorsichtigen Umgang mit Daten jeglicher Art. Entscheidungen werden stets vor dem Hintergrund der IT-Sicherheit getroffen.

Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweise, Recherchieren und Bewerten aktueller Fachliteratur.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| IT-Sicherheit | 48 | 102 |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|

- Grundlegende Begriffe und Sicherheitsprobleme
- Bedrohungsanalyse und Sicherheitskonzepte
- Basismechanismen (Verschlüsselung, Hash-Funktionen, Authentication Codes, Signaturalgorithmen, Public-Key Verfahren etc.) und deren kryptografische Grundlagen
- Sicherheitsmodelle
- Netzwerksicherheit und Sicherheitsprotokolle (z.B. X.509, OAuth)
- Sicherheit Web-basierter Anwendungen und Dienste (z.B. XSS, SQL-Injection, Rest, Soap)
- Datenschutz
- Embedded Security
- Aktuelle Themen

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Jonathan Katz, Y. Lindell, Introduction to Modern Cryptography, Chapmann & Hall CRC Press, Cryptography and Network Security
- M. Bishop: Computer Security, Addison-Wesley-Longman
- C. Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbourg
- W. Stallings, L. Brown: Computer Security: Principles and Practice, Pearson * Education
- C. Pfleeger, S. Lawrence Pfleeger, Security in Computing
- Laurens Van Houtven, Crypto 101, www.crypto101.io
- Ivan Ristic, Bulletproof SSL nd TLS, Feisty Druck

# Studienarbeit (T3_3101)

## Student Research Projekt

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3_3101 | 3. Studienjahr | 2 | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Individualbetreuung | Projekt |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Studienarbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 300 | 12 | 288 | 10 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.
Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Studienarbeit | 12 | 288 |

-

## BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

Die "Große Studienarbeit" kann nach Vorgaben der Studien- und Prüfungsordnung als vorgesehenes Modul verwendet werden. Ergänzend kann die "Große Studienarbeit" auch nach Freigabe durch die Studiengangsleitung statt der Module "Studienarbeit I" und "Studienarbeit II" verwendet werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

# Praxisprojekt I (T3_1000)

## Work Integrated Project I

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3_1000 | 1. Studienjahr | 2 | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Praktikum, Seminar | Lehrvortrag, Diskussion, Projekt |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Projektarbeit | Siehe Pruefungsordnung | Bestanden/ Nicht-Bestanden |
| Ablauf- und Reflexionsbericht | Siehe Pruefungsordnung | Bestanden/ Nicht-Bestanden |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 600 | 4 | 596 | 20 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Absolventinnen und Absolventen erfassen industrielle Problemstellungen in ihrem Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren
zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und beurteilen, inwiefern einzelne theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.
Die Studierenden kennen die zentralen manuellen und maschinellen Grundfertigkeiten des jeweiligen Studiengangs, sie
können diese an praktischen Aufgaben anwenden und haben deren Bedeutung für die Prozesse im Unternehmen kennen
gelernt.
Sie kennen die wichtigsten technischen und organisatorischen Prozesse in Teilbereichen ihres Ausbildungsunternehmens und
können deren Funktion darlegen.
Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Studiengangs beschreiben und
fachbezogene Zusammenhänge erläutern.

**METHODENKOMPETENZ**

Absolventinnen und Absolventen kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz ist den Studierenden für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen bewusst und sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren und tragen durch ihr Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie
ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren.
Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Lösungsansätze sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für Praxis.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Projektarbeit 1 | 0 | 560 |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen | | |
| Wissenschaftliches Arbeiten 1 | 4 | 36 |

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten I “ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der T1000 Arbeit
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T1000 Arbeit
- Aufbau und Gliederung einer T1000 Arbeit
- Literatursuche, -beschaffung und –auswahl
- Nutzung des Bibliotheksangebots der DHBW
- Form einer wissenschaftlichen Arbeit (z.B. Zitierweise, Literaturverzeichnis)
- Hinweise zu DV-Tools (z.B. Literaturverwaltung und Generierung von Verzeichnissen in der Textverarbeitung)

## BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

Der Absatz "1.2 Abweichungen" aus Anlage 1 zur Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg
(DHBW) bei den Prüfungsleistungen dieses Moduls keine Anwendung.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

# Praxisprojekt II (T3_2000)

## Work Integrated Project II

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3_2000 | 2. Studienjahr | 2 | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Praktikum, Vorlesung | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit, Projekt |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Projektarbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |
| Ablauf- und Reflexionsbericht | Siehe Pruefungsordnung | Bestanden/ Nicht-Bestanden |
| Mündliche Prüfung | 30 | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 600 | 5 | 595 | 20 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem angemessenen Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen und situationsgerecht auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Den Studierenden ist die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen sowie ihrer eigenen Karriere bewusst; sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren andere und tragen durch ihr überlegtes Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden zeigen wachsende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in sozialen berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.
Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Projektarbeit 2 | 0 | 560 |

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Wissenschaftliches Arbeiten 2 | 4 | 26 |
| Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten II “ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.<br><br>- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens<br>- Themenwahl und Themenfindung bei der T2000 Arbeit<br>- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T2000 Arbeit<br>- Aufbau und Gliederung einer T2000 Arbeit<br>- Vorbereitung der Mündlichen T2000 Prüfung | | |
| Mündliche Prüfung | 1 | 9 |

-

## BESONDERHEITEN

Entsprechend der jeweils geltenden Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) sind die mündliche Prüfung und die Projektarbeit separat zu bestehen. Die Modulnote wird aus diesen beiden Prüfungsleistungen mit der Gewichtung 50:50 berechnet.

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-

# Praxisprojekt III (T3_3000)

## Work Integrated Project III

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3_3000 | 3. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Praktikum, Seminar | Lehrvortrag, Diskussion, Projekt |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Hausarbeit | Siehe Pruefungsordnung | Bestanden/ Nicht-Bestanden |
| Ablauf- und Reflexionsbericht | Siehe Pruefungsordnung | Bestanden/ Nicht-Bestanden |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 240 | 4 | 236 | 8 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

#### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in moderater Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen, situationsgerecht und umsichtig auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement auch bei sich häufig ändernden Anforderungen systematisch und erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden weisen auch im Hinblick auf ihre persönlichen personalen und sozialen Kompetenzen einen hohen Grad an Reflexivität auf, was als Grundlage für die selbstständige persönliche Weiterentwicklun genutzt wird.
Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren.
Die Studierenden übernehmen Verantwortung für sich und andere. Sie sind konflikt und kritikfähig.

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen umfassende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.
Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Projektarbeit 3 | 0 | 220 |

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Wissenschaftliches Arbeiten 3 | 4 | 16 |

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten III “ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Was ist Wissenschaft?
- Theorie und Theoriebildung
- Überblick über Forschungsmethoden (Interviews, etc.)
- Gütekriterien der Wissenschaft
- Wissenschaftliche Erkenntnisse sinnvoll nutzen (Bezugssystem, Stand der Forschung/Technik)
- Aufbau und Gliederung einer Bachelorarbeit
- Projektplanung im Rahmen der Bachelorarbeit
- Zusammenarbeit mit Betreuern und Beteiligten

## BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“

- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation,, Bern

- Minto, B., The Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving, London

- Zelazny, G., Say It With Charts: The Executives's Guide to Visual Communication, Mcgraw-Hill Professional.

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

# Elektrotechnik (T3INF4104)

## Electrical Engineering

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4104 | 1. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Neidlinger | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 90 | 48 | 42 | 3 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen die Grundlagen elektrotechnischer Größen und deren Einheiten, sowie Eigenschaften und Anwendungsbereiche von passiven Bauelementen. Sie kennen wichtige Sätze, Methoden und Berechnungsverfahren für elektrische Netzwerke in Gleich- und Wechselstromkreisen und können diese auf ausgewählte Probleme anwenden, Lösungsansätze finden und die Lösungen berechnen.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage,
für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis
die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Grundlagen der Elektrotechnik | 48 | 42 |

- Elektrische Größen und ihre Einheiten
- Das elektrische Feld
- Gleichstromkreis, Zweipole
- Lineare Netzwerke und Berechungsmethoden
- Periodische und zeitabhängige Größen
- Das magnetische Feld
- Sprung- und Impulsantworten passiver Bauelemente
- Wechselstromkreis

### BESONDERHEITEN

## VORAUSSETZUNGEN

keine

## LITERATUR

- Grundgebiete der Elektrotechnik 1, A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter, Hanser
- Grundgebiete der Elektrotechnik 2, A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter, Hanser
- Theoretische Elektrotechnik, A. Reibiger, W. Mathis, K. Küpfmüller, Springer Vieweg

# Physik (T3INF4105)

## Physics

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4105 | 1. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Neidlinger | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 84 | 66 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen die wesentlichen physikalischen Größen und Einheiten der Mechanik, Schwingungslehre und Optik sowie die zugehörigen physikalischen Grundgesetze und Prinzipien. Sie können physikalische Sätze auf ausgewählte - auch komplexere - Systeme und Problemstellungen anwenden, als Lösungsansatz formulieren und Lösungen mit sinnvoller Genauigkeit berechnen.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage,
für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis
die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Physik 1 | 48 | 38 |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| - Technische Mechanik<br>- Mechanische Größen und ihre Einheiten<br>- Koordinatensysteme<br>- Kinematik<br>- Newtonsche Axiome und Punktmechanik<br>- Zentralpotential und Kreisbewegung<br>- Erhaltungssätze<br>- Dynamik starrer Körper<br>- Schwingungen und Wellen 1<br>- Schwingungen in der Mechanik und Akustik<br>- Freie Schwingungen<br>- Gedämpfte und erzwungene Schwingungen<br>- Resonanz<br>- Ebene Wellen<br>- Zylinder und Kugelwellen<br>- Longitudinalwellen und Transversalwellen | | |
| Physik 2 | 36 | 28 |
| - Schwingungen und Wellen 2<br>- Stehende Wellen<br>- Elektromagnetische Wellen und Felder<br>- Hertzscher Dipol<br>- Wellenleitung Wellenwiderstand<br>- Dopplereffekt<br>- Wellengruppen und Dispersion<br>- Glasfaserleiter<br>- Amplitudenmodulation und Frequenzmodulation<br>- Technische Optik<br>- Geometrische Optik<br>- Brechung und Brechungsindex<br>- Sphärische Linsen und Spiegel<br>- Wellenoptik und Huygenssches Prinzip<br>- Beugung an Spalt und Gitter<br>- Interferometer und Spektrometer<br>- Polarisation<br>- Interferenz in polarisiertem Licht<br>- Optische Wellenleiter<br>- Quantenoptik und Photoeffekt<br>- Laserprinzip<br>- He-Ne-Laser und Halbleiterlaser | | |

## BESONDERHEITEN

## VORAUSSETZUNGEN

keine

## LITERATUR


- Physik für Ingenieure, M. Stohrer, R. Martin, E. Hering, Springer
- Physik, P. A. Tipler, G. Mosca, Springer Spektrum
- Physik für Ingenieure, H. Lindner, Hanser

# Systemarchitekturen der Informationstechnik (T3INF4302)

## System Architectures in Information Technology

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4302 | 3. Studienjahr | 2 | Prof. Dr. Rolf Assfalg | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Labor, Vorlesung, Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Kombinierte Prüfung - Kombinierte Prüfung (Klausur <50%) | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 72 | 78 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis so zu analysieren und aufzuarbeiten, dass sie zu diesen entsprechende Systemkonzepte aufstellen und Systeme realisieren können. Sie gewinnen die für die Lösung relevanten Informationen, führen die Analyse selbständig durch und geben kritische Hinweise zur Belastbarkeit ihrer Ergebnisse.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Systemarchitektur auszuwählen und anzuwenden. So können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Ansätze einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können sowohl eigenständig, also auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Bussysteme | 36 | 39 |
| Microprozessorbusse - Feldbusse - Leistungsmerkmale - Einsatzbereiche | | |
| Labor Prozessautomatisierung | 36 | 39 |
| - | | |
| Softwarequalität | 36 | 39 |
| - Qualitätsbegriffe - QS nach TQM, Qualitätsmanagement unter dynamischer Marktentwicklung, Definitionen, Standards - QualitätsAudit - Qualitätssteigerung mit messbaren Faktoren - Methoden der QS, Produktlebenszyklus - mit dem QTK-Kreis, LeanProduction, | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Verteilte Systeme | 36 | 39 |

- Einführung in die verteilten Systeme
- Anforderungen und Modelle
- Hard- und Softwarekonzepte
- Multiprozessor, Multicomputer
- Betriebssystemunterstützung, Prozess-Management
- Verteilte Dateisysteme, verteilter Speicher
- Kommunikation in verteilten Systemen
- Synchronisation, Zeit und Nebenläufigkeit, Transaktionen
- Konsistenz und Replikation
- Middlewarearchitekturen
- Standard (Internet) Anwendungen
- Verteilte Programmierung z.B. mit RPC/RMI

| | | |
|---|---|---|
| Parallelverarbeitung | 36 | 39 |

-

| | | |
|---|---|---|
| Ausgewählte Themen der Informatik | 36 | 39 |

Es werden ausgewählte Inhalte aus der Informatik, wie z.B. dem Web Engineering, Software Engineering, Compilerbau, etc. vertieft behandelt.

| | | |
|---|---|---|
| Moderne Konzepte der Informatik | 36 | 39 |

Ein aktuelles Konzept der Informatik wird herausgegriffen und detailliert vorgestellt und behandelt.

## BESONDERHEITEN

Aus den vorhandenen Units sind jeweils 2 zu wählen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-

- aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben

- Coulouris, J.Dollimore, T.Kindberg, Distributed Systems: Concepts and Design, Pearson
- A.S. Tanenbaum, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall
- S. Heinzel, Middleware in Java: Leitfaden zum Entwurf verteilter Anwendungen, Vieweg+Teubner
- Günther Bengel, Grundkurs Verteilte Systeme, Springer Verlag

- Gerhard Schnell, Bernhard Wiedemann (Herausgeber): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik - Grundlagen, Systeme und Anwendungen der industriellen Kommunikation, Wiesbaden

- Peter Liggesmeyer: Software-Qualität:Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum akademischer Verlag - R.Schmidt, T. Pfeifer: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden und Techniken, Hanser Fachbuch - R. Kneuper: Verbesserung

Ausgewählte Themen der Informatik
- aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Moderne Konzepte der Informatik
- Aktuelle Artikel aus wissenschaftlichen Zeitschriften

# Computergraphik und Bildverarbeitung (T3INF4303)

## Computer Graphic and Image Processing

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4303 | 3. Studienjahr | 1 | Prof . Dr. Marcus Strand | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 72 | 78 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden lernen die Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung kennen. Hierbei insbesondere Darstellungsverfahren und Manipulation von graphischen Objekten und die Interaktion mit graphischen Systemen. Es werden mathematische und technische Grundlagen zur Aufnahme, Transformation und Auswertung digitaler Bilder vermittelt und erarbeitet. Verschiedene Eingabemechanismen und Manipulationsmethoden an der Mensch - Maschine Schnittstelle als Grundlage des graphischen Dialogs sind den Studierenden bekannt. Sie kennen außerdem diverse Standards und Systeme in der graphischen Datenverarbeitung und der digitalen Bildverarbeitung und können sie bewerten.

**METHODENKOMPETENZ**

-

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können die Arbeitsweise marktüblicher Software auf diesem Fachgebiet verstehen und sie sind in der Lage eine Bewertung dieser Systeme durchzuführen.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Durch die in diesem Modul erworbenen Fähigkeiten können die Absolventen die grundlegende Arbeitesweise vieler auf digitaler Grafik und Bildverarbeitung basierender Systeme verstehen, so z.B. CAD, Computerspiele, Bildanalyse etc.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Computergraphik | 36 | 39 |

- Einführung in die interaktive 3D-Computergrafik
- Kurven- und Flächendarstellung (Polynom-, Bezier-, B-Spline- und Nurbs-Darstellung)
- Koordinatensysteme und Transformationen in 2D und 3D
- Visualisierungsverfahren

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Digitale Bildverarbeitung | 36 | 39 |

- Einführung in die Methoden der Bildverarbeitung
- Bildaufnahme (Digitalisierung, Abtastung, Rasterung)
- Speicherung von Bilddaten (Datenkompressionsverfahren)
- Bildaufbereitung (Histogramm Glättung, Kontrastverstärkung)
- Operationen im Ortsbereich (lokale Operatoren, Faltungsfilter)
- Operationen im Frequenzbereich
- Segmentierung (Schwellwertverfahren, Kantendetektoren)
- Bildanalyse (Morphologische Verfahren, Merkmalsextraktion, Kanten- und Flächenbestimmung)
- Klassifizierung (Neuronale Netze)

Die Lehrinhalte sind durch einen praktischen Übungsteil im PC-Labor zu vertiefen.

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Burger, W./ Burge, M.: Digitale Bildverarbeitung" – X.media.press, Springer Vieweg
- Gonzalez, Woods, Eddins: Digital Image Processing using Mathlab (Übungsbuch), Prentice-Hall
- Gonzalez, Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall Int.
- Jähne: Digitale Bildverarbeitung. Springer Berlin
- Tönnis, K.: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium

- F.S. Hill/S.M. Kelley: Computer Graphics using OpenGL, Pearson Prentice Hall

# Elektronik (T3INF4107)

## Electronics

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4107 | 1. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Neidlinger | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 84 | 66 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen von Aufbau und Struktur der Materie sowie von Halbleitern, Isolatoren und Metallen. Sie verstehen grundlegende Zusammenhänge zwischen Atom- bzw. Kristallstruktur und den physikalischen Eigenschaften von Halbleitermaterialien.
Die Studierenden kennen Grund- und typische Anwendungsschaltungen mit Halbleiter-Bauelementen und verstehen ihre Funktionsweise. Sie kennen Verfahren zur Analyse und Auslegung elektronischer Schaltungen und können Designparameter berechnen. Sie können Prototyp-Aufbauten realisieren, in Betrieb nehmen, systematische Funktionsprüfung und Fehlersuche vornehmen und das Schaltungsverhalten messen und geeignet protokollieren.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage,
für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis
die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Elektronik | 48 | 38 |

- Grundlagen zur Struktur der Materie
- Atom-, Festkörper- und Halbleiterphysik
- Physikalische und technische Eigenschaften von Halbleiterwerkstoffen
- Halbleiterdioden
- Transistoren
- Operationsverstärker

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Schaltungstechnik | 36 | 28 |

- Anwendungsschaltungen für Dioden
- Transistor Schaltungen, Analog und Digital
- Analoge und Digitale Schaltungen mit Operationsverstärkern

## BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

## VORAUSSETZUNGEN

keine

## LITERATUR


- Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst, Springer
- Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, H. Lindner, H. Brauer, C. Lehmann, Hanser
- Elektronische Schaltungstechnik, W. Reinhold, Fachbuchverlag Leipzig

- Physik für Ingenieure, M. Stohrer, R. Martin, E. Hering, Springer
- Physik, P. A. Tipler, G. Mosca, Springer Spektrum
- Elektronik für Ingenieure, E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst, Springer

# Messdatenerfassung und -verarbeitung (T3INF4252)

## Measurement Data Logging and Visualisation

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4252 | 2. Studienjahr | 1 | Prof. Dr. Rolf Assfalg | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Übung, Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 72 | 78 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Grundlagen, Methoden, Fehlermöglichkeiten und Einsatzgebiete der Messtechnik. Der Student kann selbstständig entscheiden, bei welchem Messproblem er welches Verfahren einsetzt unter Berücksichtigung aller Anforderungen. Er kann Matlab/Simulink zur Auswertung und graphischen Darstellung der Messdaten nutzen.

**METHODENKOMPETENZ**

-

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Messdaten können mit modernen Methoden ausgewertet, bewertet und dargestellt werden.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Messdatenerfassung | 36 | 39 |
| - Grundlagen der Messtechnik - Maße, Messgrößen, Einheiten, Definitionen, Vorschriften, Messwerke und Messgeräte analog und digital - Aufbau, Funktion, Spezifikation, Datenblattangaben - Messverfahren für elektrische Grundgrößen und Signale - Messbrück | | |
| Softwaregestützte Simulation und Modellierung | 36 | 39 |
| - Einführung in Matlab und Simulink<br>- Erstellen eines Matlab/Simulink Projekts zur Lösung der gestellten Aufgabe | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Web Engineering | 36 | 39 |

- Einführung in HTML und CSS in der aktuellen Version.
- Grundlagen der Internetprotokolle und ihre zugehörigen Technologien.
- Betrachtung einer Client-Programmiersprache und/oder einer oder mehrerer serverseitig eingesetzten Programmiersprache.
- Optional: Dokumentauszeichnungssprache XML
- Optional: Spezielle Dokumenttypen zur Darstellung von 2D oder 3D-Grafik.
- Optional: Grundlagen der Mediengestaltung, soweit nicht bereits in anderen Modulen abgedeckt.

## BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Fachbuchverlag, J. Hoffmann - Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, R. Lerch - Messtechnik, Vieweg und Teubner, R. Parthier - Elektrische und elektronische Meßtechnik, Hanser Fachbuchverlag, R. Felderhoff, U. Frey

- Wolfgang Schweizer: "MATLAB kompakt", Oldenbourg-Verlag
- Ottmar Beucher: "MATLAB und Simulink - eine kursorientierte Einführung", Verlag: mitp
- Wolf Dieter Pietruszka: "MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation", Springer Vieweg
- Ulrich Stein: "Programmieren mit MATLAB: Programmiersprache, Grafische Benutzeroberflächen, Anwendungen", Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag

www.w3c.org

# Regelungstechnik (T3INF4363)

## Control Engineering

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4363 | 3. Studienjahr | 1 | Prof . Dr. Zoltán Ádam Zomotor | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 72 | 78 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Theoretische Grundlagen von Regelstrecken und Regelkreisen verstehen und anwenden. Eigenschaften und Verhalten von Regelsystemen verstehen, analysieren und entwerfen.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Absolventen verfügen über ein grundlegendes Spektrum an regelungstechnischen Methoden und Techniken, um regelungstechnische Problemstellungen lösen zu können.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Absolventen haben ein Verständnis für übergreifende Zusammenhänge und Prozesse. Sie können die Anwendbarkeit und Nutzen regelungstechnischer Methoden in der Praxis abschätzen.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Regelungstechnik 1 | 36 | 39 |
| - Grundlagen zur Systembeschreibung, -analyse und Regelungsentwurf<br>- Praktische Anwendung | | |
| Regelungstechnik 2 | 36 | 39 |
| - Weiterführende Methoden der Regelungstechnik<br>- Praktische Anwendung | | |

### BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Reuter, M., Zacher, S.: "Regelungstechnik für Ingenieure", Vieweg
- Unbehauen, H.: "Regelungstechnik Bd.1-3", Vieweg
- Philippsen, H.-W.: "Einstieg in die Regelungstechnik", Hanser Fachbuchverlag
- Föllinger, O.: "Regelungstechnik", Hüthig Buch Verlag Heidelberg
- Franklin, G.F.: "Feedback Control of Dynamic Systems", Pearson Education Limited

# Prozessautomatisierung (T3INF4361)

## Process Automation

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4361 | 3. Studienjahr | 1 | Prof . Dr. Marcus Strand | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 72 | 78 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen die Strukturen und Eigenschaften von Automatisierungssystemen. Sie haben Kenntnisse im Bereich der Echtzeitsysteme erworben und können Methoden der Echtzeitsystementwicklung anwenden. Funktionsprinzipien und Messverfahren zur Messung grundlegender physikalischer Größen mit Hilfe von Sensoren sind ihnen bekannt. Weiterhin verfügen Sie über Kenntnisse hinsichtlich Messkette, Signalwandlung, -aufbereitung und -übertragung. Die Grundprinzipien verschiedener Aktorsystemen sind ihnen bekannt.

**METHODENKOMPETENZ**

-

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Fähigkeit erworben sich mit Fachleuten auf wissenschaftlichem Niveau über mathemat.-physikalische Problemstellungen der Prozessautomatisierung zu unterhalten und sich auf diesem Gebiet autodidaktisch fortzubilden.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Echtzeitsysteme | 36 | 39 |

- Prozesslehre
- Parallelität
- Synchronisationsmechanismen
- Schritthaltende Verarbeitung
- Echtzeitsystem-Entwicklung
- Echtzeitsprachen
- Echtzeitbetriebssysteme
- Leitsysteme
- Zuverlässigkeit und Sicherheit
- Echtzeitkommunikation

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Sensorik und Aktorik | 36 | 39 |

Sensorik:
- Klassifikationen
- Physikalische Funktionsprinzipien
- Ausgewählte Sensoren und Sensorsysteme
- Auswertung der Sensorsignale

Aktorik:
- Begriffsdefinitionen
- Elektrische Antriebe
- Hydraulische und pneumatische Antriebe

Übertragungsprotokolle und Schnittstellenstandards

## BESONDERHEITEN

Die Nummer I wird nicht mehr verwendet!
Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Mechatronik, Grundlagen und Anwendungen Technischer Systeme, Horst Czichos
- FDI - Field Device Integration: Handbook for the unified Device Integration Technology; VDE Verlag von D. Großmann (Autor), M. Braun (Autor), B. Danzer (Autor), A. Kaiser (Autor), M. Riedl (Autor)

- Tanenbaum A.S.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium, aktuellste Auflage
- Tanenbaum A.S.: Verteilte Betriebssysteme, Prentice Hall, München, London, New York, aktuellste Auflage
- Tanenbaum A.S., van Steen Marten: Verteilte Systeme. Grundlagen und Paradigmen, Pearson Studium, aktuellste Auflage

# Technische Informatik III (T3INF4260)

## Computer Engineering III

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4260 | 3. Studienjahr | 1 | Dr. -Ing. Alfred Strey | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 72 | 78 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden lernen den Aufbau und die Arbeitsweise von digitalen Rechenanlagen vertiefend kennen. In einem umfangreichen Übungsteil werden für einen Beispielprozessor oder Mikrocontroller systemnahe Programme geschrieben. Insbesondere werden hierbei auch typische E/A-Bausteine (Seriell, Parallel, Timer, ...) und Interrupts eingesetzt.
Software-Entwicklungswerkzeuge für den Beispielprozessor werden vorgestellt und die Entwicklung mehrerer Maschinenprogramme mit steigenden Schwierigkeitsgrad wird durchgeführt.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden bekommen einen soliden Überblick über hardwarenahe Programmiermethoden vermittelt und können sich somit jederzeit in die hardwarenahe Programmierung diverser Mikrocontrollern oder Maschinensteuerungen einarbeiten.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Systemnahe Programmierung 2 | 36 | 39 |

- Praktische Übungen
- Einführung eines Beispielprozessors oder Mikrocontrollers
- Aufbau des Übungsrechners
- Einarbeitung in die Softwareentwicklungs- und Testumgebung für den Übungsrechner
- Selbständige Entwicklung von systemnahen Programmen mit steigendem Schwierigkeits- und Strukturierungsgrad

Diese Unit ergänzt und vertieft die Unit "Systemnahe Programmierung 1".

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Rechnerarchitekturen 2 | 36 | 39 |

- Vertiefung der Befehls- und Adressierungsarten moderner Prozessoren
- Aufbau, Funktionsweise und Programmierung typischer E/A-Bausteine (synchrone und asynchrone serielle Schnittstelle, paralleler Port, Zeitgeber/Zähler, ...)
- Interrupts und Ausnahmen
- Interrupts mit Prioritäten und Vektorinterrupts
- Arbeitsweise und Programmierung von Analog-/Digital- und Digital-/Analog-Wandlern
- Methoden des maschinennahen Software-Entwurfs
- Befehlssatz eines Beispielprozessors oder Beispiel-Mikrocontrollers
- optional: Architekturen verteilter Systeme, Multicomputer und Multiprozessor

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-


- H. Müller, L. Walz, Elektronik 5: Mikroprozessortechnik, Vogel Fachbuch
- A. S. Tanenbaum, Computerarchitektur, Person Studium
- D. A. Patterson, J. L. Hennessy, Rechnerorganisation und Rechnerentwurf: Die Hardware/Software-Schnittstelle. Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- K. Wüst: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen
und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern
und Signalprozessoren, Vieweg und Teubner
? H. Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, Springer Verlag

# Wahlmodul Informatik (T3INF4901)

## Elective Module Computer Science

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4901 | 2. Studienjahr | 1 | Dr. -Ing. Alfred Strey | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| -, Vorlesung, Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor | -, Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 72 | 78 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden verfügen über die in den Wahlunits beschriebenen Fachkenntnisse, sie können diese beschreiben, systematisch darstellen und können diese entsprechend anwenden, um Probleme zu analysieren.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen das Spektrum an Methoden und Techniken zur Bearbeitung komplexer, wissenschaftlicher Probleme in ihrem Studienfach oder auch Randgebiete, aus denen sie angemessene Methoden auswählen und anwenden, mit Bekanntem verknüpfen, um neue Lösungen zu erarbeiten. Sie können die Vor- und Nachteile der ausgewählten Methode erläutern.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können sowohl eigenständig, also auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden können Problemstellungen durch den Einsatz geeigneter Methoden lösen. Sie können ihr Wissen auch in ungewohnten Situationen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit zu präsentieren.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Compilerbau | 36 | 39 |

- Lexikalische Analyse
- Syntaktische Analyse
- Syntaxgesteuerte Übersetzung
- Semantische Analyse
- Laufzeit-Organisation
- Zwischencode-Erzeugung
- Code-Optimierung
- Code-Erzeugung

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Web-Engineering 2 | 36 | 39 |
| - Vertiefung oder Erlernen einer serverseitigen Programmiersprache und/oder die Vertiefung oder Erlernen clientseitiger Programmierung als Ergänzung und Fortführung von Unit Web-Engineering 1<br><br>- Spezielle Verwendungskontexte client- oder serverseitigen Programme unter Einbezug üblicher Frameworks/Bibliotheken der verwendeten Programmiersprache.<br><br>- Optional: Spezielle Ausführungsplattformen für Webanwendungen<br><br>- Optional: Einführung in die Architekturmuster und Konzepte moderner Webanwendungen | | |
| Fahrerinformationssysteme | 36 | 39 |
| - Methoden der Informations- und Entwicklung der Fahrerinformationssysteme - Abgrenzung gegenüber Sicherheitssystemen - Assistenzfunktionen und Unterhaltungssysteme - Funktionsumfang und Bedienung eines Fahrerinformationssystems - Aufbau eines Fahrerinformationssystems - Einbindung des Systems ins Kfz - Vernetzung im Kfz und Interaktion mit anderen Systemen - Sensoren: Gyroscope, Odometer - Galileo Grundlagen - Koppelortung - Map Matching - Routensuche (Algorithmen) - TMC, RDS, DAB und Nachfolge - HMI (Human Machine Interface) | | |
| Informatik und Ethik | 36 | 39 |
| - Einführung in die Ethik, Digitale Ethik<br>- Recht und Ethik<br>- Verantwortung und Verantwortlichkeit des Programmierers<br>- Ethics by Design, Values by Design, Privacy by Design<br>- Fallbesprechungen und aktuelle Rechtsprechung | | |
| Einführung in Java | 36 | 39 |
| - Allgemeines über Java<br>- Datentypen und Kontrollstrukturen<br>- Klassen, Objekte und Methoden<br>- Interfaces<br>- Exceptions<br>- Ein-/Ausgabe<br>- Collections<br>- Sichtbarkeit<br>- Vererbung und Polymorphie<br>- Programmstrukturen wie Packages, Jars,<br>- Modellierung mit UML<br>- Swing oder Java FX | | |
| Programmieren mit Rust | 36 | 39 |
| - Rust ganz kurz - Geschichte, Einordnung als Programmiersprache<br>- Arbeitsumgebung und Ecosystem - Build-Tool chain cargo , Editor/IDE<br>- Grundlegende Programmkonstrukte<br>- Arten von Strings in Rust<br>- Fehlerbehandlung<br>- Ownership-Mechanismus - Life-Time / Ownership / References / Borrowing<br>- Komplexe Datenstrukturen, Enums, Pattern-Matching<br>- Management für große Projekte - Packages, Module, Creates<br>- Collections- und Error-Types<br>- Automatisierte Tests<br>- Funktionale Konzepte<br>- Smart Pointer<br>- Concurrency<br>- Projekte aus den Einsatzbereichen von Rust wie Verteilte Systeme, Data-Science und Web-Anwendungen | | |

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Wireless LANs | 36 | 39 |
| - Historische Entwicklung<br>- Grundlagen (Modulation, FHSS, DSSS, OFDM, OFDMA)<br>- Von IEEE802.11 bis IEEE802.11ax (Physical Layer, MAC Layer, Erweiterungen)<br>- Security<br>- Antennen<br>- Antennenleitung<br>- Netzplanung | | |
| App-Entwicklung mit Flutter und Dart | 36 | 39 |
| - Einführung in Flutter (Kurze Geschichte zu Flutter, Wer hat Flutter entwickelt, Zahlen & Fakten)<br>- Grundlagen in Flutter (Ähnlichkeit zu anderen Sprachen, Beispiele der Sprache, Vorteile)<br>- Installation Flutter und Emulator<br>- Pagemanagement<br>- Diverse andere kleine Punkte (wichtige Bibliotheken etc.)<br>- Projektumsetzung mit Flutter und Dart | | |
| Organisatorische Grundlagen der Informationssicherheit | 36 | 39 |
| - Informationssicherheit – Begriffsdefinition und Bedeutung<br>- Rollen und Verantwortlichkeiten in Unternehmen<br>- Sicherheitsprozesse und Sicherheitsziele<br>- Berechtigungskonzepte<br>- Datenschutz<br>- Sensible Daten und Data Leaks<br>- Ethisches Verhalten und Responsible Disclosure<br>- Standards und Normen (z.B. IT-Grundschutz, ISO/IEC 27001)<br>- Organisatorische Behandlung von Spam- und Phishing-Mails, Passwörtern<br>- Fallbeispiele aus dem Alltag im Unternehmen und im Privaten | | |
| Autonomes Fahren | 36 | 39 |
| - Automatisierungslevel im Automobilbereich<br>- Grundlagen der Bildverarbeitung<br>- Einführung in Deep Learning<br>- Motion Planning<br>- Einführung in die Interprozesskommunikation mit ROS<br>- Regelungsansätze mit MATLAB Simulink<br>- State Machine anhand MATLAB Stateflow | | |
| Agile Produktentwicklung und User Stories | 36 | 39 |
| - Einführung: Agile Prinzipien und User Stories<br>- Struktur von User Stories<br>- Kundenorientiertes Denken<br>- Story und Journey Mapping<br>- Test Driven Design<br>- Änderungsmanagement<br>- Nicht-funktionale Anforderungen<br>- Technical debt<br>- Verfeinerung und Prioritätensetzung<br>- Backlog Management | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Forschungsseminar: Grundsätze und Praxis | 36 | 39 |

Dieser Kurs führt die Studierenden in die grundlegenden Prinzipien und praktischen Prozesse der akademischen Forschung ein. Die Studierenden werden lernen, wie man Forschungsfragen formuliert, Literaturrecherchen durchführt, Methoden entwickelt, Daten sammelt und analysiert und Ergebnisse effektiv kommuniziert. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von kritischem Denken, wissenschaftlicher Integrität und akademischen Schreibfähigkeiten. In angeleiteten Workshops und praktischen Projekten setzen sich die Studierenden mit ethischen Überlegungen auseinander (z. B. Integrität der Forschung, Plagiat, Autorenschaft) und reflektieren über die soziale Verantwortung der Wissenschaft. Der Kurs gipfelt in einem unabhängigen oder teambasierten Forschungsprojekt, das den Studierenden die Möglichkeit gibt, den gesamten Forschungszyklus vom Vorschlag bis zur Präsentation zu durchlaufen.

Grundlagen der Forschung
- Formulierung klarer, fokussierter Forschungsfragen und Hypothesen.
- Durchführung umfassender Literaturrecherchen und kritischer Überprüfungen.

Planung und Durchführung von Forschung
- Auswahl geeigneter Methoden (qualitativ, quantitativ, gemischte Methoden).
- Entwicklung grundlegender Fähigkeiten zur Datenerfassung und -analyse.

Wissenschaftliche Integrität
- Verstehen von Forschungsethik, Autorenschaft und verantwortungsvollem Verhalten in der Forschung.
- Umgang mit allgemeinen ethischen Dilemmas in der Forschungspraxis.

Kommunikation
- Verfassen von Forschungsvorschlägen und -berichten nach akademischen Standards.
- Mündliche und visuelle Präsentation von Forschungsergebnissen vor einem akademischen Publikum.

Forschungsprozess
- Abschluss eines betreuten Forschungsprojekts unter Anwendung der
- Reflexion des persönlichen Lernens und der breiteren Auswirkungen der Forschung.

| | | |
|---|---|---|
| Consulting, Sales und Recht | 36 | 39 |

A) Consulting & Sales
- Consulting
-Verhandlungsführung
- Selbstmanagement/Marketing
- Moderation
- Grundlagen des Technischen Vertriebs
- Der industrielle Kaufprozess
- Akquisitionsplanung und Account Management
- Distribution und Vertriebswege

B) Rechtsfragen für die Informatik
- Systematik des deutschen Rechts
- Zivilrecht und bürgerliches Recht
- Rechtssubjekte, Rechtsobjekte, Rechtsfähigkeit
- Vertragsrecht - Allgemeines zur Vertragslehre
- Vertragsbegründung
- Stellvertretung
- Einbeziehung von AGB in den Vertrag
- Einwendungen
- Verbraucherschutz
- EContracting, Der Vertrag im Cyberlaw
- Leistungsstörungen
- Mängelhaftung im Kaufrecht, Urheberrecht, Gewerblicher Rechtsschutz
- Urheberrecht, Recht am eigenen Bild, Markenrecht
- Patente, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster
- Wettbewerbsrecht, Datenschutzrecht

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| C# /.Net 1 | 36 | 39 |

- Überblick über das .NET Framework
- Grundlegende Sprachbestandteile, u.a. Statements, Ausdrücke, Typsystem und Generics, Attribute
- Grundlagen von .NET: CLR, .NET-Bytecode, Reflection
- Weiterführende Sprachbestandteile, u.a. Iteratoren, wichtige Interfaces und Klassen
- Einführung in die Oberflächenprogrammierung mit Windows Forms und WPF
- Spezialthemen wie Concurrent Programming, GUI-Frameworks, Zugriffe auf native Code

| | | |
|---|---|---|
| C++ | 36 | 39 |

- Geschichtliche Einordnung der Sprache C++
- Wesentliche Sprachmerkmale, Vor- und Nachteile der Sprache C++
- Unterschiede zur Sprache Java
- Dateiorganisation in C++ , Modulkonzept, Header- und Implementierungsfile, Präprozessor
- Hauptprogramm, Programmeintrittspunkt, Übersetzen und Binden
- Ein- und Ausgabestream, Namespace
- Formatierte Ausgabe, Strings aus der Sprache C, ANSI/ISO Klasse ‚string'
- Zeiger, Objektinstanzen, void* Zeiger und NULL Zeiger
- Konstruktor/Destruktor
- Initialisierungen in C++
- Kopieren von Objekten, flache Kopie, tiefe Kopie, Copy Konstruktor
- Überladen des Assignment Operators
- Symbolische Konstanten
- Initialisieren von Klassenattributen, konstante Attribute
- Rein lesende Methoden, ‚const' nach Methodensignatur
- Aufzählungstypen, -konstanten
- Default-Parameter
- Überladen von Operatoren
- Vererbung, Konstruktoren bei der Vererbung
- Friend Klasse, Sichtbarkeitsregeln
- Mehrfachvererbung, Zugriffskontrolle bei Vererbung
- Virtuelle Methoden, Polymorphie
- Abstrakte Klassen
- 'const' vor Parametern einer Funktion/Methode
- ‚const' vor dem Rückgabewert einer Funktion/Methode

| | | |
|---|---|---|
| Linux 1 | 36 | 39 |

- Grundsätzliches/Einleitung: Geschichte, Was ist eigentliche Linux, Unterschiede Windows/Linux, Lizenzen, Distributionen, Support, Dokumentationskonzepte
- Installation und erste praktische Erfahrungen: Knoppix, Suse oder eine andere Major-Distribution, KDE- und andere Oberflächen
- Shell/Konsole: Shell und ihre Kommandos, Pipes
- Benutzer, Dateirechte, Prozesse, Bootprozess von Linux, Runlevels
- Dateisystem: Dateitypen, Standardfilesystem (FHS), Logdateien
- Netzwerk: Einleitung/Netzkonfiguration, Eatzgebiete von Linux im Netzwerk, Servertypen (inetd/standalone)
- typische Server und wichtige Implementierung (ssh, mail, http, op3, imap, NIS, ldap, X11), Fehlersuche im Netzwerk, pratische Übungen für apache/nfs/samb, Sicherheit im Netzwerk
- Verschiedenes: vmware und andere OS-Emulatoren, Echtzeitlinux, Linux auf embedded-Devices

| | | |
|---|---|---|
| Diskrete Mathematik 1 | 36 | 39 |

- Basic Concepts and Structures: Integers and Division. The Euclidean Algorithm. Polynomials. The Ring Z of Integers. Systems of Equations. Modular Arithmetic. Systems of Congruences. The Chinese RemainderTheorem. Finite Groups and Vector Spaces. Finite Rings and Fields.
- Selected Topics of Number Theory: The Fundamental Theorem of Arithmetic. Fermat's Little Theorem. Euler's Theorem. Fermat Numbers. Square-free Numbers.
- Applications: Computer Arithmetic with Large Integers. Matrices. Cryptography. Affine Ciphers. The Hill n-Cipher. Diffie-Hellman Private Key Generation. RSA Encryption and Decryption.

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Agentenbasierte Systeme | 36 | 39 |
| - Grundlagen von Agenten und Agentensystemen<br>- Aufbau von Agenten und Agentensystemen<br>- Kommunikation in Agentensystemen<br>- Co-operatives Problemlösen<br>- Grundlagen der Spieltheorie<br>- Agenten im Software Engineering<br>- Agentenframeworks<br>- Ontologien<br>- Mobile Agenten | | |
| Signale und Systeme 2 | 36 | 39 |
| - Einführung in Signale und Systeme (Diskret)<br>- Diskrete Fourier-Transformation<br>- Z-Transformation<br>- Nichtrekursive- und rekursive Systeme<br>- Digitale Filter - Wavelet-Transformation | | |
| Cloud Computing | 36 | 39 |
| - Warum Cloud Computing? Einführung<br>- Grundlagen des Cloud-Computing<br>- Architekturen und Anbieter<br>- Besonderheiten der Cloud<br>- Software-Technologien für die Cloud<br>- Strategien für die Migration in die Cloud<br>- Realisierung der Cloud (Warehouse Scale Datacenter, WSC)<br>- Trends | | |
| Cross Plattform Web Development | 36 | 39 |
| - Grundlagen JavaScript<br>- Grundlagen Node.js<br>- HTTP Server mit Express JS<br>- MongoDB und Mongoose - Angular JS<br>- Ionic Framework<br>- Apache Cordova<br>- Websockets und evtl. Wunschthemen. Die Inhalte werden stets praktisch angewendet. so wird während der Vorlesung gemeinsam eine beispielhafte Anwendung entwickelt. | | |
| Programmiertechniken für eingebettete Systeme | 36 | 39 |
| - Definition von eingebetteten Systemen<br>- Einführung; Wiederholung in C++ - Konzepte zur effizienten Programmierung in C++ - Speicherverwaltung und Allokationstechniken<br>- Implementierung von Zustandsautomaten<br>- Code wartbar schreiben<br>- Umgang mit statischen Variablen | | |
| Internet of Things | 36 | 39 |
| - Einführung in IoT<br>- Anwendungsgebiete<br>- Technologien (auf einer aktuellen IoT-Plattform)<br>- Kommunikationsprotokolle<br>- Sensorik und Datenerfassung<br>- Plattformen | | |
| Programmieren mit Python | 36 | 39 |
| - Einführung „historisch“ in Python<br>- Syntax und Basis-Programmierung<br>- Python in der Webprogrammierung<br>- Darstellung von Daten mit dem Zusatzpaket Matplotlib in Python<br>- Datenanalyse mit Python<br>- Python und Django<br>- Anwendungsbeispiel | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Grundlagen der Android Programmierung | 36 | 39 |
| • Geschichte und Entwicklung des Android Betriebssystems<br>• Java Grundlagen<br>• Android Grundlagen und Unterschiede<br>• Programmierung und Konfiguration von Android Apps<br>• Verknüpfung von Hardware und Software<br>• Workshop mit diversen Programmieraufgaben (Sensorik auslesen, einfache Anwendungen erstellen) | | |
| Programmieren mit PHP | 36 | 39 |
| - Einführung<br>- Grundlagen und Syntax<br>- Datenbankanbindung<br>- Informationstransfer<br>- Sicherheit<br>- Anwendungsbeispiele | | |
| Quantencomputer | 36 | 39 |
| - Historie des Quantencomputers<br>- Technologien, z.B. Quantenmechanik, die für das Verständnis von Quantencomputing notwendig sind<br>- Aktueller Stand der Technologie<br>- Ideen für die zukünftige Nutzung | | |
| Netztechniken der Zugangs- und Weitverkehrsnetze | 36 | 39 |
| - Entwicklung der Zugangs- und Weitverkehrsnetze<br>- Grundlagen und Techniken der drahtgebundenen und drahtlosen Zugangsnetze<br>- Grundlagen und Techniken der Weitverkehrsnetze | | |
| Augmented Reality | 36 | 39 |
| • Grundlagen der erweiterten Realität (Augmented Reality, AR)<br>• Abgrenzung zur virtuellen Realität (Virtual Reality, VR)<br>• Einführung in die verwendete AR-Brille<br>• Arbeiten mit der Entwicklungsumgebung und Grafik-Engine<br>• Projekterstellung<br>• Erläuterung des holografischen Emulationsmodus<br>• Positionierung von 3D-Objekten im 3D-Raum<br>• Dynamische Instanziierung von Objekten zur Laufzeit<br>• Dynamische Erstellung von 3D-Raumdaten<br>• Bewegung und Interaktion mit 3D-Objekten | | |
| App-Entwicklung mit Swift | 36 | 39 |
| - Überblick über mobile Betriebssysteme<br>- Einführung in die Entwicklungsumgebung Xcode<br>- iOS-Entwicklung mit Swift<br>- Oberflächen-Entwicklung mit dem Interface Builder<br>- Swift auf anderen Plattforme | | |
| Microservices | 36 | 39 |
| - Einführung in die Thematik<br>- Microservices: Konzepte, Vorteile, Design Prinzipien,<br>- Vor- und Nachteile des Microservice-Ansatzes<br>- Microservices vs. SOA<br>- Die übergreifende Architektur von Microservice-Systemen<br>- Die Architektur einzelner Services<br>- Design und Entwicklung einer komplexeren Anwendung bestehend aus mehreren Microservices<br>- optional: Einführung in die Programmiersprache Node.js, praktische Übungen, warum ideal geeignet für Microservices<br>- optional: Docker: Konzepte, praktisches Arbeiten mit Docker, Deployment der Anwendung mit Docker | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| User Experience & User Interface Design | 36 | 39 |

- Einführung in User Experience
- Identifikation und Bewertung der Nutzeranforderungen
- Kollaborative Konzepterarbeitung
- Anfertigung von prototypischen Designs
- Kenntnis der Methoden zur Messung von Benutzerfreundlichkeit
- Durchführung und Auswertung von Usability Tests

## BESONDERHEITEN

Das Modul beinhaltet zwei wählbare Units aus einem vorgegebenen Auswahlkatalog, davon kann eine durch die Studiengangsleitung vorgegeben werden. Wählbare Units:
T3INF4211.1 - Compilerbau
T3INF4212.1 - Web-Engineering 2
T3INF4382.1 - Fahrerinformationssysteme
T3INF4901.1 - Einführung in Java
T3INF4901.2 - Programmieren mit Rust
T3INF4902.8 - Consulting, Sales und Recht
T3INF9001.2 - C# /.Net 1
T3INF9001.3 - C++
T3INF9001.6 - Linux 1
T3INF9002.1 - Diskrete Mathematik 1
T3INF9007.11 - Signale und Systeme 2
T3INF9007.3 - Cloud Computing
T3INF9007.6 - Cross Plattform Web Development
T3INF9007.8 - Programmiertechniken für eingebettete Systeme
T3INF9009.3 - Internet of Things
T3INF9012.1 - Programmieren mit Python
T3INF9012.2 - Programmieren mit PHP
T3INF9012.3 - Quantencomputer
T3INF9012.4 - Netztechniken der Zugangs- und Weitverkehrsnetze
T3INF9012.5 - Augmented Reality
T3INF9012.6 - App-Entwicklung mit Swift
T3INF9012.7 - Microservices
T3INF9012.8 - Grundlagen der Android Programmierung
T3INF9012.9 - User Experience & User Interface Design
T3INF4901.3 - Wireless LANs
T3INF4901.4 - App-Entwicklung mit Flutter und Dart
T3INF4901.5 - Organisatorische Grundlagen der Informationssicherheit
T3INF4901.6 - Autonomes Fahren
T3INF4901.7 - Agile Produktentwicklung und User Stories
Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

## VORAUSSETZUNGEN

-

- A. Tanenbaum, "Computernetzwerke", Pearson-Studium
- D. Conrads, "Telekommunikation", Vieweg+Teubner
- Kristof Obermann, "Datennetztechnologien für Next Generation Networks", Springer Vieweg
- Andreas Keller, "Datenübertragug im Kabelnetz", Springer
- Andreas Keller, "Breitbandkabel und Zugangsnetze", Springer

- Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi and Jeffrey D. Ullman: Compilers: Principles, Techniques, and Tools, Addision-Wesley Verlag

- Reinhard Wilhelm, Dieter Maurer: Übersetzerbau, Springer Verlag

- Niklaus Wirth: Compilerbau: Eine Einführung, Teubner Verlag

- Bernhard Bauer, Riita Höllerer: Übersetzung objektorientierter Programmiersprachen: "Konzepte, Abstrakte Maschinen Und Praktikum "Java-Compiler"", Spinger Verlag

- Andrew W. Appel: Modern Compiler Implementation In Java,
Cambridge University Press

- Belcher, W. L.: Writing Your Journal Article in Twelve Weeks: A Guide to Academic Publishing Success, University of Chicago Press
- Booth, W. C./Colomb, G. G./Williams, J. M.: The Craft of Research, University of Chicago Press
- Zobel, J.: Writing for Computer Science, Springer

- Bergsmann, J.: Requirements Engineering für die agile Softwareentwicklung: Methoden, Techniken und Strategien, dpunkt.verlag GmbH
- Cohn, M.: Agile estimating and planning, Upper Saddle River: Prentice Hall Ptr
- Patton, J./Patton, P.: Economy, User Story Mapping, O'Reilly Media

- Berlit: Wettbewerbsrecht, C.H. Beck
- Fisher, Roger; Ury, William; Patton, Bruce: „Das Harvard-Konzept", Houghton Mifflin & Co
- Gola / Klug; Grundzüge des Datenschutzrechts, C.H. Beck
- Ilzhöfer, Volker: Patent- Marken- und Urheberrecht, Vahlen
- Kaputa: „Die Kunst der Selbstvermarktung – So verkaufen Sie sich besser", Ambitionsverlag
- Klunzinger: Einführung in das Bürgerliche Recht, Vahlen
- Kotler, Keller, Opresnik: "Marketing Management", Pearson
- Moos: Datenschutzrecht - schnell erfasst, Springer
- Scheer, Köppen: „Consulting: Wissen für die Strategie, Prozess- und IT-Beratung", Springer
- Wilhelm, Thomas; Edmüller, Andreas: „Moderation", Hauke

- Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language. Addison-Wesley
- Torsten T. Will: C++: Das umfassende Handbuch zu Modern C++. Rheinwerk Computing

- BSI Publikationen: https://www.bsi.bund.de
- Kersten, H./Klett, G.: Der IT Security Manager: Aktuelles Praxiswissen für IT Security Manager und IT-Sicherheitsbeauftragte in Unternehmen und Behörden, Springer
- Schneier, B.: Click Here to Kill Everybody: Security and Survival in a Hyper-connected World, Norton

- Christian Wenz, Tobias Hauser , "PHP 7 und MySQL: Von den Grundlagen bis zur professionellen Programmierung", Rheinwerk Computing
- Florence Maurice, "PHP 7 und MySQL: Ihr praktischer Einstieg in die Programmierung dynamischer Websites", dpunkt.verlag GmbH

- Christopher Kormanyos: Real-Time C++: Efficient Object-Oriented and Template Microcontroller Programming. Springer

- Daniel Stender: Cloud-Infrastrukturen Das Handbuch für DevOps-Teams und
Administratoren. Rheinwerk Verlag
- Boris Scholl: Cloud Native: Using containers, functions, and data to build next-generation applications. O'Reilly

- Eberhard Wolff:  Microservices: Grundlagen flexibler Softwarearchitekturen, dpunkt Verlag
- Sam Newman: Building Microservices: Designing Fine-Grained System, O'Reilly Media

- Elad Erom: "Pro MEAN Stack Development", Apress
- Jeff Dickey: "Write Modern Web Apps with the MEAN Stack", Peachpit Press

- Gast , Matthew S.: 802.11n A survival Guide. O'Reilly-Verlag
- Nett, Edgar, Mock, Michael, Gergeleit, Martin: Das drahtlose Ethernet. Addison-Wesley-Verlag
- Rech, Jörg: Wireless LANs 802.11-WLAN-Technologie und praktische Umsetzung im Detail. Heise-Verlag
- Roshan, Pejman, Leary, Jonathan: 802.11 Wireless LAN Fundamentals. Ciscopress-Verlag

- Gerald Teschl: Mathematik für Informatiker Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra. Springer
- Alfred Beutelspacher, Diskrete Mathematik für Einsteiger. Springer
- Christof Paar, Kryptographie verständlich. Springer

- Gesellschaft für Informatik e.V: Ethische Leitlinien (https://gi.de/ueber-uns/organisation/unsere-ethischen-leitlinien/)
-Gesellschaft für Informatik e.V: Gewissensbits – Fallbeispiele zu Informatik und Ethik (https://gewissensbits.gi.de/)
- Gesellschaft für Informatik e.V: Fachgruppe Informatik und Ethik (https://fg-ie.gi.de/) (https://fg-ie.gi.de/links.html: hier gibt es weitere Hinweise zu relevanter Literatur)
- Grimm, Petra; Keber, Tobias O.; Zöllner, Oliver (Hrsg.:) Schriftenreihe Medienethik. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

- Hellmund, A.-M., et al.: Robot operating system: A modular software framework for automated driving. IEEE 19th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC), Rio de Janeiro, Brazil, 2016
- SAE International Releases Updated Visual Chart for Its "Levels of Driving Automation" Standard for Self-Driving Vehicles. URL:
https://www.sae.org/news/press-room/2018/12/sae-international-releases-updated-visual-chart-for-its-"levels-of-driving-automation"-standard-for-self-driving-vehicles
- Uçar, A., et al.: Object recognition and detection with deep learning for autonomous driving applications. SIMULATION. 2017;93(9)

- J. P. Dowling, "Schrödinger's killer app: race to build the world's first quantum computer", CRC Press

## LITERATUR


- J. Russel, Peter Norvig, "Künstliche Intelligenz - Ein moderner Ansatz", Pearson Studium, aktuelle Auflage
- M.Wouldridge,"An Introduction to Multi Agent Systems", John Wiley and Sons, aktuelle Auflage
- Gerhard Weiss (Ed.), "Multiagent Systems – A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence", The MIT Press, aktuelle Auflage
- Yoav Shoham, Kevin Layton-Brown, "Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations", Cambridge University Press, aktuelle Auflage

- James R. Parker, "Python: An Introduction to Programming", Mercure Learning & Information
- Johannes Ernesti, "Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierte Programmierung, Modularisierung", Rheinwerk Computing

- Kofler,M : Linux: Debiam Fedore, openSue, Ubuntu, Addison-Wesley,
- Kofler, M: Linux- Kommandoreferenz, Addison-Wesley,
- D.J. Barett, Torsten Wilhelm: Lunix kurz und gut, O'Reilly

- Krüger, G.; Handbuch der Java-Programmierung, O' Reilly
- Ullenboom, Christian; Java ist auch eine Insel, Rheinwerk Computing

- Meiller, Dieter: Moderne App-Entwicklung mit Dart und Flutter: Eine umfassende Einführung. De Gruyter
- Payne, Rap: Beginning App Development with Flutter: Create Cross-Platform Mobile Apps, Apress
- Zametti, Frank: Practical Flutter: Improve your Mobile Development with Google's Latest Open-Source SDK, Apress

- Robert Schiefele: C# Kompendium: Professionell C# Programmieren lernen. BMU Verlag
- Andrew Troelsen: Pro C# 9 with .NET 5: Foundational Principles and Practices in Programming, Apress

- Sprenger, F.; Engemann, C.: Internet der Dinge: Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt, transcript
- Ruppert, S.: IoT für Java-Entwickler, entwickler.press

- T.S. McNamara: "Rust in Action", Manning Publications
- J. Blandy, J. Orendorff: "Programming Rust - Fast, Safe Systems Development", O'Reilly Media

- Thomas Künneth: Android 11: Das Praxisbuch für Entwickler. Rheinwerk Computing
- Uwe Post: Android-Apps entwickeln mit Java. Rheinwerk Computing
- Sebastian Witt: Let's code Android! Rheinwerk Computing

- Werner, M.: Signale und Systeme, Vieweg
- Unbehauen, R.: Systemtheorie 1, Oldenburg
- Oppenheim, A.V., Schafer, R.W.: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson
- D.Ch. von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung: Bausteine, Systeme, Anwendungen

- www.w3c.org
- de.selfhtml.org
s. spezifisches Themengebiet, Literatur wird in Form passender Manuskripte oder Tutorials ausgegeben

-Bosch Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch, Robert Bosch GmbH -Sicherheits- und Komfortsysteme, Robert Bosch GmbH

-Thomas Sillmann: "Das Swift-Handbuch: Apps programmieren für macOS, iOS, watchOS und tvOS.", Carl Hanser Verlag

• Dörner, Ralf; Broll, Wolfgang; Grimm, Paul; Jung, Bernhard: Virtual und
Augmented Reality (VR / AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und
Augmentierten Realität. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag.
• Tönnis, Marcus: Augmented Reality: Einblicke in die Erweiterte Realität. Berlin
Heidelberg New York: Springer-Verlag.

• Jesmond Allen, James Chudley: Smashing UX Design, Foundations for
Designing Online User Experiences, John Wiley & Sons
• Josh Seiden, Jeff Gothelf: Lean UX, 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc.
• Carol M. Barnum: Usability Testing Essentials, Elsevier Inc.
• Elizabeth F Churchill, Rochelle King, Caitlin Tan: Designing with Data, O'Reilly Media, Inc.
• Bella Martin, Bruce Hanington: Universal Methods of Design, Rockport Publishers

# Wahlmodul Informatik II (T3INF4902)

## Elective Module Computer Science II

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4902 | 3. Studienjahr | 1 | Dr. -Ing. Alfred Strey | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 72 | 78 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden verfügen über die in den Wahlunits beschriebenen Fachkenntnisse, sie können diese beschreiben, systematisch darstellen und können diese entsprechend anwenden, um Probleme zu analysieren.

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden kennen das Spektrum an Methoden und Techniken zur Bearbeitung komplexer, wissenschaftlicher Probleme in ihrem Studienfach oder auch Randgebiete, aus denen sie angemessene Methoden auswählen und anwenden, mit Bekanntem verknüpfen, um neue Lösungen zu erarbeiten. Sie können die Vor- und Nachteile der ausgewählten Methode erläutern.

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

Die Studierenden können sowohl eigenständig, also auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden können Problemstellungen durch den Einsatz geeigneter Methoden lösen. Sie können ihr Wissen auch in ungewohnten Situationen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit zu präsentieren.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Digitale Bildverarbeitung | 36 | 39 |

- Einführung in die Methoden der Bildverarbeitung
- Bildaufnahme (Digitalisierung, Abtastung, Rasterung)
- Speicherung von Bilddaten (Datenkompressionsverfahren)
- Bildaufbereitung (Histogramm Glättung, Kontrastverstärkung)
- Operationen im Ortsbereich (lokale Operatoren, Faltungsfilter)
- Operationen im Frequenzbereich
- Segmentierung (Schwellwertverfahren, Kantendetektoren)
- Bildanalyse (Morphologische Verfahren, Merkmalsextraktion, Kanten- und Flächenbestimmung)
- Klassifizierung (Neuronale Netze)

Die Lehrinhalte sind durch einen praktischen Übungsteil im PC-Labor zu vertiefen.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Softwarequalität | 36 | 39 |
| - Qualitätsbegriffe - QS nach TQM, Qualitätsmanagement unter dynamischer Marktentwicklung, Definitionen, Standards - QualitätsAudit - Qualitätssteigerung mit messbaren Faktoren - Methoden der QS, Produktlebenszyklus - mit dem QTK-Kreis, LeanProduction, | | |
| Grundlagen Data Science | 36 | 39 |
| - Grundlagen von Data Science<br>- Einsatz von Tools (z.B. R Programming, Octave etc.)<br>- Datenerhebung und Aufbereitung<br>- Exploratory Data Analysis<br>- Statistische Inferenz<br>- Regressionsmodelle<br>- Machine Learning Algorithmen<br>- Data Mining<br>- Data Visualisation<br>- Text Mining and Analytics (u.a. Web, Social Media)<br>- Mustererkennung und Cluster Analyse | | |
| Informatik und Ethik | 36 | 39 |
| - Einführung in die Ethik, Digitale Ethik<br>- Recht und Ethik<br>- Verantwortung und Verantwortlichkeit des Programmierers<br>- Ethics by Design, Values by Design, Privacy by Design<br>- Fallbesprechungen und aktuelle Rechtsprechung | | |
| Einführung in die Datenanalyse mit R | 36 | 39 |
| - Die Arbeitsumgebung, R, Editor/IDE, ...<br>- Die grundlegenden Datenstrukturen von R - Vector, Matrix, Data Frames, ...<br>- R als Sprache<br>- Daten-Import (Daten-Quellen)<br>- Umformen von Daten (Data-Munging/Data-Wrangling)<br>- Visualisierung von Daten - "The Grammar of Graphics" (ggplot2)<br>- S3-Klassen, Ausblick auf S4-Klassen<br>- Moderne Ansätze für die Daten-Analyse - das "Tidyverse"<br>- Erstellen von R-Notebooks<br>- Erstellen von R-Packages | | |
| Machine Learning for Computer Vision | 36 | 39 |
| - Maschinelles Lernen: Vorhersagen (Linear Regression) und klassifizieren (Logistic Regression)<br>- Loss Functions und Optimierung<br>- Neuronale Netzwerke<br>- Convolutional Neural Networks (CNNs)<br>- Bild-Klassifizierung<br>- CNN Architekturen<br>- Objektdetektion<br>- Anwendungen (z.B. Umfeld Wahrnehmung, automatisierten Fahren, Sensorfusion) | | |
| IT-Forensik | 36 | 39 |
| - Anwendungsgebiete IT-Forensik<br>- Entstehung digitaler Spuren, Manipulier- und Kopierbarkeit<br>- Sicheres, auditierbares Arbeiten<br>- Forensische Werkzeuge<br>- Analyse von Log-Dateien, Dateien, Dateisystemen, …<br>- Praktische Übungen | | |
| Ethical Hacking | 36 | 39 |
| - Begriffsbestimmung und Abgrenzung<br>- Rechtlicher Rahmen<br>- Ablauf von Penetrationstests<br>- Informationsquellen und Werkzeuge für Hacker<br>- Übungen (Pentests, CTF-Challenge, Fuzzing, etc.)<br>- Umgang mit gefundenen Schwachstellen (responsible disclosure) | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Unternehmensgründung | 36 | 39 |
| - Verschiedene Unternehmensformen<br>- Anmeldung des Unternehmens<br>- Rechtliche Grundlagen<br>- Weitere zu Beachtenden Punkte (Finanzamt, Markenanmeldung etc.)<br>- Fallbeispiel zur Gründung eines Unternehmens (Durchspielen der Gründung des Gewerbes)<br>- Kapital für die Gründung erhalten (Diverse Möglichkeiten)<br>- Individuelle Inhalte basierend auf den Interessen der Studierenden | | |
| Explainable AI (XAI) | 36 | 39 |
| - Grundlagen Explainable AI<br>- Psychologische Grundlagen von Kognition und Verständnis<br>- Ante-Hoc Ansätze (z. B. Bayes Rules Lists) / Intrinsic Explainable Models<br>- Post-Hoc Ansätze (z. B. für Neuronale Netze)<br>- Kausalitätsmodellierung<br>- Graphische probabilistische Modelle, z. B. Bayesche Netze<br>- Aktuelle Techniken der Explainable AI | | |
| Einführung in Blockchain | 36 | 39 |
| - Distributed-Ledger-Techniken und Blockchain<br>- Grundlagen (Historie, Einführung in Asymmetrische Kryptographie, Datenstrukturen)<br>- Unterschiede der Implementierungen<br>- Einführung Technologien (Hyperledger Fabric, Ethereum, Bitcoin)<br>- Development (Architekturen dezentraler Anwendungen, Smart Contracts) | | |
| Optische Hochleistungsnetze | 36 | 39 |
| - Grundlagen Lichtleitung in LWLs<br>- Dispersionseffekte<br>- Nichtlineare Effekte (Kerr-Effekt, Raman-Streuung, Brillouin-Streuung)<br>- Alternative Faserkonzepte (Hollow-Core Fiber, Multicore Fiber)<br>- Techniken für Transceiver > 10Gbit·s-1<br>- Theoretische Grenzen bei der Übertragung (Shannon-Grenze)<br>- Einführung in all-optical switching<br>- Einblicke in Unterseekabelsysteme | | |
| Einführung in die Computer-Tomographie | 36 | 39 |
| - Tomographische Messung<br>- Anwendungsgebiete<br>- Rekonstruktionsalgorithmen<br>- Computer-Technologie für die Tomographie | | |
| Formale Modelle und Konzepte der Kommunikationstechnik | 36 | 39 |
| - Modellbildung und Analyse von Kommunikationsnetzen - Modellierung von Ankunftsprozessen - Bedien- und Warteschlangenkonzepte - Verkehrsflussteuerung in Hochlastphasen - Leistungsbewertung und QOS-konzepte | | |
| Cyber Security Basics | 36 | 39 |
| - Themeneinführung entlang der Dimensionen: Schützen, Angreifen, Analysieren, Reparieren, Designen<br>- Fallbeispiele aus dem Alltag im Unternehmen und im Privaten<br>- Rechtliche und technische Aspekte von Cyberangriffen<br>- Grundschutz und Normen<br>- IT-Security Management<br>- Authentifizierung und Zugriffsschutz<br>- Einordnung von Sicherheitssoftware | | |

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Sales and Business Management | 36 | 39 |

- Technischer Vertrieb
- Der industrielle Kaufprozess
- Das Buying Center Konzept
- Akquisitionsplanung und Account Management
- Vertriebswege und Kooperationsformen im Anlagen- und Projektgeschäft
- Kosten- und Erlösrechnung im Projekt- und Anlagengeschäft
- Product Management und Marketing Programm-Planung
- Unternehmensstrategie
- Inhalt und Struktur eines Geschäftsberichts
- Business Ethics und Corporate Governance

| | | |
|---|---|---|
| Consulting, Sales und Recht | 36 | 39 |

A) Consulting & Sales
- Consulting
-Verhandlungsführung
- Selbstmanagement/Marketing
- Moderation
- Grundlagen des Technischen Vertriebs
- Der industrielle Kaufprozess
- Akquisitionsplanung und Account Management
- Distribution und Vertriebswege

B) Rechtsfragen für die Informatik
- Systematik des deutschen Rechts
- Zivilrecht und bürgerliches Recht
- Rechtssubjekte, Rechtsobjekte, Rechtsfähigkeit
- Vertragsrecht - Allgemeines zur Vertragslehre
- Vertragsbegründung
- Stellvertretung
- Einbeziehung von AGB in den Vertrag
- Einwendungen
- Verbraucherschutz
- EContracting, Der Vertrag im Cyberlaw
- Leistungsstörungen
- Mängelhaftung im Kaufrecht, Urheberrecht, Gewerblicher Rechtsschutz
- Urheberrecht, Recht am eigenen Bild, Markenrecht
- Patente, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster
- Wettbewerbsrecht, Datenschutzrecht

| | | |
|---|---|---|
| Numerische Mathematik | 36 | 39 |

- Rechnerarithmetik: Zahlendarstellung, Kondition, Stabilität
- Fehlerfortpflanzung
- Interpolation
- Numerische Integration
- Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen
- Ausgleichsrechnung
- Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen
- Optimierung

| | | |
|---|---|---|
| Assemblerprogrammierung | 36 | 39 |

- Prozessorfamilie 8051
- Entwicklungsumgebung, z.B. µVision der Firma Keil in der Demo Version
- Unbewertete Übungen : z. B. Serielle Schnittstelle, Analog Digital Umsetzer
- Bewerteter Programmentwurf : Bearbeitungszeitraum ca. 3 Wochen
- Weitere aktuellen Themen nach Absprache

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Linux 1 | 36 | 39 |
| - Grundsätzliches/Einleitung: Geschichte, Was ist eigentliche Linux, Unterschiede Windows/Linux, Lizenzen, Distributionen, Support, Dokumentationskonzepte<br>- Installation und erste praktische Erfahrungen: Knoppix, Suse oder eine andere Major-Distribution, KDE- und andere Oberflächen<br>- Shell/Konsole: Shell und ihre Kommandos, Pipes<br>- Benutzer, Dateirechte, Prozesse, Bootprozess von Linux, Runlevels<br>- Dateisystem: Dateitypen, Standardfilesystem (FHS), Logdateien<br>- Netzwerk: Einleitung/Netzkonfiguration, Eatzgebiete von Linux im Netzwerk, Servertypen (inetd/standalone)<br>- typische Server und wichtige Implementierung (ssh, mail, http, op3, imap, NIS, ldap, X11), Fehlersuche im Netzwerk, pratische Übungen für apache/nfs/samb, Sicherheit im Netzwerk<br>- Verschiedenes: vmware und andere OS-Emulatoren, Echtzeitlinux, Linux auf embedded-Devices | | |
| Diskrete Mathematik 1 | 36 | 39 |
| - Basic Concepts and Structures: Integers and Division. The Euclidean Algorithm. Polynomials. The Ring Z of Integers. Systems of Equations. Modular Arithmetic. Systems of Congruences. The Chinese RemainderTheorem. Finite Groups and Vector Spaces. Finite Rings and Fields.<br>- Selected Topics of Number Theory: The Fundamental Theorem of Arithmetic. Fermat's Little Theorem. Euler's Theorem. Fermat Numbers. Square-free Numbers.<br>- Applications: Computer Arithmetic with Large Integers. Matrices. Cryptography. Affine Ciphers. The Hill n-Cipher. Diffie-Hellman Private Key Generation. RSA Encryption and Decryption. | | |
| Bioinformatik 1 | 36 | 39 |
| -Introduction to Computational Life Sciences<br>-Molecules and Sequences<br>-Sequence and Shape of Important Biomolecules<br>-Protein Structure and Function<br>-Gene and Protein Databases<br>-Sequence Similarity Search for Genes and Proteins<br>-Kinetics, Regulation and Systems<br>-The Cellular Life Cycle Proteins<br>-Kinetics of Chemical Reactions<br>-Gene Regulation and Micro Arrays<br>-Simulation of Reaction and Regulation Networks<br>-Simulation of Complex Biological Systems | | |
| Bioinformatik 2 | 36 | 39 |
| - Zufallszahlen<br>bietet ungefaehr das Material, das Knuth in The Art of Computer Programming ueber Zufallszahlen bietet, ergaenzt um neuere Generatoren und vor allem um die Anwendung von Zufallszahlen in Simulationssystemen oder<br>- Schwarmprogrammierung<br>stellt zwei Schwarmprogrammierumgebungen vor (swarm und NetLogo) und entwickelt, ausgehend von den die Entwicklung dieses Ansatzes motivierenden biologischen Systemen (Ameisen), den Einsatz von Schwarmprogrammierung zur Loesung von Such-, Transport- und Optimierungsaufgaben.<br>Umfang und Inhalt entsprechen ungefaehr dem "Klassiker" dieser jungen Disziplin: Bonabeau | | |
| Advanced Management | 36 | 39 |
| - Knowledge Management:, KM Grundlagen, Überblick über KM-Instrumente und -Werkzeuge, Knowledge Repositories, Communities of Practice, After Action Reviews, KM Planung und Implementierung, KM Zukunftstrends<br>- Supply Change Management:, Begriffe zum SCM, SCM Fallstudien, Ansätze und historische Strategien, Aktuelle Entwicklungen und Schlagworte, Simulation und Übung (Beer Game), Darstellung SC (Matrixmodell), Darstellung SC-Knoten (Kostenfaktoren), Kostenmanagement-Ansätze, Identifikation von Kostentreibern, Strategische Geschäftsentscheidungen und Steuermodelle in der SC | | |

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Spoken Language Processing | 36 | 39 |
| -Einführung: Sprachverstehen und Spracherzeugung beim Menschen -Spracherkennung -Sprachkodierung -Sprachsynthese -Verfahren zur Verbesserung der Sprachqualität -Entwurf von Sprachdialogsystemen<br>-Sprachübertragung in paketbasierten Netze | | |
| AI Game Development | 36 | 39 |
| - Einführung, Historie und Umfeld (Spielegenres, Hardware, Grafik etc.)<br>- KI Methoden in Computerspielen (Verfolgung und Wegesuche, Flocking, Regelsysteme, Fuzzy und Finite State Machines etc.)<br>- Skripting und Skriptsprachen<br>- Game Engines und Entwicklungsumgebungen<br>- Gamification und Serious Games<br>- Praktisches Projekt | | |
| Agentenbasierte Systeme | 36 | 39 |
| - Grundlagen von Agenten und Agentensystemen<br>- Aufbau von Agenten und Agentensystemen<br>- Kommunikation in Agentensystemen<br>- Co-operatives Problemlösen<br>- Grundlagen der Spieltheorie<br>- Agenten im Software Engineering<br>- Agentenframeworks<br>- Ontologien<br>- Mobile Agenten | | |
| Big Data | 36 | 39 |
| Big Data Programming<br>- Einführung in das Themengebiet Big Data-Programmierung<br>- Erläuterung der horizontalen Skalierung von Systemen bei der Verarbeitung digitaler Massendaten<br>- Einführung in die verteilte Verarbeitung digitaler Massendaten<br>- Einführung in Batch- und Stromverarbeitung<br>- Vorstellung aktueller Frameworks, Bibliotheken, Programmiersprachen, etc.<br>- Umsetzung von Praxisbeispielen<br><br>Big Data Storage<br>- Einführung in das Themengebiet Big Data-Storage<br>- Erläuterung der horizontalen Skalierung von Systemen bei der Speicherung digitaler Massendaten<br>- Einführung in die Speicherung digitaler Massendaten unter Nutzung verschiedener Speicher- und Zugriffsarten (Dateisysteme, Datenbanken, etc.)<br>- Vorstellung aktueller Frameworks, Bibliotheken, Programmier- und Abfragesprachen, etc.<br>- Umsetzung von Praxisbeispielen | | |
| Mikrocontrollerprogrammierung mit Arduino | 36 | 39 |
| - Grundlagen Mikrocontrollerprogrammierung<br>- Arduinoboards mit ihren Timern, Interrupts und Schnittstellen (Digital, Analog)<br>- praktische Übungen | | |
| Cross Plattform Web Development | 36 | 39 |
| - Grundlagen JavaScript<br>- Grundlagen Node.js<br>- HTTP Server mit Express JS<br>- MongoDB und Mongoose - Angular JS<br>- Ionic Framework<br>- Apache Cordova<br>- Websockets und evtl. Wunschthemen. Die Inhalte werden stets praktisch angewendet. so wird während der Vorlesung gemeinsam eine beispielhafte Anwendung entwickelt. | | |

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Minimizing EMF Risk | 36 | 39 |

Betrachtungsweise der Physik elektromagnetischer Felder
- Grundlagen
- Elektrische Wechselfelder (Niederfrequenz, NF)
- Magnetische Wechselfelder (NF)
- Elektromagnetische Wellen (Hochfrequenz, HF)
- Elektrisches und magnetisches Gleichfeld
- Darstellung von Feldgrößen in Dezibel

Feldmesstechnik aus baubiologischer Sicht
- Diskussion der verschiedenen Messverfahren für die oben aufgelisteten Feldarten
- Einführung in die NF- und HF- Messgeräte sowie in den Spektrumanalysator

Messtechnik Labor I: Durchführung von Messungen niederfrequenter elektrischer und magnetischer Felder sowie hochfrequenter elektromagnetischer Felder
- Einsatz und Übung der Handhabung der NF- und HF-Messgeräte
- Durchführung von Messungen an speziell präparierten Messplätzen
- Messprotokolle als Teil des Leistungsnachweises

Maßnahmen zur Feldreduzierung in Gebäuden (speziell Schlafplätzen)
- Niederfrequente elektrische Wechselfelder (Abschalten, Abkoppeln, Abschirmen)
- Niederfrequente magnetische Wechselfelder (Netzsysteme, Schirmung, Oberschwingungen)
- Hochfrequente elektromagnetische Wellen (großflächige Abschirmung, HFStörungen in der Elektroanlage)
- Büro und Schlafplätze, Elektronik, Beleuchtung

Messtechnik Labor II: Durchführung einer Schlafplatzmessung, Analyse des IST-Zustands sowie Ableitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Feldreduzierung
- NF- und HF-Messung eines präparierten Schlafplatzes
- Ermittlung aller Feldquellen
- Ableiten von Maßnahmen zur Minimierung der Felder
- Erstellung eines Messprotokolls als zweiter Teil des Leistungsnachweises

Diskussion der Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf Mensch und Umwelt aus wissenschaftlicher und medizinischer Sicht
- Historie der Entwicklung der Grenzwerte zum Schutz von Mensch und Umwelt
- Vorstellung und Diskussion internationaler wissenschaftlicher Untersuchungen

| | | |
|---|---|---|
| Internet of Things | 36 | 39 |

- Einführung in IoT
- Anwendungsgebiete
- Technologien (auf einer aktuellen IoT-Plattform)
- Kommunikationsprotokolle
- Sensorik und Datenerfassung
- Plattformen

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Cloud Computing 2 | 36 | 39 |
| • IT als Dienstleistung und deren Eigenschaften mit einer klaren Auftrennung des IT Dienstleisters und des IT Service Konsumenten<br>• Welche IT Dienstleistungen gibt es? (XaaS)<br>• Wie unterscheidet sich Cloud Computing von anderen IT Dienstleistungen<br>• Einfluss auf Internet Startups<br>• Die wichtigsten Open Source Entwicklungen<br>• Compute, Netzwerk und Storage Virtualisierung (am Beispiel Open Stack)<br>• Container und Container Orchestrierung (am Beispiel Kubernetes)<br>• Plattform Modelle (wie Cloud Foundry)<br>• Severless Deployment (OpenWhisk)<br>• Unterscheidung der traditionellen IT mit Cloud Computing und der Mehrwert, beide Welten in einem Hybrid Model zu verbinden.<br>• Neue skalierbare Anwendungen (stateful, stateless, 12 Factor App) mit einem Service Interface (REST, Microservices)<br>• Datenverwaltung in der Cloud wie Object Store (Swift), SQL (MySQL) und NoSQL (CouchDB) Datenbanken<br>• Gibt es Service Level Objectives ?<br>• Europäisches Recht zum Datenschutz (GDPR)<br>• Allgemeine Sicherheitsarchitektur (Überblick)<br>• Verschlüsselung wie TLS (Data in transit) oder AES (Data in Rest) und der Schlüsselverwaltung<br>• Praxis : Cloud als Zugang zu neuen Dienstleistungen (Kognitive Systeme) | | |
| Kombinatorische Optimierung | 36 | 39 |
| • P/NP Problem<br>• Kürzeste Wege<br>• Netzwerke und Kostenminimale Flüsse<br>• Travelling Salesman Problem / Vehicle Routing Problem<br>• Matchings<br>• Zusammenhang von Netzwerken<br>• Graphenfärbung<br>• Lineare und ganzzahlige Optimierung | | |
| Microservices mit Docker und Node.js: Eine Praktische Einführung | 36 | 39 |
| - Node.js: Einführung in die Programmiersprache, praktische Übungen, warum ideal geeignet für Microservices<br>- Microservices: Konzepte, Vorteile, Design Prinzipien, Relation zu SOA<br>- Design und Entwicklung einer komplexeren Anwendung bestehend aus mehreren Microservices<br>- Docker: Konzepte, praktisches Arbeiten mit Docker, Deployment der Anwendung mit Docker<br>- Zusammenfassung, weiterführende Diskussion: DevOps, Management, Monitoring, Sicherheit | | |
| Einführung in DevOps, Continuous Delivery Tools und Mindset | 36 | 39 |
| - was ist DevOps und was bringt es (DevOps Kultur und Unterschiede zum traditionellen Unternehmen)<br>- Provisioning mit Vagrant, Packer sowie AWS/Azure/GCP API<br>- Docker Grundlagen, Container Orchestrierung mit Kubernetes<br>- Build mit maven, gradle, Jenkins etc<br>- Config Management / Deployment mit ansible, chef, salt und puppet<br>- Deployment Strategien, grafische Deployment Tools: Spinnaker, GoCD<br>- Testen mit SonarCube, PhantomJS, Windmill, Selenium, Cucumber<br>- Monitoring mit Nagios und ELK-Stack, Graphite, AWS CloudWatch<br>- ChatOps mit Hubot, Lita und Err<br>- Voraussetzungen zur gelungenen Einführung von DevOps | | |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Data Mining und Grundlagen des Maschinellen Lernens | 36 | 39 |
| Machine Learning:<br>- Einführung in das Maschinelle Lernen<br>- Symbolische Lernverfahren<br>- Grundlagen Neuronaler Netze<br>- Probabilistische Lernmodelle<br>- Erweiterte Konzepte und Deep Learning<br>- Entwurf und Implementierung ausgewählter Techniken für eine Anwendung<br>Data Mining:<br>- Daten und Datenanalyse<br>- Clustering<br>- Classification<br>- Assoziationsanalyse<br>- Weitere Verfahren, z.B.:<br>- Regression<br>- Deviation Detection<br>- Visualisierung<br>- Alternativ zur Behandlung algorithmischer Ansätze, können grafische Methoden behandelt werden | | |
| Programmieren mit Python | 36 | 39 |
| - Einführung „historisch" in Python<br>- Syntax und Basis-Programmierung<br>- Python in der Webprogrammierung<br>- Darstellung von Daten mit dem Zusatzpaket Matplotlib in Python<br>- Datenanalyse mit Python<br>- Python und Django<br>- Anwendungsbeispiel | | |
| App-Entwicklung mit Swift | 36 | 39 |
| - Überblick über mobile Betriebssysteme<br>- Einführung in die Entwicklungsumgebung Xcode<br>- iOS-Entwicklung mit Swift<br>- Oberflächen-Entwicklung mit dem Interface Builder<br>- Swift auf anderen Plattforme | | |
| Microservices | 36 | 39 |
| - Einführung in die Thematik<br>- Microservices: Konzepte, Vorteile, Design Prinzipien,<br>- Vor- und Nachteile des Microservice-Ansatzes<br>- Microservices vs. SOA<br>- Die übergreifende Architektur von Microservice-Systemen<br>- Die Architektur einzelner Services<br>- Design und Entwicklung einer komplexeren Anwendung bestehend aus mehreren Microservices<br>- optional: Einführung in die Programmiersprache Node.js, praktische Übungen, warum ideal geeignet für Microservices<br>- optional: Docker: Konzepte, praktisches Arbeiten mit Docker, Deployment der Anwendung mit Docker | | |
| User Experience & User Interface Design | 36 | 39 |
| • Einführung in User Experience<br>• Identifikation und Bewertung der Nutzeranforderungen<br>• Kollaborative Konzepterarbeitung<br>• Anfertigung von prototypischen Designs<br>• Kenntnis der Methoden zur Messung von Benutzerfreundlichkeit<br>• Durchführung und Auswertung von Usability Tests | | |

## BESONDERHEITEN

Das Modul beinhaltet zwei wählbare Units aus einem vorgegebenen Auswahlkatalog, davon kann eine durch die Studiengangsleitung vorgegeben werden.
Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

## VORAUSSETZUNGEN

-

-

- Ballmann, B.: Understanding Network Hacks, Springer
- Eckert, C.: IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle, Oldenbourg
- Engebretson, P.: Hacking Handbuch, Franzis
- Erickson, J.: Hacking – The Art of Exploitation, No Starch Press
- Kim, P.: The Hacker Playbook 2, CreateSpace
- Stallings, W.: Network Security Essentials, Pearson
- Weidman, G.: Penetration Testing: A Hands-On Introduction to Hacking, No Starch Press

- Berlit: Wettbewerbsrecht, C.H. Beck
- Fisher, Roger; Ury, William; Patton, Bruce: „Das Harvard-Konzept", Houghton Mifflin & Co
- Gola / Klug; Grundzüge des Datenschutzrechts, C.H. Beck
- Ilzhöfer, Volker: Patent- Marken- und Urheberrecht, Vahlen
- Kaputa: „Die Kunst der Selbstvermarktung – So verkaufen Sie sich besser", Ambitionsverlag
- Klunzinger: Einführung in das Bürgerliche Recht, Vahlen
- Kotler, Keller, Opresnik: "Marketing Management", Pearson
- Moos: Datenschutzrecht - schnell erfasst, Springer
- Scheer, Köppen: „Consulting: Wissen für die Strategie, Prozess- und IT-Beratung", Springer
- Wilhelm, Thomas; Edmüller, Andreas: „Moderation", Hauke

- Bishop, C. M.: Pattern Recognition and Machine Learning, New York: Springer-Verlag Inc.
- Li, F.-F./Johnson, J./Yeung, S.: CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition, Stanford University Online
- Ng, A.: Spezialisierung Deep Learning, Coursera Online

- Boddington, R.: Practical digital forensics: get started with the art and science of digital forensics with this practical, hands-on guide! Packt Publishing
- Casey, E. (Hrsg.): Handbook of computer crime investigation. Forensic tools and technology, Elsevier
Academic Press
- Geschonneck, A.: Computer-Forensik. Computerstraftaten erkennen, ermitteln, aufklären, dpunkt Verlag
- Sammons, J.: The basic of digital forensics: the primer for getting started in digital forensics, Syngress

- Bourg,Seemann,Torkington,Diaz, "AI for Game Developers - Creating Intelligent Behavior in Games", O`Reilly, aktuelle Auflage - Alex J. Champandard, "AI Game Development",New Riders,aktuelle Auflage
- Robert Nystrom, "Game Programming Patterns", Genever Benning, aktuelle Auflage

- Burger, W./ Burge, M.: Digitale Bildverarbeitung" – X.media.press, Springer Vieweg
- Gonzalez, Woods, Eddins: Digital Image Processing using Mathlab (Übungsbuch), Prentice-Hall
- Gonzalez, Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall Int.
- Jähne: Digitale Bildverarbeitung. Springer Berlin
- Tönnis, K.: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium

- D. und A. Tapscott, "The Blockchain Revolution", Portfolio
P. Vigna, M. Casey, "The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order", MacMillan

- Dahmen, W./Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer
- Hämmerlin, G./Hoffmann, K.-H.: Numerische Mathematik, Springer
- Schwarz, H. R./Köckler, N.: Numerische Mathematik, Vieweg Teubner
- Stoer, J./Bulirsch, R.: Numerische Mathematik 1, Springer

- Danny Schreiter: "Arduino Kompendium", BMU Verlag
- Michael Morgolis: "Arduino Cookbook", O'Reilly

- Eberhard Wolff:  Microservices: Grundlagen flexibler Softwarearchitekturen, dpunkt Verlag
- Sam Newman: Building Microservices: Designing Fine-Grained System, O'Reilly Media

- Eberhard Wolff: Continuous Delivery, dpunkt Verlag

- Elad Erom: "Pro MEAN Stack Development", Apress
- Jeff Dickey: "Write Modern Web Apps with the MEAN Stack", Peachpit Press

- Ernst-Wolfgang Dieterich: "Assembler: Grundlagen der PC-Programmierung", Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Jeff Duntemann: "Assembly Language Step-by-Step: Programming with Linux", Wiley

- Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik: Grundlagen der mobilen Kommunikationstechnik, Hanser Verlag
- Bernhard Rembold, Wellenausbreitung: Grundlagen-Modelle-Messtechnik-Verfahren, Springer Vieweg
- Martin H. Virnich, Baubiologische EMF-Messtechnik: Grundlagen der Feldtheorie-Praxis der Feldmesstechnik, Hüthig & Pflaum Verlag

- Gabor T. Herman. Fundamentals of Computerized Tomography. Image reconstruction from projections. Advances in Pattern Recognition. Springer Verlag
- A.C. Kak, M. Slaney. Principles of Computerized Tomographic Imaging. IEEE Press

- Gerald Teschl: Mathematik für Informatiker Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra. Springer
- Alfred Beutelspacher, Diskrete Mathematik für Einsteiger. Springer
- Christof Paar, Kryptographie verständlich. Springer

- Gerd Siegmund: "Technik der Netze", VDE Verlag

- Gesellschaft für Informatik e.V: Ethische Leitlinien (https://gi.de/ueber-uns/organisation/unsere-ethischen-leitlinien/)
-Gesellschaft für Informatik e.V: Gewissensbits – Fallbeispiele zu Informatik und Ethik (https://gewissensbits.gi.de/)
- Gesellschaft für Informatik e.V: Fachgruppe Informatik und Ethik (https://fg-ie.gi.de/) (https://fg-ie.gi.de/links.html: hier gibt es weitere Hinweise zu relevanter Literatur)
- Grimm, Petra; Keber, Tobias O.; Zöllner, Oliver (Hrsg.:) Schriftenreihe Medienethik. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

- Gianfagna, L./Di Cecco, A.: Explainable AI with Python, Springer
- Koller, D./Friedman, N.: Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques, The MIT Press
- Pearl, J.: Causality: Models, reasoning, and inference
- Peters, J./Janzing, D.: Elements of causal inference: foundations and learning algorithms, The MIT Press

- J. Russel, Peter Norvig, "Künstliche Intelligenz - Ein moderner Ansatz", Pearson Studium, aktuelle Auflage
- M.Wouldridge,"An Introduction to Multi Agent Systems", John Wiley and Sons, aktuelle Auflage
- Gerhard Weiss (Ed.), "Multiagent Systems – A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence", The MIT Press, aktuelle Auflage
- Yoav Shoham, Kevin Layton-Brown, "Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations", Cambridge University Press, aktuelle Auflage

- James R. Parker, "Python: An Introduction to Programming", Mercure Learning & Information
- Johannes Ernesti, "Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierte Programmierung, Modularisierung", Rheinwerk Computing

- John M. Chambers: "Software for Data Analysis - Programming with R", Springer
- Uwe Ligges: "Programmieren mit R", Springer

- Kleinaltenkamp, Plinke: "Technischer Vertrieb", Springer
- Kleinaltenkamp, Plinke: "Strategisches Business-to-Business Marketing", Springer
- Kim, Mauborgne: "Blue Ocean Strategy", Harvard Press
- Kotler, Keller, Opresnik: "Marketing Management", Pearson

- Kofler,M : Linux: Debiam Fedore, openSue, Ubuntu, Addison-Wesley,
- Kofler, M: Linux- Kommandoreferenz, Addison-Wesley,
- D.J. Barett, Torsten Wilhelm: Lunix kurz und gut, O'Reilly

- Marz, N.; Warren, J.: Big Data:Principles and best practices of scalable realtime data systems, Manning
- Provost, F.; Fawcett, T.: Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking, O'Reilly and Associates
- Mayer-Schönberger, M.: Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think, Hodder and Stoughton Ltd.
- Marr, B.: Big Data: Using Smart Big Data, Analytics and Metrics To Make Better Decisions and Improve Performance, John Wiley & Sons

- Ottmar Kraus, DWDM und Optische Netze, Publicis Corporate Publishing
- Volkmar Brückner, Elemente optischer Netze, Vieweg+Teubner Verlag

- Peter Liggesmeyer: Software-Qualität:Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum akademischer Verlag - R.Schmidt, T. Pfeifer: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden und Techniken, Hanser Fachbuch - R. Kneuper: Verbesserung

- Selzer P, Marhöfer R, Rohwer A: "Angewandte Bioinformatik", Springer
- Hütt M T, Dehnert M: "Methoden der Bioinformatik: Eine Einführung", Springer
- Helms V: "Principles of Computational Cell Biology", Wiley-Blackwell

- Sprenger, F.; Engemann, C.: Internet der Dinge: Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt, transcript
- Ruppert, S.: IoT für Java-Entwickler, entwickler.press

- Toshinori Munakata,"Fundamentals of the new Artificial Intelligence", Springer Verlag
- Christoph Beierle,Gabriele Kern-Isberner, "Methoden Wissensbasierter Systeme - Grundlagen - Algorithmen - Anwendungen", Vieweg Verlag
- Ethem Alpaydin, "Maschinelles Lernen", Oldenbourg
- Tan, Steinbach, Kumar. Introduction to Data Mining, Pearson Verlag.
- Han, Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan-Kaufmann Publishers.
- Ian H. Witten und Eibe Frank, Data Mining, Morgan-Kaufmann Publishers

- Vogelsang, E./Fink, C./Baumann, M.: Existenzgründung und Businessplan, Erich Schmidt Verlag
- Merath, S.: Der Weg zum erfolgreichen Unternehmer, Gabal Verlag
- Hering, Th./Vincenti, A./Gerbaulet, D.: Unternehmensgründung, De Gruyter Oldenbourg

-Fundamentals of Speech Recognition, Lawrence Richard Rabiner, PTR Prentice Hall
-Statistical Methods for Speech Recognition, Frederick Jelinek A Bradford Book

-Thomas Sillmann: "Das Swift-Handbuch: Apps programmieren für macOS, iOS, watchOS und tvOS.", Carl Hanser Verlag

• Alexander Schriever: Combinatorial Optimization - Polyhedra and Efficiency. Springer-Verlag, Berlin
• Bernhard Korte und Jens Vygen: Combinatorial Optimization - Theory and Algorithms, Springer-Verlag, Berlin
• Stefan Hougardy und Jens Vygen: Algorithmische Mathematik, Springer-Verlag, Berlin

• Jesmond Allen, James Chudley: Smashing UX Design, Foundations for Designing Online User Experiences, John Wiley & Sons
• Josh Seiden, Jeff Gothelf: Lean UX, 2nd Edition, O'Reilly Media, Inc.
• Carol M. Barnum: Usability Testing Essentials, Elsevier Inc.
• Elizabeth F Churchill, Rochelle King, Caitlin Tan: Designing with Data, O'Reilly Media, Inc.
• Bella Martin, Bruce Hanington: Universal Methods of Design, Rockport Publishers

• The NIST Definition of Cloud Computing, NIST Special Publication 800-145

10 Steps to Cyber Security: https://www.ncsc.gov.uk/guidance/10-steps-cyber-security
BSI Publikationen: https://www.bsi.bund.de
Bruce Schneier: Click Here to Kill Everybody: Security and Survival in a Hyper-connected World, Norton 2018
Heinrich Kersten, Gerhard Klett: Der IT Security Manager: Aktuelles Praxiswissen für IT Security Manager und IT-Sicherheitsbeauftragte in Unternehmen und Behörden, Springer 2015
Ross J. Anderson: Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems, Wiley; 2. Auflage, 2008

Matthew A. Russel, "Mining the Social Web", O'Reilly
Nina Zumel and John Mount, "Practical Data Science with R", Manning Publications
Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction", Springer
Nathan Yau,"Visualize This: The FlowingData Guide to Design, Visualization, and Statistics", Wiley

# Grundlagen der Hard- und Software (T3INF4111)

## Fundamentals of Hardware and Software

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3INF4111 | 1. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.-Ing. Andreas Judt | Deutsch/Englisch |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Klausur | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 150 | 84 | 66 | 5 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Struktur und Dienste der Hausrechnerumgebung aufzählen und beschreiben
- die Unterschiede der gängigen Betriebssysteme erläutern
- Betriebssysteme kofigurieren
- anwendungsbezogene Methoden und Berechnungsverfahren der Elektrotechnik nutzen und auf Problemstellungen anwenden

**METHODENKOMPETENZ**

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Konfiguration von Betriebssystemen Fachleuten und Anwendern gegenüber fachadäquat kommunizieren
- sich mit Kollegen über Aufbau und Inbetriebnahme von Betriebssystemen austauschen
- elektrotechnische Probleme modularisieren und in Form von Funktionsblöcken beschreiben
- im Team arbeiten und Verantwortung übernehmen

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- sich in weitere Themen der Elektrotechnik selbstständig einarbeiten und diese vertiefen
- das Wissen bezüglich Hard- und Software auf ihre Tätigkeiten im Beruf anwenden
- bei der Lösung von Aufgaben unter Nutzung weiterer Kompetenzen, wie z.B. Zeitmanagement, Kooperationsbereitschaft mithelfen

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Elektronik | 48 | 38 |

- Grundlagen zur Struktur der Materie
- Atom-, Festkörper- und Halbleiterphysik
- Physikalische und technische Eigenschaften von Halbleiterwerkstoffen
- Halbleiterdioden
- Transistoren
- Operationsverstärker

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Praktische Datenverarbeitung | 36 | 28 |

- Arbeiten mit mehreren Betriebssystemen
- Arbeiten mit Netzwerkdiensten, besonders mit dem  Netzwerk der lokalen DH
- Grundlagen von LINUX
- Vertiefung und Anwendungen von LINUX

| | | |
|---|---|---|
| Elektrotechnik | 48 | 38 |

- Elektrische Größen und ihre Einheiten
- Das elektrische Feld
- Gleichstromkreis, Zweipole
- Lineare Netzwerke und Berechungsmethoden
- Periodische und zeitabhängige Größen
- Das magnetische Feld
- Sprung- und Impulsantworten passiver Bauelemente
- Wechselstromkreis

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR


- Grundgebiete der Elektrotechnik 1, A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter, Hanser
- Grundgebiete der Elektrotechnik 2, A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter, Hanser
- Theoretische Elektrotechnik, A. Reibiger, W. Mathis, K. Küpfmüller, Springer Vieweg

- H. Herold: UNIX-Grundlagen, Addison-Wesley
- M. Kofler: LINUX, Addison-Wesley

- Physik für Ingenieure, M. Stohrer, R. Martin, E. Hering, Springer
- Physik, P. A. Tipler, G. Mosca, Springer Spektrum
- Elektronik für Ingenieure, E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst, Springer

# Bachelorarbeit (T3_3300)

## Bachelor Thesis

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG | SPRACHE |
|---|---|---|---|---|
| T3_3300 | 3. Studienjahr | 1 | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | |

### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN |
|---|---|
| Individualbetreuung | Projekt |

### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---|---|---|
| Bachelor-Arbeit | Siehe Pruefungsordnung | ja |

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---|---|---|---|
| 360 | 6 | 354 | 12 |

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

**FACHKOMPETENZ**

-

**METHODENKOMPETENZ**

-

**PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ**

-

**ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ**

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in realistischer Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Die Studierenden können sich selbstständig, nur mit geringer Anleitung in theoretische Grundlagen eines Themengebiets vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben. Sie können auf der Grundlage von Theorie und Praxis selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit als Teil eines Praxisprojektes effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.
Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---|---|---|
| Bachelorarbeit | 6 | 354 |

-

### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit" der Fachkommission Technik der DHBW hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern