

# Modulhandbuch

## **Studienbereich Technik**

School of Engineering

## **Studiengang**

### **Informatik**

Computer Science

## **Studienrichtung**

### **IT Automotive**

IT-Automotive

## **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.

NUMMER	FESTGELEGTER MODULBEREICH 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
T3INF4106	Systemverständnis Fahrzeug	1. Studienjahr	3
T3INF4107	Elektronik	1. Studienjahr	5
T3INF4308	Graphische Programmierung und Simulation	3. Studienjahr	5
T3INF4309	Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme	3. Studienjahr	5
T3INF4115	Technische Physik	1. Studienjahr	5
T3INF4252	Messdatenerfassung und -verarbeitung	2. Studienjahr	5
T3INF4363	Regelungstechnik	3. Studienjahr	5
T3INF4280	Aufbau und Programmierung von Steuergeräten	3. Studienjahr	5
T3INF4260	Technische Informatik III	2. Studienjahr	5
T3INF4901	Wahlmodul Informatik	2. Studienjahr	5
T3INF4902	Wahlmodul Informatik II	3. 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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der diskreten Mathematik</li> <li>- Grundlegende algebraische Strukturen</li> <li>- Vektorräume und lineare Abbildungen</li> <li>- Determinanten, Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> </ul>		
Analysis	48	72
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgen und Reihen, Stetigkeit</li> <li>- Differentialrechnung einer Veränderlichen im Reellen</li> <li>- Integralrechnung einer Veränderlichen im Reellen</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> </ul>		

## 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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE 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, Rekursion, 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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE 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 Komplexitätsberechnungen 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 Datenstrukturen 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 Graphenalgorithmen, 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
Programmwurf	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 Programmwürfen 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 Programmwurf 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 Programmwurf
- 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	MODULDUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3INF1005	1. Studienjahr	2	Prof. Dr. Jürgen Vollmer	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

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

#### INGESETZTE 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 - Marktforschung - Marketingplanung - Marketinginstrumentarium - Produkt- und Sortimentspolitik - Werbe- oder Kommunikationspolitik - Preispolitik - 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? - Rahmenbedingungen - Projekt- und Ziel-Definitionen - Auftrag und Ziele - Unterlagen für die Projektplanung - Aufwandsschätzung - Projektorganisation - Projektphasenmodelle - Planungsprozess und Methodenplanung - Personalplanung - Terminplanung - Kostenplanung und betriebswirtschaftliche Hintergründe - Einführung in Steuerung, Kontrolle und Projektabschluss - Projektmanagement mit IT Unterstützung (z.B. MS Project) - Übungen zu den einzelnen Teilen		
Projektmanagement 2	24	19
- Meetings, Teams und Konflikte - Risikoplanung und Risikomanagement - Qualitätsplanung - Projekt Steuerung und Kontrolle - Projektabschluss, Projektrevision und finanzwirtschaftliche Betrachtungen - 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 - Schlüsselqualifikationen als einzige Unit  
oder  
- T3INF1005.1 - Betriebswirtschaftslehre 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. Wiczorrek, 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. Wiczorrek, 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: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure. Lehr- und Praxisbuch, Hanser Fachbuch  
- Jürgen Härdler: Betriebswirtschaftslehre 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

### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

### INGESETZTE 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. Weitowitz, 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
- Numerische Methoden und weitere Beispiele mathematischer Anwendungen in der Informatik

Statistik	36	54
-----------	----	----

- Deskriptive Statistik
- Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeiten und Spezielle Verteilungen
- Induktive Statistik
- 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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE 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

- Grammatiken
- Sprachklassen (Chomsky-Hierarchie)
- Erkennende Automaten Reguläre Sprachen
- Reguläre Grammatiken
- Endliche Automaten
- Nicht deterministische / deterministische endliche Automaten Kontextfreie Sprachen
- Kontextfreie Grammatiken
- Verfahren zur Analyse von kontextfreien Grammatiken (CYK)
- Kellerautomaten: Top down und Bottom up inklusive k-Vorausschau
- Anwendung an einfachen praxisnahen Beispielen
- Zusammenhang Turingmaschine, formale Sprachen vom Chomsky Typ 0 und Entscheidbarkeit

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

#### Formale Sprachen und Automaten 2

24

36

- Abgrenzung verschiedener Sprachklassen (Beweis durch Pumpinglemma) - Kontextsensitive Sprachen
- Vertiefung Entscheidbarkeit und Berechenbarkeitstheorie
- Turingmächtigkeit von Programmiersprachen (welcher Sprachumfang genügt, um alle berechenbaren Funktionen implementieren zu können)

#### Einführung Compilerbau

24

36

- Phasen des Compilers
- Lexikalische Analyse (Scanner)
- Syntaktische Analyse (Parser): Top-down Verfahren, Bottom-up Verfahren
- Syntaxgesteuerte Übersetzung: Z-Attributierung, LL-Attributierung, Kombination mit Syntexanalyse-Verfahren
- 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
Programmwurf	Siehe Prüfungsordnung	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 selbstständig 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)

**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

### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	Siehe Prüfungsordnung	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 Einführung 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

- Einführung
- Historie (mechanisch, analog, digital)
- Architektur nach von Neumann
- Systemkomponenten im Überblick
- Grobstruktur der Prozessorinterna
- Rechenwerk
- Addition: Halbaddierer, Volladdierer, Wortaddierer, Bedeutung des Carrybits, Carry Ripple und Carry Look-Ahead Addierer
- Subtraktion: Transformation aus Addition, Bedeutung des Carrybits
- Multiplikation: Parallel- und Seriell-Multiplizierer
- Division: Konzept
- Arithmetische-logische Einheit (ALU)
- Datenpfad: ALU mit Rechenregister und Ergebnisflags (CCR, Statusbits)
- Steuerwerk: Aufbau, Komponenten und Funktionsweise
- Befehlsdekodierung und Mikroprogrammierung
- Struktur von Prozessorbefehlssätzen
- Klassifizierung und Anwendung von Prozessorregistern (Daten-, Adress- und Status-Register)
- Leistungsbewertung und Möglichkeiten der Leistungssteigerung (z.B. Pipelining)
- Businterface: Daten-, Adress- und Steuerleitungen
- Buskomponenten
- Buszyklen: Lese- und Schreib-Zugriff, Handshaking (insbesondere Waitstates)
- Busarbitrierung und Busmultiplexing
- Fundamentalarchitekturen
- Konzept Systemaufbau und Komponenten: CPU, Hauptspeicher, I/O: Diskussion Anbindung externer Geräte (Grafik, Tastatur, Festplatten, DVD, ...)
- Halbleiterspeicher
- Wahlfreie Speicher: Aufbau, Funktion, Adressdekodierung, interne Matrixorganisation
- RAM: statisch, dynamisch, aktuelle Entwicklungen
- ROM: Maske, Fuse, EPROM, EEPROM, FEPRM, aktuelle Entwicklungen
- Systemaufbau
- Aufteilung des Adressierungsraumes
- Entwerfen von Speicherschemata und der zugehörigen Adress-Dekodierlogik
- Vitale System-Komponenten: Stromversorgung, Rücksetzlogik, Systemtakt, Chipsatz
- Schaltkreise: Interrupt- und DMA-Controller, Zeitgeber- und Uhrenbausteine
- Schnittstellen: Parallel und seriell, Standards (RS232, USB, ...)

Betriebssysteme

36

54

- Einführung
- Historischer Überblick
- Betriebssystemkonzepte
- Prozesse und Threads
- Einführung in das Konzept der Prozesse
- Prozesskommunikation
- Übungen zur Prozesskommunikation: Klassische Probleme
- Scheduling von Prozessen
- Threads
- Speicherverwaltung
- Einfache Speicherverwaltung ohne Swapping und Paging
- Swapping
- Virtueller Speicher
- Segmentierter Speicher
- Dateisysteme
- Dateien und Verzeichnisse
- Implementierung von Dateisystemen
- Sicherheit von Dateisystemen
- Schutzmechanismen
- Neue Entwicklungen: Log-basierte Dateisysteme
- Ein- und Ausgabe: Grundlegende Eigenschaften der E/A- Festplatten
- Anwendung der Grundlagen auf reale Betriebssysteme: UNIX/Linux und Windows (NT, 2000, XP, Windows7)

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Systemnahe Programmierung 1

PRÄSENZZEIT

24

SELBSTSTUDIUM

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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

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

#### INGESETZTE 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
<p>Das Labor Netztechnik ergänzt die Vorlesung durch praktische Übungen an Kommunikationsnetzen (z.B. Netzlabor). Aktuelle netzspezifische Themen werden im Rahmen des Selbststudiums erarbeitet.</p> <p>Optional: Erarbeitung grundlegender Begriffe aus "Signale und Systeme", Systemantwort mit Faltungssumme bzw. Integral, Transformationen (Fourier, Laplace), verknüpft mit Übungs- und Laboreinheiten.</p>		
Signale und Systeme 1	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlegende Begriffe und Einführung in Signale und Systeme (kontinuierlich)</li><li>- Systemantwort mittels Faltungsintegral/Faltungssumme</li><li>- Fourier-Reihe</li><li>- Transformationen (Fourier, Laplace)</li></ul>		

## 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 Prüfungsordnung	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 abwägen 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./Missides, 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, Chapman & 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](http://www.crypto101.io)
- Ivan Ristic, Bulletproof SSL and 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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

#### INGESETZTE 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

Wissenschaftliches Arbeiten 2

PRÄSENZZEIT

4

SELBSTSTUDIUM

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.

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der T2000 Arbeit
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T2000 Arbeit
- Aufbau und Gliederung einer T2000 Arbeit
- 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 Weiterentwicklung 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

Wissenschaftliches Arbeiten 3

PRÄSENZZEIT

4

SELBSTSTUDIUM

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

## Systemverständnis Fahrzeug (T3INF4106)

### Automotive Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3INF4106	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Mario Babilon	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Referat	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

Der Studierende besitzt einen Überblick über Baugruppenvarianten in Aufbau, Funktion und deren Zusammenspiel. Er kennt die wesentlichen Rahmenbedingungen, wie z.B. gesetzliche Anforderungen, Zuverlässigkeits- und Komfortanspruch, sowie Sicherheits- und Wartungsaspekte. Er kann den Einsatz und Einfluss der Elektronik und Informationstechnik im Fahrzeug und seinen Baugruppen beurteilen.

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Der Studierende hat die vielfältigen Berührungspunkte des Systems Fahrzeug mit den zugrunde liegenden physikalischen Verfahren und den hierauf aufsetzenden Bereichen der Technik kennengelernt. Die Studierenden können fehlende, aktuelle, auch englischsprachige Informationen zusammentragen und sich in dem fachspezifischen Informationsangebot zurechtfinden.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Systemverständnis Fahrzeug	48	42

- Entwicklung von Fahrzeugen und ihr Hardware- / Software-Anteil
- Überblick über Aufbau und Funktion von Verbrennungsmotoren
- Aufbau und Wirkungsweise von Fahrzeugen mit Elektro- oder Hybridantrieb
- Grundlagen der Kraftübertragung (Getriebe, Kupplung)
- Fahrwerksysteme (Lenkung, Bremsen, Differentialsperren, Fahrstabilitätssysteme)
- Karosserie- und Sicherheitssysteme
- Fahrerinformations-, Navigations- und Komfortsysteme
- Aufgaben und Funktionen der Steuergeräte im Fahrzeug
- Verteilte Systeme im Kraftfahrzeug

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

- BOSCH Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Verlag Vieweg
- BOSCH-Fachbücher zur Kraftfahrzeugtechnik, Verlag Vieweg
- BOSCH Gelbe Reihe Kraftfahrzeugtechnik Erstausrüstung
- Heinrich Riedl: Lexikon der Kraftfahrzeugtechnik, Motorbuch Verlag
- Heinrich Hucho: Aerodynamik des Automobils, Verlag Vieweg
- Günter Merker: Verbrennungsmotoren, Verlag Teubner
- Kerle, Pittschellis: Einführung in die Getriebelehre, Verlag Teubner
- Johannes Volmer: Getriebetechnik Grundlagen, Verlag Technik
- Micknass, Popiol: Kupplung, Getriebe, Antriebswelle, Sprenger, Verlag Vogel
- Balzer, Ehlert: Handbuch der KFZ-Technik, 2 Bände, Motorbuch Verlag

## 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

## Graphische Programmierung und Simulation (T3INF4308)

### Graphical Coding

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDauer (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3INF4308	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Mario Babilon	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Laborarbeit	Siehe Prüfungsordnung	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 eine graphische Programmiersprache und können sie anwenden. Sie können Modellierungswerkzeuge verstehen und einsetzen. Sie kennen komplexe Mess- und Regelsysteme in einer Simulation.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können für einen komplexen Anwendungsfall ein angemessenes Werkzeug auswählen und den Fall bearbeiten. Die Studierenden können die im Betrieb erfahrenen praktischen Tätigkeiten mit den Methoden und der Theorie dieses Faches einordnen und anwenden. Die Studierenden können mit einer graphischen Programmiersprache umgehen und Simulationen komplexer Mess- und Regelsysteme im Labor durchführen. Die Studierenden können die Arbeitsweise graphischer Programmiersprachen gegenüber nicht-graphischen Programmiersprachen abgrenzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können fehlende, aktuelle, auch englischsprachige Informationen zusammentragen und sich in dem fachspezifischen Informationsangebot zurechtfinden.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Graphische Programmierung und Simulation	72	78

- Modellgetriebene Softwareentwicklung: Modellierung und Codegenerierung
- Funktionsumfang einer ausgewählten graphischen Programmiersprache
- Erstellung und Tests umfangreicher Projekte
- Simulation regelungstechnischer Vorgänge
- Portierung von erstelltem und getestetem Code auf selbständige Zielsysteme
- Vor-, Nachteile und Grenzen graphischer Programmiersprachen
- Aktuelle Modellierungswerkzeuge für Entwicklungen in der Kfz-Technik

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

- Angermann: Matlab - Simulink - Stateflow Oldenbourg
- Helmut. E. Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg

## Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme (T3INF4309)

### Driver Assistance and Safety Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3INF4309	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Mario Babilon	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

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

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Referat	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

Der Studierende kann die Anforderungen der Sicherheitsnormen im Produktlebenszyklus umsetzen. Er kennt die notwendigen Prozesse und Werkzeuge zur Beurteilung der funktionalen Sicherheit von Serienprodukten. Der Studierende hat ein umfassendes Fachwissen über die verschiedenen Sensorarten, ihre Funktionsweise, sowie ihren Einsatz im Fahrzeug. Er kennt die Auswertung von Sensorsignalen durch entsprechende elektrische Steuergeräte, er kann die Signalpfade und gegenseitigen Abhängigkeiten beschreiben. Er kann einschätzen, welches Bussystem für den jeweiligen Sensor/das jeweilige System angemessen ist. Er besitzt Grundkenntnisse in Elektromotoren, Elektroschalter und der Ansteuerung der Aktorik durch elektrische Steuergeräte. Er kennt mögliche Fehlerquellen und deren Diagnose mit Hilfe geeigneter Protokolle zur Fehlererfassung. Der Studierende hat einen detaillierten Überblick über existierende Sicherheitssysteme im Kraftfahrzeug.

##### METHODENKOMPETENZ

Der Studierende kann die im Betrieb erfahrenen praktischen Tätigkeiten mit den Methoden und der Theorie dieses Faches einordnen und anwenden. Der Studierende kann für einen vorgegebenen, einfachen Anwendungsfall einen Sensor auswählen und für den Fehlerfall ein geeignetes Diagnoseverfahren einsetzen. Der Studierende kann die Funktionen eines Sicherheitssystems analysieren und testen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Der Studierende kann die Themen dieses Faches mit den Themenfeldern Regelungstechnik, Qualitätssicherung von Software, Aufbau von Steuergeräten und Vernetzung im Automobil in Verbindung setzen. Der Studierende kann sich fehlende bzw. aktuelle (englischsprachige) Informationen aus dem Internet holen und diese bewerten.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Sicherheitstechnik	24	26

- Überblick über gültige Normen zur funktionalen Sicherheit von Anwendungen
- Überschneidung von Reifegradmodellen (z.B. CMMI, SPICE) mit Normen zur funktionalen Sicherheit
- Anwendung der Grundnorm zur funktionalen Sicherheit sicherheitsbezogener Anwendungen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme	24	26
<ul style="list-style-type: none"><li>- Entwicklung der Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme</li><li>- Aktive und passive Sicherheit im Kraftfahrzeug</li><li>- Funktionalität und technischer Aufbau (einschließlich Anbindung der Sensorik) von Fahrerassistenz- und Sicherheitssystemen</li><li>- Überwachungen auf mögliche Fehlfunktionen von Fahrerassistenz- und Sicherheitssystemen im Kraftfahrzeug</li></ul>		
Sensoren und Aktoren im Kraftfahrzeug	24	26
<ul style="list-style-type: none"><li>- Überblick über die Sensorarten</li><li>- Einsatzgebiete der verschiedenen Sensoren im Fahrzeug</li><li>- Physikalische Grundlagen und Funktionsweise von ausgewählten Sensoren</li><li>- Aufbau von ausgewählten Sensoren auf Chipebene</li><li>- Auswertung von Sensorsignalen durch elektronische Steuergeräte</li><li>- Grundprinzipien der Elektromotoren, Motorkennlinien</li><li>- Einsatzbeispiele im Fahrzeug</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Börcsök, J.: Funktionale Sicherheit Grundzüge sicherheitstechnischer Systeme; Hüthig, Heidelberg
- Löw, Pabst, Petry: Funktionale Sicherheit in der Praxis, dpunkt.verlag
- Hering, Triemel, Blank: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Springer Verlag
- Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch, Robert Bosch GmbH
- Sicherheits- und Komfortsysteme, Robert Bosch GmbH
- H.-J.Gevatter: Automatisierungstechnik, 3 Bde., Bd.1 : Meß- und Sensortechnik, Springer
- W. Cassing, W. Stanek, L. Erd: Elektromagnetische Wandler und Sensoren, Expert Verlag

## Technische Physik (T3INF4115)

### Engineering Physics

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3INF4115	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Mario Babilon	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE 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

Der Studierende kennt die Grundlagen elektrotechnischer Größen und deren Einheiten, sowie Eigenschaften und Anwendungsbereiche von passiven Bauelementen. Er kennt wichtige Sätze, Methoden und Berechnungsverfahren für elektrische Netzwerke in Gleich- und Wechselstromkreisen und kann diese auf ausgewählte Probleme anwenden, Lösungsansätze finden und die Lösung berechnen. Er kennt Grund- und typische Anwendungsschaltungen mit Halbleiter-Bauelementen und versteht ihre Funktionsweise. Er kennt Verfahren zur Analyse und Auslegung elektronischer Schaltungen und kann Designparameter berechnen. Er kann Prototyp-Aufbauten realisieren, in Betrieb nehmen, systematische Funktionsprüfung und Fehlersuche vornehmen und das Schaltungsverhalten messen und geeignet protokollieren.

Der Studierende kennt die wesentlichen physikalischen Größen der Schwingungslehre und Optik, sowie die zugehörigen physikalischen Grundgesetze und Prinzipien. Er kann physikalische Sätze auf ausgewählte - auch komplexere - Systeme und Problemstellungen anwenden, als Lösungsansatz formulieren und Lösungen mit sinnvoller Genauigkeit berechnen.

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Physik 2	36	28

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

- Schwingungen und Wellen 2
- Stehende Wellen
- Elektromagnetische Wellen und Felder
- Hertzscher Dipol
- Wellenleitung Wellenwiderstand
- Dopplereffekt
- Wellengruppen und Dispersion
- Glasfaserleiter
- Amplitudenmodulation und Frequenzmodulation
- Technische Optik
- Geometrische Optik
- Brechung und Brechungsindex
- Sphärische Linsen und Spiegel
- Wellenoptik und Huygenssches Prinzip
- Beugung an Spalt und Gitter
- Interferometer und Spektrometer
- Polarisation
- Interferenz in polarisiertem Licht
- Optische Wellenleiter
- Quantenoptik und Photoeffekt
- Laserprinzip
- He-Ne-Laser und Halbleiterlaser

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

Elektrotechnik

48

38

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

### BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

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

## 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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

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

#### INGESETZTE 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 - Erstellen eines Matlab/Simulink Projekts zur Lösung der gestellten Aufgabe		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Web Engineering

PRÄSENZZEIT

36

SELBSTSTUDIUM

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](http://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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE 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 - Praktische Anwendung		
Regelungstechnik 2	36	39
- Weiterführende Methoden der Regelungstechnik - 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

## Aufbau und Programmierung von Steuergeräten (T3INF4280)

### Layout and Coding of Electronic Control Units

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3INF4280	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Mario Babilon	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, 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 haben ein detailliertes Fachwissen über Hardwarestruktur und Businterface von im Fahrzeug verwendeten Steuergeräten. Sie kennen Software-Architekturen und Vorgehensweisen bei der Programmierung von Steuergeräten. Sie sind mit den Qualitätssicherungsmethoden bei der Programmierung des Steuergeräts vertraut. Sie kennen Anforderungen, Ablauf und Werkzeuge bei der Applikation von Steuergeräten. Sie kennen die Notwendigkeit von Sicherheitsüberwachungen im Embedded-Bereich.

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, den Einfluss der Programmierung und Applikation von Steuergeräten auf die Gesamtfunktion des Systems Fahrzeug abzuschätzen. Sie können fehlende, aktuelle, auch englischsprachige Informationen zusammentragen und sich in dem fachspezifischen Informationsangebot zurechtfinden.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aufbau und Programmierung von Steuergeräten	48	52

- Hardwarestruktur und -aufbau von elektronischen Steuergeräten im Fahrzeug - Anforderungen an Spannungsversorgung, Ein- und Ausgänge, techn. Realisierung - Busanbindung: Varianten, Funktionsmerkmale, Protokolle - Software-Architekturen von Steuergeräten - Programmierung eines Kfz-Steuergeräts (Randbedingungen, Vorgehensweisen) - Überwachungsfunktionen, Notlaufeigenschaften, Diagnoseverfahren - Sicherheitsklassifizierung elektronischer Steuergeräte und Systeme - Qualitätssicherungsmethoden (vom Entwurf bis zur Serienproduktion des Steuergeräts) - Freigabeablauf, Funktionsprüfverfahren, Fehler- und Störungssimulation - Applikationsverfahren, Parameter- und Variantencodierung, Werkzeuge

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Diagnose im Kraftfahrzeug	24	26
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in Bussysteme im Kraftfahrzeug (LIN, CAN, MOST)</li><li>- Key-Word-Protokoll (KWP 2000: ISO 14230)</li><li>- Universal Diagnostic Services (UDS: ISO 14229)</li><li>- Open Diagnostic Data Exchange (ODX: ISO 22901-1)</li><li>- On-Board-Diagnose (OBD: ISO 15031-6)</li><li>- Tool-Übersicht</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- S. Krüger, W. Gessner: Advanced Microsystems for Automotive Applications, Springer - Kraftfahrzeugtechnisches Taschenbuch, Robert Bosch GmbH - Sicherheits- und Komfortsysteme, Robert Bosch GmbH
- W. Zimmermann und R. Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik - Protokolle, Standards und Softwarearchitektur, Springer Vieweg
- K. Borgeest: Elektronik in der Fahrzeugtechnik: Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Springer Vieweg
- C. Marscholik und P. Subke: Datenkommunikation im Automobil: Grundlagen, Bussysteme, Protokolle und Anwendungen, VDE Verlag

## Technische Informatik III (T3INF4260) Computer Engineering III

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3INF4260	2. 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 Mikrocontrollern
- 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

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

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

#### INGESETZTE 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
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vertiefung oder Erlernen einer serverseitigen Programmiersprache und/oder die Vertiefung oder Erlernen clientseitiger Programmierung als Ergänzung und Fortführung von Unit Web-Engineering 1</li><li>- Spezielle Verwendungskontexte client- oder serverseitigen Programme unter Einbezug üblicher Frameworks/Bibliotheken der verwendeten Programmiersprache.</li><li>- Optional: Spezielle Ausführungsplattformen für Webanwendungen</li><li>- Optional: Einführung in die Architekturmuster und Konzepte moderner Webanwendungen</li></ul>		
Fahrerinformationssysteme	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- 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)</li></ul>		
Informatik und Ethik	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die Ethik, Digitale Ethik</li><li>- Recht und Ethik</li><li>- Verantwortung und Verantwortlichkeit des Programmierers</li><li>- Ethics by Design, Values by Design, Privacy by Design</li><li>- Fallbesprechungen und aktuelle Rechtsprechung</li></ul>		
Einführung in Java	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Allgemeines über Java</li><li>- Datentypen und Kontrollstrukturen</li><li>- Klassen, Objekte und Methoden</li><li>- Interfaces</li><li>- Exceptions</li><li>- Ein-/Ausgabe</li><li>- Collections</li><li>- Sichtbarkeit</li><li>- Vererbung und Polymorphie</li><li>- Programmstrukturen wie Packages, Jars,</li><li>- Modellierung mit UML</li><li>- Swing oder Java FX</li></ul>		
Programmieren mit Rust	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Rust ganz kurz - Geschichte, Einordnung als Programmiersprache</li><li>- Arbeitsumgebung und Ecosystem - Build-Tool chain cargo , Editor/IDE</li><li>- Grundlegende Programmkonstrukte</li><li>- Arten von Strings in Rust</li><li>- Fehlerbehandlung</li><li>- Ownership-Mechanismus - Life-Time / Ownership / References / Borrowing</li><li>- Komplexe Datenstrukturen, Enums, Pattern-Matching</li><li>- Management für große Projekte - Packages, Module, Creates</li><li>- Collections- und Error-Types</li><li>- Automatisierte Tests</li><li>- Funktionale Konzepte</li><li>- Smart Pointer</li><li>- Concurrency</li><li>- Projekte aus den Einsatzbereichen von Rust wie Verteilte Systeme, Data-Science und Web-Anwendungen</li></ul>		

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

<b>LEHR- UND LERNEINHEITEN</b>	<b>PRÄSENZZEIT</b>	<b>SELBSTSTUDIUM</b>
Wireless LANs	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Historische Entwicklung</li><li>- Grundlagen (Modulation, FHSS, DSSS, OFDM, OFDMA)</li><li>- Von IEEE802.11 bis IEEE802.11ax (Physical Layer, MAC Layer, Erweiterungen)</li><li>- Security</li><li>- Antennen</li><li>- Antennenleitung</li><li>- Netzplanung</li></ul>		
App-Entwicklung mit Flutter und Dart	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in Flutter (Kurze Geschichte zu Flutter, Wer hat Flutter entwickelt, Zahlen &amp; Fakten)</li><li>- Grundlagen in Flutter (Ähnlichkeit zu anderen Sprachen, Beispiele der Sprache, Vorteile)</li><li>- Installation Flutter und Emulator</li><li>- Pagemanagement</li><li>- Diverse andere kleine Punkte (wichtige Bibliotheken etc.)</li><li>- Projektumsetzung mit Flutter und Dart</li></ul>		
Organisatorische Grundlagen der Informationssicherheit	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Informationssicherheit – Begriffsdefinition und Bedeutung</li><li>- Rollen und Verantwortlichkeiten in Unternehmen</li><li>- Sicherheitsprozesse und Sicherheitsziele</li><li>- Berechtigungskonzepte</li><li>- Datenschutz</li><li>- Sensible Daten und Data Leaks</li><li>- Ethisches Verhalten und Responsible Disclosure</li><li>- Standards und Normen (z.B. IT-Grundschutz, ISO/IEC 27001)</li><li>- Organisatorische Behandlung von Spam- und Phishing-Mails, Passwörtern</li><li>- Fallbeispiele aus dem Alltag im Unternehmen und im Privaten</li></ul>		
Autonomes Fahren	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Automatisierungslevel im Automobilbereich</li><li>- Grundlagen der Bildverarbeitung</li><li>- Einführung in Deep Learning</li><li>- Motion Planning</li><li>- Einführung in die Interprozesskommunikation mit ROS</li><li>- Regelungsansätze mit MATLAB Simulink</li><li>- State Machine anhand MATLAB Stateflow</li></ul>		
Agile Produktentwicklung und User Stories	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung: Agile Prinzipien und User Stories</li><li>- Struktur von User Stories</li><li>- Kundenorientiertes Denken</li><li>- Story und Journey Mapping</li><li>- Test Driven Design</li><li>- Änderungsmanagement</li><li>- Nicht-funktionale Anforderungen</li><li>- Technical debt</li><li>- Verfeinerung und Prioritätensetzung</li><li>- Backlog Management</li></ul>		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Consulting, Sales und Recht	36	39
<p>A) Consulting &amp; Sales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulting</li> <li>-Verhandlungsführung</li> <li>- Selbstmanagement/Marketing</li> <li>- Moderation</li> <li>- Grundlagen des Technischen Vertriebs</li> <li>- Der industrielle Kaufprozess</li> <li>- Akquisitionsplanung und Account Management</li> <li>- Distribution und Vertriebswege</li> </ul> <p>B) Rechtsfragen für die Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematik des deutschen Rechts</li> <li>- Zivilrecht und bürgerliches Recht</li> <li>- Rechtssubjekte, Rechtsobjekte, Rechtsfähigkeit</li> <li>- Vertragsrecht - Allgemeines zur Vertragslehre</li> <li>- Vertragsbegründung</li> <li>- Stellvertretung</li> <li>- Einbeziehung von AGB in den Vertrag</li> <li>- Einwendungen</li> <li>- Verbraucherschutz</li> <li>- EContracting, Der Vertrag im Cyberlaw</li> <li>- Leistungsstörungen</li> <li>- Mängelhaftung im Kaufrecht, Urheberrecht, Gewerblicher Rechtsschutz</li> <li>- Urheberrecht, Recht am eigenen Bild, Markenrecht</li> <li>- Patente, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster</li> <li>- Wettbewerbsrecht, Datenschutzrecht</li> </ul>		
C# / .Net 1	36	39
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über das .NET Framework</li> <li>- Grundlegende Sprachbestandteile, u.a. Statements, Ausdrücke, Typsystem und Generics, Attribute</li> <li>- Grundlagen von .NET: CLR, .NET-Bytecode, Reflection</li> <li>- Weiterführende Sprachbestandteile, u.a. Iteratoren, wichtige Interfaces und Klassen</li> <li>- Einführung in die Oberflächenprogrammierung mit Windows Forms und WPF</li> <li>- Spezialthemen wie Concurrent Programming, GUI-Frameworks, Zugriffe auf native Code</li> </ul>		
C++	36	39
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichtliche Einordnung der Sprache C++</li> <li>- Wesentliche Sprachmerkmale, Vor- und Nachteile der Sprache C++</li> <li>- Unterschiede zur Sprache Java</li> <li>- Dateiorganisation in C++ , Modulkonzept, Header- und Implementierungsfile, Präprozessor</li> <li>- Hauptprogramm, Programm Eintrittspunkt, Übersetzen und Binden</li> <li>- Ein- und Ausgabestream, Namespace</li> <li>- Formatierte Ausgabe, Strings aus der Sprache C, ANSI/ISO Klasse ‚string‘</li> <li>- Zeiger, Objektinstanzen, void* Zeiger und NULL Zeiger</li> <li>- Konstruktor/Destruktor</li> <li>- Initialisierungen in C++</li> <li>- Kopieren von Objekten, flache Kopie, tiefe Kopie, Copy Konstruktor</li> <li>- Überladen des Assignment Operators</li> <li>- Symbolische Konstanten</li> <li>- Initialisieren von Klassenattributen, konstante Attribute</li> <li>- Rein lesende Methoden, ‚const‘ nach Methodensignatur</li> <li>- Aufzählungstypen, -konstanten</li> <li>- Default-Parameter</li> <li>- Überladen von Operatoren</li> <li>- Vererbung, Konstruktoren bei der Vererbung</li> <li>- Friend Klasse, Sichtbarkeitsregeln</li> <li>- Mehrfachvererbung, Zugriffskontrolle bei Vererbung</li> <li>- Virtuelle Methoden, Polymorphie</li> <li>- Abstrakte Klassen</li> <li>- ‚const‘ vor Parametern einer Funktion/Methode</li> <li>- ‚const‘ vor dem Rückgabewert einer Funktion/Methode</li> </ul>		

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Linux 1	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundsätzliches/Einleitung: Geschichte, Was ist eigentliche Linux, Unterschiede Windows/Linux, Lizenzen, Distributionen, Support, Dokumentationskonzepte</li><li>- Installation und erste praktische Erfahrungen: Knoppix, Suse oder eine andere Major-Distribution, KDE- und andere Oberflächen</li><li>- Shell/Konsole: Shell und ihre Kommandos, Pipes</li><li>- Benutzer, Dateirechte, Prozesse, Bootprozess von Linux, Runlevels</li><li>- Dateisystem: Dateitypen, Standardfilesystem (FHS), Logdateien</li><li>- Netzwerk: Einleitung/Netzkonfiguration, Eatzgebiete von Linux im Netzwerk, Servertypen (inetd/standalone)</li><li>- typische Server und wichtige Implementierung (ssh, mail, http, op3, imap, NIS, ldap, X11), Fehlersuche im Netzwerk, praktische Übungen für apache/nfs/samb, Sicherheit im Netzwerk</li><li>- Verschiedenes: vmware und andere OS-Emulatoren, Echtzeitlinux, Linux auf embedded-Devices</li></ul>		
Diskrete Mathematik 1	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- 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.</li><li>- Selected Topics of Number Theory: The Fundamental Theorem of Arithmetic. Fermat's Little Theorem. Euler's Theorem. Fermat Numbers. Square-free Numbers.</li><li>- Applications: Computer Arithmetic with Large Integers. Matrices. Cryptography. Affine Ciphers. The Hill n-Cipher. Diffie-Hellman Private Key Generation. RSA Encryption and Decryption.</li></ul>		
Agentenbasierte Systeme	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen von Agenten und Agentensystemen</li><li>- Aufbau von Agenten und Agentensystemen</li><li>- Kommunikation in Agentensystemen</li><li>- Co-operatives Problemlösen</li><li>- Grundlagen der Spieltheorie</li><li>- Agenten im Software Engineering</li><li>- Agentenframeworks</li><li>- Ontologien</li><li>- Mobile Agenten</li></ul>		
Signale und Systeme 2	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in Signale und Systeme (Diskret)</li><li>- Diskrete Fourier-Transformation</li><li>- Z-Transformation</li><li>- Nichtrekursive- und rekursive Systeme</li><li>- Digitale Filter - Wavelet-Transformation</li></ul>		
Cloud Computing	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Warum Cloud Computing? Einführung</li><li>- Grundlagen des Cloud-Computing</li><li>- Architekturen und Anbieter</li><li>- Besonderheiten der Cloud</li><li>- Software-Technologien für die Cloud</li><li>- Strategien für die Migration in die Cloud</li><li>- Realisierung der Cloud (Warehouse Scale Datacenter, WSC)</li><li>- Trends</li></ul>		
Cross Plattform Web Development	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen JavaScript</li><li>- Grundlagen Node.js</li><li>- HTTP Server mit Express JS</li><li>- MongoDB und Mongoose - Angular JS</li><li>- Ionic Framework</li><li>- Apache Cordova</li><li>- Websockets und evtl. Wunschthemen. Die Inhalte werden stets praktisch angewendet. so wird während der Vorlesung gemeinsam eine beispielhafte Anwendung entwickelt.</li></ul>		

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Programmiertechniken für eingebettete Systeme	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Definition von eingebetteten Systemen</li><li>- Einführung; Wiederholung in C++ - Konzepte zur effizienten Programmierung in C++ - Speicherverwaltung und Allokationstechniken</li><li>- Implementierung von Zustandsautomaten</li><li>- Code wartbar schreiben</li><li>- Umgang mit statischen Variablen</li></ul>		
Internet of Things	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in IoT</li><li>- Anwendungsgebiete</li><li>- Technologien (auf einer aktuellen IoT-Plattform)</li><li>- Kommunikationsprotokolle</li><li>- Sensorik und Datenerfassung</li><li>- Plattformen</li></ul>		
Programmieren mit Python	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung „historisch“ in Python</li><li>- Syntax und Basis-Programmierung</li><li>- Python in der Webprogrammierung</li><li>- Darstellung von Daten mit dem Zusatzpaket Matplotlib in Python</li><li>- Datenanalyse mit Python</li><li>- Python und Django</li><li>- Anwendungsbeispiel</li></ul>		
Grundlagen der Android Programmierung	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geschichte und Entwicklung des Android Betriebssystems</li><li>• Java Grundlagen</li><li>• Android Grundlagen und Unterschiede</li><li>• Programmierung und Konfiguration von Android Apps</li><li>• Verknüpfung von Hardware und Software</li><li>• Workshop mit diversen Programmieraufgaben (Sensorik auslesen, einfache Anwendungen erstellen)</li></ul>		
Programmieren mit PHP	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung</li><li>- Grundlagen und Syntax</li><li>- Datenbankbindung</li><li>- Informationstransfer</li><li>- Sicherheit</li><li>- Anwendungsbeispiele</li></ul>		
Quantencomputer	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Historie des Quantencomputers</li><li>- Technologien, z.B. Quantenmechanik, die für das Verständnis von Quantencomputing notwendig sind</li><li>- Aktueller Stand der Technologie</li><li>- Ideen für die zukünftige Nutzung</li></ul>		
Netztechniken der Zugangs- und Weitverkehrsnetze	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Entwicklung der Zugangs- und Weitverkehrsnetze</li><li>- Grundlagen und Techniken der drahtgebundenen und drahtlosen Zugangsnetze</li><li>- Grundlagen und Techniken der Weitverkehrsnetze</li></ul>		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Augmented Reality	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der erweiterten Realität (Augmented Reality, AR)</li><li>• Abgrenzung zur virtuellen Realität (Virtual Reality, VR)</li><li>• Einführung in die verwendete AR-Brille</li><li>• Arbeiten mit der Entwicklungsumgebung und Grafik-Engine</li><li>• Projekterstellung</li><li>• Erläuterung des holografischen Emulationsmodus</li><li>• Positionierung von 3D-Objekten im 3D-Raum</li><li>• Dynamische Instanziierung von Objekten zur Laufzeit</li><li>• Dynamische Erstellung von 3D-Raumdaten</li><li>• Bewegung und Interaktion mit 3D-Objekten</li></ul>		
App-Entwicklung mit Swift	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Überblick über mobile Betriebssysteme</li><li>- Einführung in die Entwicklungsumgebung Xcode</li><li>- iOS-Entwicklung mit Swift</li><li>- Oberflächen-Entwicklung mit dem Interface Builder</li><li>- Swift auf anderen Plattformen</li></ul>		
Microservices	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die Thematik</li><li>- Microservices: Konzepte, Vorteile, Design Prinzipien,</li><li>- Vor- und Nachteile des Microservice-Ansatzes</li><li>- Microservices vs. SOA</li><li>- Die übergreifende Architektur von Microservice-Systemen</li><li>- Die Architektur einzelner Services</li><li>- Design und Entwicklung einer komplexeren Anwendung bestehend aus mehreren Microservices</li><li>- optional: Einführung in die Programmiersprache Node.js, praktische Übungen, warum ideal geeignet für Microservices</li><li>- optional: Docker: Konzepte, praktisches Arbeiten mit Docker, Deployment der Anwendung mit Docker</li></ul>		
User Experience & User Interface Design	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in User Experience</li><li>• Identifikation und Bewertung der Nutzeranforderungen</li><li>• Kollaborative Konzepterarbeitung</li><li>• Anfertigung von prototypischen Designs</li><li>• Kenntnis der Methoden zur Messung von Benutzerfreundlichkeit</li><li>• Durchführung und Auswertung von Usability Tests</li></ul>		

## 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

---

-

## LITERATUR

- A. Tanenbaum, "Computernetzwerke", Pearson-Studium
- D. Conrads, "Telekommunikation", Vieweg+Teubner
- Kristof Obermann, "Datennetztechnologien für Next Generation Networks", Springer Vieweg
- Andreas Keller, "Datenübertragung 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, Addison-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
- 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 Kormanos: 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 From: "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
- 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

## LITERATUR

---

- 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: Debian Fedore, openSue, Ubuntu, Addison-Wesley,
- Kofler, M: Linux- Kommandoreferenz, Addison-Wesley,
- D.J. Baret, Torsten Wilhelm: Linux 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 Künneht: 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 Prüfungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
372	144	228	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, Faltungsfiler)
- 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
<ul style="list-style-type: none"><li>- Qualitätsbegriffe - QS nach TQM, Qualitätsmanagement unter dynamischer Marktentwicklung, Definitionen, Standards - QualitätsAudit - Qualitätssteigerung mit messbaren Faktoren - Methoden der QS, Produktlebenszyklus - mit dem QTK-Kreis, LeanProduction,</li></ul>		
Grundlagen Data Science	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen von Data Science</li><li>- Einsatz von Tools (z.B. R Programming, Octave etc.)</li><li>- Datenerhebung und Aufbereitung</li><li>- Exploratory Data Analysis</li><li>- Statistische Inferenz</li><li>- Regressionsmodelle</li><li>- Machine Learning Algorithmen</li><li>- Data Mining</li><li>- Data Visualisation</li><li>- Text Mining and Analytics (u.a. Web, Social Media)</li><li>- Mustererkennung und Cluster Analyse</li></ul>		
Einführung in die Datenanalyse mit R	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Arbeitsumgebung, R, Editor/IDE, ...</li><li>- Die grundlegenden Datenstrukturen von R - Vector, Matrix, Data Frames, ...</li><li>- R als Sprache</li><li>- Daten-Import (Daten-Quellen)</li><li>- Umformen von Daten (Data-Munging/Data-Wrangling)</li><li>- Visualisierung von Daten - "The Grammar of Graphics" (ggplot2)</li><li>- S3-Klassen, Ausblick auf S4-Klassen</li><li>- Moderne Ansätze für die Daten-Analyse - das "Tidyverse"</li><li>- Erstellen von R-Notebooks</li><li>- Erstellen von R-Packages</li></ul>		
Machine Learning for Computer Vision	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Maschinelles Lernen: Vorhersagen (Linear Regression) und klassifizieren (Logistic Regression)</li><li>- Loss Functions und Optimierung</li><li>- Neuronale Netzwerke</li><li>- Convolutional Neural Networks (CNNs)</li><li>- Bild-Klassifizierung</li><li>- CNN Architekturen</li><li>- Objektdetektion</li><li>- Anwendungen (z.B. Umfeld Wahrnehmung, automatisierten Fahren, Sensorfusion)</li></ul>		
IT-Forensik	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Anwendungsgebiete IT-Forensik</li><li>- Entstehung digitaler Spuren, Manipulier- und Kopierbarkeit</li><li>- Sicheres, auditierbares Arbeiten</li><li>- Forensische Werkzeuge</li><li>- Analyse von Log-Dateien, Dateien, Dateisystemen, ...</li><li>- Praktische Übungen</li></ul>		
Ethical Hacking	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Begriffsbestimmung und Abgrenzung</li><li>- Rechtlicher Rahmen</li><li>- Ablauf von Penetrationstests</li><li>- Informationsquellen und Werkzeuge für Hacker</li><li>- Übungen (Pentests, CTF-Challenge, Fuzzing, etc.)</li><li>- Umgang mit gefundenen Schwachstellen (responsible disclosure)</li></ul>		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
<b>Unternehmensgründung</b> - Verschiedene Unternehmensformen - Anmeldung des Unternehmens - Rechtliche Grundlagen - Weitere zu Beachtenden Punkte (Finanzamt, Markenmeldung etc.) - Fallbeispiel zur Gründung eines Unternehmens (Durchspielen der Gründung des Gewerbes) - Kapital für die Gründung erhalten (Diverse Möglichkeiten) - Individuelle Inhalte basierend auf den Interessen der Studierenden	36	39
<b>Einführung in Blockchain</b> - Distributed-Ledger-Techniken und Blockchain - Grundlagen (Historie, Einführung in Asymmetrische Kryptographie, Datenstrukturen) - Unterschiede der Implementierungen - Einführung Technologien (Hyperledger Fabric, Ethereum, Bitcoin) - Development (Architekturen dezentraler Anwendungen, Smart Contracts)	36	39
<b>Optische Hochleistungsnetze</b> - Grundlagen Lichtleitung in LWLs - Dispersionseffekte - Nichtlineare Effekte (Kerr-Effekt, Raman-Streuung, Brillouin-Streuung) - Alternative Faserkonzepte (Hollow-Core Fiber, Multicore Fiber) - Techniken für Transceiver > 10Gbit/s-1 - Theoretische Grenzen bei der Übertragung (Shannon-Grenze) - Einführung in all-optical switching - Einblicke in Unterseekabelsysteme	36	39
<b>Einführung in die Computer-Tomographie</b> - Tomographische Messung - Anwendungsgebiete - Rekonstruktionsalgorithmen - Computer-Technologie für die Tomographie	36	39
<b>Formale Modelle und Konzepte der Kommunikationstechnik</b> - Modellbildung und Analyse von Kommunikationsnetzen - Modellierung von Ankunftsprozessen - Bedien- und Warteschlangenkonzepte - Verkehrsflusssteuerung in Hochlastphasen - Leistungsbewertung und QoS-konzepte	36	75
<b>Cyber Security Basics</b> - Themeneinführung entlang der Dimensionen: Schützen, Angreifen, Analysieren, Reparieren, Designen - Fallbeispiele aus dem Alltag im Unternehmen und im Privaten - Rechtliche und technische Aspekte von Cyberangriffen - Grundschutz und Normen - IT-Security Management - Authentifizierung und Zugriffsschutz - Einordnung von Sicherheitssoftware	36	39
<b>Sales and Business Management</b> - 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	36	39

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Consulting, Sales und Recht	36	39
<p>A) Consulting &amp; Sales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulting</li> <li>-Verhandlungsführung</li> <li>- Selbstmanagement/Marketing</li> <li>- Moderation</li> <li>- Grundlagen des Technischen Vertriebs</li> <li>- Der industrielle Kaufprozess</li> <li>- Akquisitionsplanung und Account Management</li> <li>- Distribution und Vertriebswege</li> </ul> <p>B) Rechtsfragen für die Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematik des deutschen Rechts</li> <li>- Zivilrecht und bürgerliches Recht</li> <li>- Rechtssubjekte, Rechtsobjekte, Rechtsfähigkeit</li> <li>- Vertragsrecht - Allgemeines zur Vertragslehre</li> <li>- Vertragsbegründung</li> <li>- Stellvertretung</li> <li>- Einbeziehung von AGB in den Vertrag</li> <li>- Einwendungen</li> <li>- Verbraucherschutz</li> <li>- EContracting, Der Vertrag im Cyberlaw</li> <li>- Leistungsstörungen</li> <li>- Mängelhaftung im Kaufrecht, Urheberrecht, Gewerblicher Rechtsschutz</li> <li>- Urheberrecht, Recht am eigenen Bild, Markenrecht</li> <li>- Patente, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster</li> <li>- Wettbewerbsrecht, Datenschutzrecht</li> </ul>		
Numerische Mathematik	36	39
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechnerarithmetik: Zahlendarstellung, Kondition, Stabilität</li> <li>- Fehlerfortpflanzung</li> <li>- Interpolation</li> <li>- Numerische Integration</li> <li>- Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen</li> <li>- Ausgleichsrechnung</li> <li>- Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>- Optimierung</li> </ul>		
Assemblerprogrammierung	36	39
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozessorfamilie 8051</li> <li>- Entwicklungsumgebung, z.B. µVision der Firma Keil in der Demo Version</li> <li>- Unbewertete Übungen : z. B. Serielle Schnittstelle, Analog Digital Umsetzer</li> <li>- Bewerteter Programmentwurf : Bearbeitungszeitraum ca. 3 Wochen</li> <li>- Weitere aktuellen Themen nach Absprache</li> </ul>		
Linux 1	36	39
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsätzliches/Einleitung: Geschichte, Was ist eigentliche Linux, Unterschiede Windows/Linux, Lizenzen, Distributionen, Support, Dokumentationskonzepte</li> <li>- Installation und erste praktische Erfahrungen: Knoppix, Suse oder eine andere Major-Distribution, KDE- und andere Oberflächen</li> <li>- Shell/Konsole: Shell und ihre Kommandos, Pipes</li> <li>- Benutzer, Dateirechte, Prozesse, Bootprozess von Linux, Runlevels</li> <li>- Dateisystem: Dateitypen, Standardfilesystem (FHS), Logdateien</li> <li>- Netzwerk: Einleitung/Netzkonfiguration, Eatzgebiete von Linux im Netzwerk, Servertypen (inetd/standalone)</li> <li>- typische Server und wichtige Implementierung (ssh, mail, http, op3, imap, NIS, ldap, X11), Fehlersuche im Netzwerk, praktische Übungen für apache/nfs/samb, Sicherheit im Netzwerk</li> <li>- Verschiedenes: vmware und andere OS-Emulatoren, Echtzeitlinux, Linux auf embedded-Devices</li> </ul>		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
<p>Diskrete Mathematik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic Concepts and Structures: Integers and Division. The Euclidean Algorithm. Polynomials. The Ring <math>\mathbb{Z}</math> of Integers. Systems of Equations. Modular Arithmetic. Systems of Congruences. The Chinese Remainder Theorem. Finite Groups and Vector Spaces. Finite Rings and Fields.</li> <li>- Selected Topics of Number Theory: The Fundamental Theorem of Arithmetic. Fermat's Little Theorem. Euler's Theorem. Fermat Numbers. Square-free Numbers.</li> <li>- Applications: Computer Arithmetic with Large Integers. Matrices. Cryptography. Affine Ciphers. The Hill n-Cipher. Diffie-Hellman Private Key Generation. RSA Encryption and Decryption.</li> </ul>	36	39
<p>Bioinformatik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introduction to Computational Life Sciences</li> <li>-Molecules and Sequences</li> <li>-Sequence and Shape of Important Biomolecules</li> <li>-Protein Structure and Function</li> <li>-Gene and Protein Databases</li> <li>-Sequence Similarity Search for Genes and Proteins</li> <li>-Kinetics, Regulation and Systems</li> <li>-The Cellular Life Cycle Proteins</li> <li>-Kinetics of Chemical Reactions</li> <li>-Gene Regulation and Micro Arrays</li> <li>-Simulation of Reaction and Regulation Networks</li> <li>-Simulation of Complex Biological Systems</li> </ul>	36	39
<p>Bioinformatik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zufallszahlen 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</li> <li>- Schwarmprogrammierung stellt zwei Schwarmprogrammierungsumgebungen 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. Umfang und Inhalt entsprechen ungefaehr dem "Klassiker" dieser jungen Disziplin: Bonabeau</li> </ul>	36	39
<p>Advanced Management</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Knowledge Management: KM Grundlagen, Überblick über KM-Instrumente und -Werkzeuge, Knowledge Repositories, Communities of Practice, After Action Reviews, KM Planung und Implementierung, KM Zukunftstrends</li> <li>- 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</li> </ul>	36	39
<p>Spoken Language Processing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Einführung: Sprachverstehen und Spracherzeugung beim Menschen -Spracherkennung</li> <li>-Sprachkodierung -Sprachsynthese -Verfahren zur Verbesserung der Sprachqualität -Entwurf von Sprachdialogsystemen</li> <li>-Sprachübertragung in paketbasierten Netze</li> </ul>	36	39
<p>AI Game Development</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung, Historie und Umfeld (Spielegenres, Hardware, Grafik etc.)</li> <li>- KI Methoden in Computerspielen (Verfolgung und Wegesuche, Flocking, Regelsysteme, Fuzzy und Finite State Machines etc.)</li> <li>- Skripting und Skriptsprachen</li> <li>- Game Engines und Entwicklungsumgebungen</li> <li>- Gamification und Serious Games</li> <li>- Praktisches Projekt</li> </ul>	36	39

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Agentenbasierte Systeme	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen von Agenten und Agentensystemen</li><li>- Aufbau von Agenten und Agentensystemen</li><li>- Kommunikation in Agentensystemen</li><li>- Co-operatives Problemlösen</li><li>- Grundlagen der Spieltheorie</li><li>- Agenten im Software Engineering</li><li>- Agentenframeworks</li><li>- Ontologien</li><li>- Mobile Agenten</li></ul>		
Big Data	36	39
Big Data Programming		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in das Themengebiet Big Data-Programmierung</li><li>- Erläuterung der horizontalen Skalierung von Systemen bei der Verarbeitung digitaler Massendaten</li></ul>		
Massendaten		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die verteilte Verarbeitung digitaler Massendaten</li><li>- Einführung in Batch- und Stromverarbeitung</li><li>- Vorstellung aktueller Frameworks, Bibliotheken, Programmiersprachen, etc.</li><li>- Umsetzung von Praxisbeispielen</li></ul>		
Big Data Storage		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in das Themengebiet Big Data-Storage</li><li>- Erläuterung der horizontalen Skalierung von Systemen bei der Speicherung digitaler Massendaten</li><li>- Einführung in die Speicherung digitaler Massendaten unter Nutzung verschiedener Speicher- und Zugriffsarten (Dateisysteme, Datenbanken, etc.)</li><li>- Vorstellung aktueller Frameworks, Bibliotheken, Programmier- und Abfragesprachen, etc.</li><li>- Umsetzung von Praxisbeispielen</li></ul>		
Mikrocontrollerprogrammierung mit Arduino	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen Mikrocontrollerprogrammierung</li><li>- Arduinoboards mit ihren Timern, Interrupts und Schnittstellen (Digital, Analog)</li><li>- praktische Übungen</li></ul>		
Cross Plattform Web Development	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen JavaScript</li><li>- Grundlagen Node.js</li><li>- HTTP Server mit Express JS</li><li>- MongoDB und Mongoose - Angular JS</li><li>- Ionic Framework</li><li>- Apache Cordova</li><li>- Websockets und evtl. Wunschthemen. Die Inhalte werden stets praktisch angewendet. so wird während der Vorlesung gemeinsam eine beispielhafte Anwendung entwickelt.</li></ul>		

**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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT als Dienstleistung und deren Eigenschaften mit einer klaren Auftrennung des IT Dienstleisters und des IT Service Konsumenten</li> <li>• Welche IT Dienstleistungen gibt es? (XaaS)</li> <li>• Wie unterscheidet sich Cloud Computing von anderen IT Dienstleistungen</li> <li>• Einfluss auf Internet Startups</li> <li>• Die wichtigsten Open Source Entwicklungen</li> <li>• Compute, Netzwerk und Storage Virtualisierung (am Beispiel Open Stack)</li> <li>• Container und Container Orchestrierung (am Beispiel Kubernetes)</li> <li>• Plattform Modelle (wie Cloud Foundry)</li> <li>• Serverless Deployment (OpenWhisk)</li> <li>• Unterscheidung der traditionellen IT mit Cloud Computing und der Mehrwert, beide Welten in einem Hybrid Model zu verbinden.</li> <li>• Neue skalierbare Anwendungen (stateful, stateless, 12 Factor App) mit einem Service Interface (REST, Microservices)</li> <li>• Datenverwaltung in der Cloud wie Object Store (Swift), SQL (MySQL) und NoSQL (CouchDB) Datenbanken</li> <li>• Gibt es Service Level Objectives ?</li> <li>• Europäisches Recht zum Datenschutz (GDPR)</li> <li>• Allgemeine Sicherheitsarchitektur (Überblick)</li> <li>• Verschlüsselung wie TLS (Data in transit) oder AES (Data in Rest) und der Schlüsselverwaltung</li> <li>• Praxis : Cloud als Zugang zu neuen Dienstleistungen (Kognitive Systeme)</li> </ul>		
Kombinatorische Optimierung	36	39
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P/NP Problem</li> <li>• Kürzeste Wege</li> <li>• Netzwerke und Kostenminimale Flüsse</li> <li>• Travelling Salesman Problem / Vehicle Routing Problem</li> <li>• Matchings</li> <li>• Zusammenhang von Netzwerken</li> <li>• Graphenfärbung</li> <li>• Lineare und ganzzahlige Optimierung</li> </ul>		
Microservices mit Docker und Node.js: Eine Praktische Einführung	36	39
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Node.js: Einführung in die Programmiersprache, praktische Übungen, warum ideal geeignet für Microservices</li> <li>- Microservices: Konzepte, Vorteile, Design Prinzipien, Relation zu SOA</li> <li>- Design und Entwicklung einer komplexeren Anwendung bestehend aus mehreren Microservices</li> <li>- Docker: Konzepte, praktisches Arbeiten mit Docker, Deployment der Anwendung mit Docker</li> <li>- Zusammenfassung, weiterführende Diskussion: DevOps, Management, Monitoring, Sicherheit</li> </ul>		
Einführung in DevOps, Continuous Delivery Tools und Mindset	36	39
<ul style="list-style-type: none"> <li>- was ist DevOps und was bringt es (DevOps Kultur und Unterschiede zum traditionellen Unternehmen)</li> <li>- Provisioning mit Vagrant, Packer sowie AWS/Azure/GCP API</li> <li>- Docker Grundlagen, Container Orchestrierung mit Kubernetes</li> <li>- Build mit maven, gradle, Jenkins etc</li> <li>- Config Management / Deployment mit ansible, chef, salt und puppet</li> <li>- Deployment Strategien, grafische Deployment Tools: Spinnaker, GoCD</li> <li>- Testen mit SonarCube, PhantomJS, Windmill, Selenium, Cucumber</li> <li>- Monitoring mit Nagios und ELK-Stack, Graphite, AWS CloudWatch</li> <li>- ChatOps mit Hubot, Lita und Err</li> <li>- Voraussetzungen zur gelungenen Einführung von DevOps</li> </ul>		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Data Mining und Grundlagen des Maschinellen Lernens	36	39
Machine Learning: <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in das Maschinelle Lernen</li><li>- Symbolische Lernverfahren</li><li>- Grundlagen Neuronaler Netze</li><li>- Probabilistische Lernmodelle</li><li>- Erweiterte Konzepte und Deep Learning</li><li>- Entwurf und Implementierung ausgewählter Techniken für eine Anwendung</li></ul> Data Mining: <ul style="list-style-type: none"><li>- Daten und Datenanalyse</li><li>- Clustering</li><li>- Classification</li><li>- Assoziationsanalyse</li><li>- Weitere Verfahren, z.B.:<ul style="list-style-type: none"><li>- Regression</li><li>- Deviation Detection</li></ul></li><li>- Visualisierung</li><li>- Alternativ zur Behandlung algorithmischer Ansätze, können grafische Methoden behandelt werden</li></ul>		
Programmieren mit Python	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung „historisch“ in Python</li><li>- Syntax und Basis-Programmierung</li><li>- Python in der Webprogrammierung</li><li>- Darstellung von Daten mit dem Zusatzpaket Matplotlib in Python</li><li>- Datenanalyse mit Python</li><li>- Python und Django</li><li>- Anwendungsbeispiel</li></ul>		
App-Entwicklung mit Swift	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Überblick über mobile Betriebssysteme</li><li>- Einführung in die Entwicklungsumgebung Xcode</li><li>- iOS-Entwicklung mit Swift</li><li>- Oberflächen-Entwicklung mit dem Interface Builder</li><li>- Swift auf anderen Plattformen</li></ul>		
Microservices	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in die Thematik</li><li>- Microservices: Konzepte, Vorteile, Design Prinzipien,</li><li>- Vor- und Nachteile des Microservice-Ansatzes</li><li>- Microservices vs. SOA</li><li>- Die übergreifende Architektur von Microservice-Systemen</li><li>- Die Architektur einzelner Services</li><li>- Design und Entwicklung einer komplexeren Anwendung bestehend aus mehreren Microservices</li><li>- optional: Einführung in die Programmiersprache Node.js, praktische Übungen, warum ideal geeignet für Microservices</li><li>- optional: Docker: Konzepte, praktisches Arbeiten mit Docker, Deployment der Anwendung mit Docker</li></ul>		
User Experience & User Interface Design	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in User Experience</li><li>• Identifikation und Bewertung der Nutzeranforderungen</li><li>• Kollaborative Konzepterarbeitung</li><li>• Anfertigung von prototypischen Designs</li><li>• Kenntnis der Methoden zur Messung von Benutzerfreundlichkeit</li><li>• Durchführung und Auswertung von Usability Tests</li></ul>		

## 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
  
- Berlitz: 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 Matlab (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
  
- 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

## LITERATUR

- 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: Debian Fedore, openSue, Ubuntu, Addison-Wesley,
- Kofler, M.: Linux- Kommandoreferenz, Addison-Wesley,
- D.J. Barrett, Torsten Wilhelm: Linux 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

## 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

Stand vom 12.04.2024

T3\_3300 // Seite 82