

# Modulhandbuch

## **Studienbereich Technik**

School of Engineering

## **Studiengang**

**Informatik**

Computer Science

## **Studienrichtung**

**Künstliche Intelligenz**

Artificial Intelligence

## **Studienakademie**

**FRIEDRICHSHAFEN**

## Curriculum (Pflicht und Wahlmodule)

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

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

NUMMER	FESTGELEGTER MODULBEREICH		VERORTUNG	ECTS
	MODULBEZEICHNUNG			
T4INF1001	Mathematik I		1. Studienjahr	5
T4INF1002	Theoretische Informatik I		1. Studienjahr	5
T4INF1003	Theoretische Informatik II		1. Studienjahr	5
T4INF1004	Programmieren		1. Studienjahr	5
T4INF1005	Schlüsselqualifikationen		1. Studienjahr	5
T4INF1006	Technische Informatik I		1. Studienjahr	5
T4INF1007	Mathematik II		1. Studienjahr	5
T4INF2001	Mathematik III		2. Studienjahr	6
T4INF2002	Theoretische Informatik III		2. Studienjahr	6
T4INF2003	Software Engineering I		2. Studienjahr	9
T4INF2004	Datenbanksysteme		2. Studienjahr	6
T4INF2005	Technische Informatik II		2. Studienjahr	8
T4INF2006	IT-Sicherheit		2. Studienjahr	5
T4_3101	Studienarbeit		3. Studienjahr	10
T4_1000	Praxisprojekt I		1. Studienjahr	20
T4_2000	Praxisprojekt II		2. Studienjahr	20
T4_3000	Praxisprojekt III		3. Studienjahr	8
T4INF1601	Scientific Programming Lab		1. Studienjahr	5
T4INF1602	Grundlagen Intelligente Systeme		1. Studienjahr	5
T4INF3103	Datenbanksysteme II		3. Studienjahr	5
T4INF2601	Data Science		2. Studienjahr	5
T4INF3602	Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen		3. Studienjahr	5
T4INF3603	Advanced AI Lab		3. Studienjahr	5
T4_3300	Bachelorarbeit		-	12

VARIABLER MODULBEREICH			
NUMMER	MODULBEZEICHNUNG	VERORTUNG	ECTS
T4INF1101	Web Engineering	1. Studienjahr	5
T4INF2101	Kommunikations- und Netztechnik	2. Studienjahr	5
T4INF3102	Software Engineering II	3. Studienjahr	5
T4INF3903	Grundlagen Digitaler Transformation	3. Studienjahr	5
T4INF3909	Big Data Architectures	3. Studienjahr	5
T4INF4278	Sprach- und Bildverarbeitung	3. Studienjahr	5
T4INF4338	Anwendungen der Künstlichen Intelligenz	3. Studienjahr	5

## Mathematik I (T4INF1001)

### Mathematics I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1001	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhold Hübl	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Seminar, Übung	-

#### 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
150	60	90	5

#### 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 und der linearen Algebra. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse auf Probleme aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften und Informatik anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, entsprechende naturwissenschaftlich-technische Vorgänge mit Hilfe der diskreten Mathematik und der linearen Algebra zu beschreiben. Sie entwickeln ein Verständnis für die Komplexität der Matrizenrechnung.

##### METHODENKOMPETENZ

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

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Lineare Algebra	60	90

- Grundlagen der diskreten Mathematik
- Grundlegende algebraische Strukturen
- Vektorräume und lineare Abbildungen
- Determinanten, Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit
- Komplexe Zahlen
- Anwendungsbeispiele

#### BESONDERHEITEN

Es wird empfohlen unterschiedliche Einstiegsvoraussetzungen der Studierenden durch begleitetes Selbststudium auszugleichen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

- Beutelspacher: Lineare Algebra, Springer
- Fischer: Lineare Algebra, Springer
- Hachenberger: Mathematik für Informatiker, Pearson
- Hartmann: Mathematik für Informatiker, Springer
- 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

## Theoretische Informatik I (T4INF1002)

### Theoretical Computer Science I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1002	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.rer.nat. Bernd Schwinn	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	-

#### 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
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 (mit Bezug zur Logik): Rekursion, Terminierung und Komplexität, Korrektheit
- Grundkenntnisse der deklarativen (logischen/funktionalen/....) Programmierung

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

---

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

## Theoretische Informatik II (T4INF1003)

### Theoretical Computer Science II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1003	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Stephan Schulz	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	-

#### 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
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen in Algorithmenansätzen für wichtige Problemklassen der Informatik, Komplexitätsbegriff und Komplexitätsberechnungen für Algorithmen und wichtigen abstrakten Datentypen und ihren Eigenschaften.

##### METHODENKOMPETENZ

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

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### 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 und Algorithmen für definierte Probleme zu entwerfen und ihre Korrektheit zu begründen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Algorithmen und Komplexität	60	90

- Einführung in Algorithmen
- Komplexitätstheorie: O-Notation, Komplexitätsklassen (O(nk), P, NP, NP-vollständig)
- Suchalgorithmen, Sortieralgorithmen, Hashing
- Korrektheit von Algorithmen
- Datenstrukturen: Mengen, Listen, Keller, Schlangen
- Bäume, binäre Suchbäume, balancierte Graphen und Graphalgorithmen
- Codierung: z.B. Kompression, Fehlererkennende Codes, Fehlerkorrigierende Codes

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

Programmieren, Mathematische Grundlagen

## LITERATUR

---

- Cormen, T.H./Leiserson, C.E./Rivest, R.L./Stein, C.: Introduction to Algorithms, MIT Press
- Sedgewick, R./Wayne, K.: Algorithms, Addison Wesley
- Wirth, N.: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner Verlag

## Programmieren (T4INF1004)

### Programming

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1004	1. Studienjahr	2	Prof. Dr. rer.nat. Alexander Auch	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	-

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Entwurf	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 Grundelemente der prozeduralen und der objektorientierten Programmierung. Sie kennen die Syntax und Semantik dieser Sprachen. Sie können die für eine Problemstellung passenden Datenstrukturen auswählen und anwenden.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können ein Programmdesign selbstständig entwerfen, codieren und ihr Programm auf Funktionsfähigkeit testen. Sie setzen verschiedene Strukturierungsmöglichkeiten ein um einfache Programme selbstständig zu erstellen, und sie können die für eine Problemstellung passenden Datenstrukturen auch implementieren. Die Studierenden können eine Entwicklungsumgebung verwenden um Programme zu erstellen, zu strukturieren und auf Fehler hin zu untersuchen (inkl. Debugger).

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ihren Programmentwurf sowie dessen Codierung im Team diskutieren, begründen und entwickeln. 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 einfache Problemstellungen der Praxis analysieren und zu deren Lösung Programme entwerfen, programmieren und testen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Programmieren	84	66

## 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

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

## Schlüsselqualifikationen (T4INF1005)

### Key Skills

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1005	1. Studienjahr	2	Prof. Dr. Jürgen Vollmer	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Seminar, Projekt	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

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

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

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

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

-

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage Inhalte und Ideen im Team zu entwickeln, zu diskutieren und Ergebnisse vor einer Gruppe zu präsentieren.

##### 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	24	26

- 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
Ethik und Recht für die Informatik	24	26
Grundlagen Ethik in der Informatik Technikfolgenabschätzung Compliance Rechtliche Grundlagen, die bei der Erstellung und Nutzung intelligenter Systeme zu beachten sind, z.B.: - Strafrecht - Zivilrechtliche Haftung, vertragsrechtliche Fragestellungen und Verbraucherschutzrecht - Datenschutzrecht, insbesondere DSGVO - Urheberrecht und Patentrecht		
Projektmanagement 2	24	26
- Meetings, Teams und Konflikte - Risikoplanung und Risikomanagement - Qualitätsplanung - Projekt Steuerung und Kontrolle - Projektabschluss, Projektrevision und finanzwirtschaftliche Betrachtungen - Weitere Projektmanagement Methoden		
Einführung in technisch-wissenschaftliches Arbeiten	24	26
Elemente wissenschaftlicher Arbeit und ihrer Produkte: - Inhaltliche, formale und stilistische Aspekte wiss. Arbeitens - Kategorien technischer und wissenschaftlicher Dokumente und ihre Bewertung - Durchführung von Quellenrecherchen und deren qualitative Bewertung - Ausarbeitungen und Darstellungsformen wissenschaftlicher Vorträge - Aufgabenbeschreibung eines technischen bzw. wissenschaftlichen Projektes - Erstellung einer exemplarischen und vollständigen Dokumentation - Erstellung eines englischen und deutschen Kurzberichtes		
Schlüsselqualifikationen 1	24	26
- Vortragstechniken - Lern- und Arbeitstechniken - Arbeiten in interdisziplinären und interkulturell zusammengesetzten Teams		
Schlüsselqualifikationen 2	24	26
- Haupttheorien der Intercultural Communications ( z.B. Hall - Kluckhohn und Strodtbeck - Hofstede - Trompenaars und Hamden-Turner) - Konfliktmanagement - Verhandlungen		
Schlüsselqualifikationen 3	24	26
- Wissenschaftliches Arbeiten (in Ergänzung zu den Einheiten die den Praxismodulen zugeordnet sind, Experimente planen und Durchführen, etc.) - Grundlagen Recht für die Informatik - Grundlagen der Ethik für die Informatik		
Fremdsprachen 1	24	26
- 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	26
- Verbale vs. non-verbale Kommunikation - Kommunikationsziel, Botschaft, Adressatenkreis-Auswahl - Inhaltliche Strukturierung - Ablaufgestaltung - Rednerverhalten (z.B. Körpersprache, Stimmmodulation) - Medieneinsatz mit praktischen Beispielen - Lernfunktion		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Marketing 1	24	26
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in Marketing</li><li>- Marktforschung</li><li>- Marketingplanung</li><li>- Marketinginstrumentarium</li><li>- Produkt- und Sortimentspolitik</li><li>- Werbe- oder Kommunikationspolitik</li><li>- Preispolitik</li><li>- Distributionspolitik</li></ul>		
Marketing 2	24	26
Verschiedene Themen der Vorlesung Marketing 1 werden hier vertieft.		
Projektmanagement 1	24	26
<ul style="list-style-type: none"><li>- Was ist Projektmanagement?</li><li>- Rahmenbedingungen</li><li>- Projekt- und Ziel-Definitionen</li><li>- Auftrag und Ziele</li><li>- Unterlagen für die Projektplanung</li><li>- Aufwandsschätzung</li><li>- Projektorganisation</li><li>- Projektphasenmodelle</li><li>- Planungsprozess und Methodenplanung</li><li>- Personalplanung</li><li>- Terminplanung</li><li>- Kostenplanung und betriebswirtschaftliche Hintergründe</li><li>- Einführung in Steuerung, Kontrolle und Projektabschluss</li><li>- Projektmanagement mit IT Unterstützung (z.B. MS Project)</li><li>- Übungen zu den einzelnen Teilen</li></ul>		
Intercultural Communication 1	24	26
<ul style="list-style-type: none"><li>- Major Theories of Intercultural Communications z.B. Hall - Kluckhohn and Strodtbeck - Hofstede - Trompenaars and Hamden-Turner</li><li>- Exercises</li><li>- Role Place</li><li>- Case Studies</li><li>- Small Group Work</li><li>- Presentations</li></ul>		
Intercultural Communication 2	24	26
<ul style="list-style-type: none"><li>- Conflict Management</li><li>- Negotiation</li><li>- Exercises</li><li>- Role Place</li><li>- Case Studies</li><li>- Small Group Work</li><li>- Presentations</li></ul>		
Fremdsprachen 2	24	26
<ul style="list-style-type: none"><li>- Schriftliche Kommunikation: Entwerfen und Auswerten von Berichten, Stellungnahmen, Reden, Protokollen</li><li>- Mündliche Kommunikation: Im Rahmen einer Diskussion argumentieren und schlussfolgern. Perfekt Präsentieren</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

keine

## LITERATUR

---

- Adler, N.: International Dimensions of Organizational Behavior, ITP
- Beck, G.: Rhetorik für die Uni, Frankfurt am Main: Eichborn AG
- Fisher, R./Ury, W./Patton, B.: Getting to Yes, Penguin
- Gibson, R.: Intercultural Business Communication, Cornelsen und Oxford
- Härdler, J.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure: Lehr- und Praxisbuch, Hanser Fachbuch
- Hofstede, G.: Cultures and Organizations, McGraw-Hill
- Johnson, D.G.: Computer Ethics, Upper Saddle River: Prentice Hall
- Meier, H.: Internationales Projektmanagement: Interkulturelles Management. Projektmanagement-Techniken. Interkulturelle Teamarbeit, NWB Verlag
- Redeker, H.: IT Recht, C.H. Beck
- Schwab, A.J.: Managementwissen für Ingenieure: Führung, Organisation, Existenzgründung, Springer
- Sedlmeier, P./Renkewitz, F.: Forschungsmethoden und Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler, Pearson Studium
- Seifert, J.W.: Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, Offenbach: Gabal Verlag GmbH
- Steven, M.: BWL für Ingenieure, Oldenbourg
- Ting, S./Toomey/Oetzel, J.: Managing Intercultural Conflict Effectively, Thousand Oaks: Sage

Entsprechend der gewählten Sprache:

- Adler, N.: International Dimensions of Organizational Behavior, ITP
- Bynum, T.: Computer and Information Ethics. In: Edward N. Zalta (Hrsg.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy, <https://plato.stanford.edu>
- Fisher, R./Ury, W./Patton, B.: Getting to Yes, Penguin
- Gibson, R.: Intercultural Business Communication, Cornelsen und Oxford
- Gless, S./Seelmann, K. (Hrsg.): Intelligente Agenten und das Recht, Baden-Baden: Nomos Verlag
- Gless, S./Silverman, E./Weigend, T.: If Robots cause harm, Who is to blame? Self-driving Cars and Criminal Liability, New Criminal Law Review 19 (2016), 3, 412-436.
- Härdler, J.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure. Lehr- und Praxisbuch, Hanser Fachbuch
- Hauck, R./Hofmann, F./Zech, H.: Verkehrsfähigkeit digitaler Güter, Zeitschrift für Geistiges Eigentum 8 (2016), 141ff.
- Hofmann, F./Hauck, R./Zech, H.: Tagungsbericht: Verkehrsfähigkeit digitaler Güter, Juristen-Zeitung 71 (2016), 4, 197-198.
- Hofstede, G.: Cultures and Organizations, McGraw-Hill
- Kapur, G. K.: Project Management for Information, Technology, Business and Certification, Prentice Hall
- Kienle, A./Kunau, G.: Informatik und Gesellschaft: Eine sozio-technische Perspektive, De Gruyter Oldenbourg
- Kohler, H.: Marketing für Ingenieure, Oldenbourg
- Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: Für Bachelor, Master und Dissertation, UTB
- Managing Intercultural Conflict Effectively: Thousand Oaks, Sage
- Mangold, P.: IT-Projektmanagement kompakt, Spektrum Akademischer Verlag
- Meyer, H./Reher, H.-J.: Projektmanagement - Von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss, Wiesbaden: Springer Gabler
- Müller-Hengstenberg, C./Kirn, S.: Rechtliche Risiken autonomer und vernetzter Systeme - Eine Herausforderung, De Gruyter
- Steven, M.: BWL für Ingenieure, Oldenbourg
- Theissen, M.: Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen
- Timinger, H.: Modernes Projektmanagement – Mit traditionellem, agilen und hybriden Vorgehen zum Erfolg, Wiley
- Weizenbaum, J.: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft, Suhrkamp Verlag
- Wiczorrek, H. W./Mertens, P.: Management von IT Projekten, Springer

## Technische Informatik I (T4INF1006)

### Computer Engineering I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1006	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Neidlinger	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	-

#### 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
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind befähigt, logische Problemstellungen zu erfassen und entsprechende Methoden zur technischen Umsetzung zu entwickeln. Sie besitzen hierfür grundlegendes Basiswissen über die Arbeitsweise und den Aufbau digitaler Gatter und Schaltkreise und beherrschen dadurch die Grundlagen zum Verständnis von Rechnerbaugruppen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, Aufgaben aus dem Bereich der Digitaltechnik selbstständig zu erfassen und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zielgerichtet durch die Nutzung aktueller Technologien zu geeigneten, funktions- und aufwandoptimierten Lösungen zu gelangen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Digitaltechnik	60	90

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

#### BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

---

keine

## LITERATUR

---

- Beuth: Elektronik 4 Digitaltechnik, Vogel
- Fricke: Digitaltechnik, Springer
- Gehrke/Winzker/Urbanski/Woitowitz: Digitaltechnik, Springer
- Wöstenkübler: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser

## Mathematik II (T4INF1007)

### Mathematics II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1007	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhold Hübl	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Seminar, Übung	-

#### 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
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Mit Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit zu mathematischem Denken und Argumentieren weiterentwickelt. Sie verfügen über ein Grundverständnis der Analysis einer reellen Veränderlichen und grundlegender mathematischer Techniken. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse auf Probleme aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften und Informatik anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, entsprechende naturwissenschaftlich-technische Vorgänge mit Hilfe der Analysis zu beschreiben. Sie beginnen, Algorithmen der Mathematik zu nutzen und diese in lauffähige Programme umzusetzen.

##### METHODENKOMPETENZ

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

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Analysis	60	90

- Folgen und Reihen
- Stetigkeit
- Integralrechnung einer Veränderlichen im Reellen
- Anwendungsbeispiele

#### BESONDERHEITEN

Es wird empfohlen unterschiedliche Einstiegsvoraussetzungen der Studierenden durch begleitetes Selbststudium auszugleichen.

#### VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

---

- Estep: Angewandte Analysis in einer Unbekannten, Springer
- Forster/Lindemann: Analysis 1, Springer
- Hachenberger: Mathematik für Informatiker, Pearson
- Hartmann: Mathematik für Informatiker, Springer
- Hildebrandt: Analysis 1, Springer
- Teschl/Teschl: Mathematik für Informatiker: Band 2. Analysis und Statistik, Springer

## Mathematik III (T4INF2001)

### Mathematics III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDauer (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF2001	2. Studienjahr	2	Prof. Dr. Reinhold Hübl	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	-

#### 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 die 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, der Numerik 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
- Dahmen/Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer
- Dümbgen: Stochastik für Informatiker, Springer
- Fahrmeir/Heumann/Künstler/Pigeot/Tutz: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer
- Fetzter/Fränkell: Mathematik 2, Springer
- Hartmann: Mathematik für Informatiker, Springer
- 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
- 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 (T4INF2002)

### Theoretical Computer Science III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF2002	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Sebastian Ritterbusch	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

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

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Formale Sprachen und Automatentheorie. Sie können reguläre Sprachen einerseits durch einen regulären Ausdruck, eine Regex und eine Typ 3 Grammatik formal spezifizieren und andererseits durch einen endlichen Akzeptor entscheiden. Kontextfreie Sprachen können sie einerseits durch eine Typ 2 Grammatik spezifizieren. Andererseits verstehen sie die zugehörigen Kellerakzeptoren sowohl Top Down als auch Bottom Up als Grundlage für den Übersetzerbau. Sie kennen den Zusammenhang zwischen Typ 0 Sprachen und Turingmaschine als Grundlage der Berechenbarkeitstheorie.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können bei regulären Sprachen aus den verschiedenen Beschreibungsformen einen minimalen endlichen Akzeptor konstruieren. Bei kontextfreien Sprachen können sie aus der Grammatik die Top Down und Bottom up Kellerakzeptoren (auch mit endlicher Vorausschau) für einfache Anwendungsfälle konstruieren. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen der Übersetzerbauwerkzeuge Scanner und Parser für komplexe Anwendungsfälle. Bei praxisnahen Anwendungen aus der Berechenbarkeitstheorie wie Halteproblem und Äquivalenzproblem können sie erkennen, ob diese berechenbar bzw. entscheidbar sind.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### 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

- 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

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Formale Sprachen und Automaten 2	24	36
<ul style="list-style-type: none"><li>- Abgrenzung verschiedener Sprachklassen (Beweis durch Pumpinglemma)</li><li>- Kontextsensitive Sprachen</li><li>- Vertiefung Entscheidbarkeit und Berechenbarkeitstheorie</li><li>- Turingmächtigkeit von Programmiersprachen (welcher Sprachumfang genügt, um alle berechenbaren Funktionen implementieren zu können)</li></ul>		
Einführung Compilerbau	24	36
<ul style="list-style-type: none"><li>- Phasen des Compilers</li><li>- Lexikalische Analyse (Scanner)</li><li>- Syntaktische Analyse (Parser): Top-down Verfahren, Bottom-up Verfahren</li><li>- Syntaxgesteuerte Übersetzung: Z-Attributierung, LL-Attributierung, Kombination mit Syntexanalyse-Verfahren</li><li>- Semantische Analyse: Typüberprüfung</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

Die Unit FORMALE SPRACHEN UND AUTOMATEN 1 (T4INF2002.1) ist verpflichtend zu belegen, aus den anderen Units ist eine 1 Unit zu belegen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Aho/Sethi/Ullmann: Compilers: Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley
- Hedtstück, U.: Einführung in die theoretische Informatik, Oldenburg
- Herold, H.: Linux-, Unix-Profertools awk, sed, lex, yacc und make, open source library
- Hopcroft, J.E./Motwani, R./Ullmann, J.D.: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie
- Levine, J.R./Mason, T./Brown, D.: lex & yacc, O'Reilly Media

## Software Engineering I (T4INF2003)

### Software Engineering I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF2003	2. Studienjahr	2	Prof. Dipl.-Phys. Till Hänisch	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Projekt	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Entwurf	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

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

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Grundlagen des Softwareerstellungprozesses. Sie kennen die Methoden und unterstützende Technologien der jeweiligen Projektphasen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können eine vorgegebene Problemstellung analysieren. Sie können für konkrete Problemstellungen angemessene Methoden auswählen und anwenden. Sie können eine rechnergestützte Lösung entwerfen und umsetzen. Sie können korrigierende Anpassungen an Lösungsvorschlägen vornehmen. Sie können Tools für die Zusammenarbeit und Problemlösung nutzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können Lösungsvorschläge für ein gegebenes Problem konkurrierend bewerten und ihre Entwürfe und Lösungen begründen. Sie können Lösungsvorschläge für ein gegebenes Problem konkurrierend bewerten, auswählen und kritisch reflektieren. Die Studierenden können sich mit Fachvertretungen über Problemanalysen und Lösungsvorschläge, sowie über die Zusammenhänge der einzelnen Phasen austauschen. Sie können ihre Entwürfe und Lösungen mündlich und schriftlich präsentieren. In der Diskussion können sie sich kritisch mit verschiedenen Sichtweisen auseinandersetzen. Sie können Teams aufbauen und weiterentwickeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können interdisziplinäre Fähigkeiten verbinden, wie z.B. den Softwareentwicklungsprozess mit Techniken des Projektmanagements und beachten während des Projekts Zeit- und Kostenfaktoren. Sie können sich selbstständig in Werkzeuge einarbeiten. Sie können ihre eigenen Stärken und Schwächen im Projekt erkennen und sich verbessern. Sie können mit Konflikten umgehen und sie konstruktiv lösen. Sie können Fähigkeiten weitergeben und unterstützen. Sie können sich gegenseitig konstruktives Feedback geben. Sie können bei komplexen Projekten effektiv in einem Team mitwirken.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

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

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

- Vorgehensmodelle
- Phasen des SW-Engineering und deren Zusammenhänge
- Requirements-Engineering und Management, Anwendungsfälle
- Analyse- und Entwurfsmodelle (z.B. Modellierungstechniken von UML oder SADT)
- Softwarearchitekture, Schnittstellenentwurf, Softwareentwurf und Entwurfsmuster
- 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, mobile-App, eine stand-alone Anwendung oder eine Steuerung)

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, Spektrum akademischer Verlag
- Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement, Spektrum akademischer Verlag
- Rupp, C.: Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
- Sommerville, I.: Software Engineering, Pearson Studium

## Datenbanksysteme (T4INF2004)

### Database Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF2004	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Dirk Reichardt	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	-

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	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 zu Datenbanksystemen. Die Studierenden können die wesentlichen historischen und aktuellen Modelle von Datenbanksystemen benennen, beschreiben und vergleichen. Sie können die Grundprinzipien von Datenbanksystemen systematisch darstellen und erläutern. Sie können eine praktisch einsetzbare, normalisierte relationale Datenbank strukturiert entwerfen 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. Die Studierenden können Datenbankschemata mit Hilfe von SQL implementieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage zu einem Anwendungsgebiet passende Entwürfe zusammen mit Fachexperten dieses Anwendungsgebiets zu diskutieren und zu erarbeiten.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen von Datenbanksystemen	72	108

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

#### BESONDERHEITEN

Das Modul besteht i.d.R. aus einem theoretischen und einem praktischen Anteil.

## **VORAUSSETZUNGEN**

---

Algorithmen und Datenstrukturen, sowie Grundlagen der Logik

## **LITERATUR**

---

- Elmasri, R.A./Navathe, S.B.: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson Studium
- Fraeskorn-Woyke, H./Bertelsmeier, B./Riemer, P./Bauer, E.: Datenbanksysteme, Pearson Studium
- Kemper, A./Eickler, A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg Verlag
- Preiß, N.: Entwurf und Verarbeitung relationaler Datenbanken, Oldenbourg Verlag
- Saake, G./Sattler, K.-U./Heuer, A.: Datenbanken – Konzepte und Sprachen, mitp

## Technische Informatik II (T4INF2005)

### Computer Engineering II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF2005	2. Studienjahr	2	Dr. -Ing. Alfred Strey	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

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

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden gewinnen ein grundlegendes Verständnis von den Aufgaben, der Funktionsweise und der Architektur moderner Rechnersysteme. In einem Übungsteil wird ihnen die systemnahe Programmierung auf Assemblerebene 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, der systemnahen Programmierung 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 erhalten sie die Grundlagen, um 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 eine 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, 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
- Mikroprogrammierung
- Klassifikation von Prozessorbefehlssätzen
- Arten von Prozessorregistern (Universal- 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 des Systemaufbaus 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
- 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
- Interprozess-Synchronisation und -Kommunikation
- Übungen zur Prozesskommunikation: Klassische Probleme
- Scheduling von Prozessen
- Speicherverwaltung
- Einfache Speicherverwaltung
- Swapping
- Virtueller Speicher mit Paging
- 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

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Systemnahe Programmierung 1	24	36
<ul style="list-style-type: none"><li>- Programmiermodell für die Maschinenprogrammierung: Befehlssatz, Registersatz und Adressierungsarten</li><li>- Umsetzung von Kontrollstrukturen, Auswertung von Ergebnisflags</li><li>- Unterprogrammaufruf mit Hilfe des Stacks</li><li>- Konventionen</li><li>- Konzept und Umsetzung von HW- und SW-Interrupts: Diskussion von HW- und SW-Mechanismen und Automatismen, Interrupt-Vektortabelle</li><li>- User- und Supervisor-Modus von Prozessoren</li><li>- Einführung eines Beispielprozessors</li><li>- Softwareentwicklungs- und Testumgebung für den Beispielprozessor</li><li>- Selbständige Entwicklung von Maschinenprogrammen mit steigendem Schwierigkeits- und Strukturierungsgrad</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Dieterich, E.-W.: Assembler: Grundlagen der PC-Programmierung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Fertig, A.: Rechnerarchitektur Grundlagen, Books on Demand
- Flik, T.: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen, Springer
- Glatz, E.: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, dpunkt Verlag
- Hellmann, R.: Einführung in den Aufbau moderner Computer, De Gruyter Oldenbourg
- Kusswurm, D.: Modern x86 Assembly Language Programming, APress
- Mandl, P.: Grundkurs Betriebssysteme, Springer Vieweg
- Oberschelp, W./Vossen, G.: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Patterson, D. A./Hennessy, J. L.: Computer Organization and Design: The Hardware Software Interface, Morgan Kaufmann
- Patterson, D. A./Hennessy, J. L.: Computer Organization and Design, MIPS, ARM oder RISC-V Edition, Morgan Kaufmann
- Schiffmann, W./Schmitz, R.: Technische Informatik 2, Springer
- Stallings, W.: Operating Systems: Internals and Design Principles, Prentice Hall
- Tanenbaum, A. S.: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, Pearson Studium
- Tanenbaum, A.S.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium

## IT-Sicherheit (T4INF2006)

### IT-Security

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF2006	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Falko Kötter	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung	-

#### 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
150	60	90	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

Methoden der IT-Sicherheitsanalyse wie z.B. Bedrohungsmodellierung werden vermittelt, sowie das Einüben wissenschaftlicher Arbeitsweise, Recherchieren und Bewerten aktueller Fachliteratur.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden lernen, Informationstechnologie mit Bedacht einzusetzen, sind sensibilisiert für ethische Fragen wie Datenschutz und können die Konsequenzen für Betroffene beim Einsatz von IT abschätzen.

##### 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.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
IT-Sicherheit	60	90

## 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, Microservices)
- Sichere Programmierung (z.B. OWASP Top Ten Sicherheitsfehler verstehen und vermeiden, Authentifizierung, ...)
- Datenschutz
- Embedded Security
- Aktuelle Themen

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

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

## Studienarbeit (T4\_3101)

### Student Research Project

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4_3101	3. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Claus Mühlhan	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
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 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 selbstständig 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. Die Studierenden erschließen sich im Rahmen der Bearbeitung ein für sie neues Fachthema aus dem Bereich ihres Studiengangs und vertiefen dies.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse interpretieren. Sie sind in der Lage, eine längere Studienarbeit selbstständig zu gliedern und zu verfassen und hierbei eine ihrem Studiengang entsprechende Fragestellung unter wissenschaftlicher Methoden selbstständig zu bearbeiten und die Ergebnisse sach- sowie formgerecht in einer schriftlichen Ausarbeitung darzustellen

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie sind in der Lage 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

Anfertigen einer schriftlichen Arbeit. Die Themen der Studienarbeiten werden von der DHBW gestellt, Themenvorschläge durch den Dualen Partner oder nebenberufliche Dozentinnen bzw. Dozenten sind willkommen. Die Aufgabenstellungen orientieren sich dabei an den Studienplänen der Studiengänge. Die Studienakademie führt die Vergabe der Themen an die Studierenden durch.

Es sollte eine Problemstellung aus dem mindestens einem Teilgebiet des Studiengangs sein. Die Bearbeitung kann auch im Team erfolgen.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

### 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

- Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern
- Kornmeier, M.: Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten, Heidelberg: Physica
- Stichel-Wolf, C./Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken, Wiesbaden: Gabler
- Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, München: Vahlen

Die Literatur richtet sich zudem stets nach dem jeweiligen Forschungsgegenstand und ist von den Studierenden selbstständig zu recherchieren.

## Praxisprojekt I (T4\_1000)

### Work Integrated Project I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDauer (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4_1000	1. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Claus Mühlhan	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Seminar; 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 Studierenden erfassen mit ihrem theoretischen Fachwissen grundlegender industrieller Problemstellungen in ihrem jeweiligen Kontext und ihrer jeweiligen Komplexität. 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 des Dualen Partners und können deren Funktion darlegen. Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Studiengangs beschreiben und fachbezogene Zusammenhänge erläutern.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre praktischen Erfahrungen auf. Sie sind in der Lage, unter Anleitung für komplexe Praxisanwendungen angemessene Methoden auszuwählen und anzuwenden. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methoden nach anleitender Diskussion einschätzen

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden kennen ihre eigenen Stärken und Schwächen; sie setzen ihre Stärken bewusst für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen ein. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragenen Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen erste Verantwortung im Team, integrieren und unterstützen durch ihr Verhalten die gemeinsame Zielerreichung. Sie reflektieren und leben die Gleichwertigkeit aller Geschlechter im Berufsleben.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden 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 zeigen Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren. Dies umfasst auch das systematische Suchen nach alternativen Lösungsansätzen sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für die Praxis in den die Ingenieurwissenschaften beeinflussenden Themenbereichen der Nachhaltigkeit, Energie- und Ressourceneffizienz sowie Digitalisierung.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 1	0	560

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

- Anfertigung der Projektarbeit 1 über eine praktische Problemstellung
- Vermittlung von praktischen Inhalten unter Orientierung an den jeweiligen studiengangsspezifischen theoretischen Studieninhalten
- Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge des Studienbereichs Technik verwiesen

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

#### Wissenschaftliches Arbeiten 1

4

36

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der Projektarbeit 1
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine Projektarbeit 1
- Aufbau und Gliederung einer Projektarbeit 1
- 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

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 Web Based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

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

- Brink, A.: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Ein prozessorientierter Leitfadens zur Erstellung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten, Gabler
- Grieb, W./Slemeyer, A.: Schreibratgeber für Studium, Promotion und Beruf in Ingenieur- und Naturwissenschaften, VDE Verlag
- Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern
- Kornmeier, M.: Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten, Heidelberg: Physica
- Minto, B.: The Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving, London
- Stickel-Wolf, C./Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken, Wiesbaden: Gabler
- Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, München: Vahlen
- Web-Based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
- Zelazny, G.: Say It With Charts: The Executives's Guide to Visual Communication, McGraw-Hill Professional

Die Literatur richtet sich zudem stets nach dem jeweiligen Forschungsgegenstand und ist von den Studierenden selbstständig zu recherchieren.

## Praxisprojekt II (T4\_2000)

### Work Integrated Project II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4_2000	2. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Claus Mühlhan	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung; Projekt	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Kombinierte Prüfung - Kombinierte Prüfung (Referat 30 % und Mündliche Prüfung 70 %)	Siehe Pruefungsordnung	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 kennen die technischen und organisatorischen Prozesse in den Bereichen des Dualen Partners und können deren Funktion und Wirkungszusammenhänge angemessen darlegen. Sie können fachliche Problemstellungen des jeweiligen Studiengangs beschreiben, fachbezogene Zusammenhänge erläutern und erste Ideen für Lösungsansätze entwickeln. Dabei bauen sie auf ihrem wachsenden theoretischen Wissen sowie ihrer wachsenden berufspraktischen Erfahrung auf.

##### 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.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden kennen ihre eigenen Stärken und Schwächen; sie setzen ihr Stärken bewusst für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen ein und arbeiten an ihrer Persönlichkeitsentwicklung. Sie lernen aus ihren Erfahrungen und übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragenen Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen mehr Verantwortung im Team, integrieren andere und tragen durch ihr überlegtes Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei. Sie reflektieren und leben die Gleichwertigkeit aller Geschlechter im Berufsleben.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen. Sie beurteilen selbstständig, inwiefern einzelne theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Dabei bauen sie auf ihrem theoretischen Fachwissen und ihren praktischen Erfahrungen auf. 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 und berücksichtigen dabei die die Ingenieurwissenschaften beeinflussenden Themenbereiche der Nachhaltigkeit, Energie- und Ressourceneffizienz sowie Digitalisierung. Sie zeigen wachsende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in sozialen berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 2	0	560

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

- Anfertigung der Projektarbeit 2 über eine praktische Problemstellung
- Vermittlung von praktischen Inhalten unter Orientierung an den jeweiligen studiengangsspezifischen theoretischen Studieninhalten
- Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge des Studienbereichs Technik verwiesen.

Wissenschaftliches Arbeiten 2

PRÄSENZZEIT

4

SELBSTSTUDIUM

26

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der Projektarbeit 2
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine Projektarbeit 2
- Aufbau und Gliederung einer Projektarbeit 2
- Vorbereitung der Mündlichen Prüfung zur Projektarbeit 2

Kombinierte Prüfung

1

9

-

### BESONDERHEITEN

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.

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 2 separat zu bestehen. Die Modulnote wird aus diesen beiden Prüfungsleistungen mit der Gewichtung 50:50 ermittelt.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Brink, A.: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Ein prozessorientierter Leitfaden zur Erstellung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten, Gabler
- Grieb, W./Slemeyer, A.: Schreibtipps für Studium, Promotion und Beruf in Ingenieur- und Naturwissenschaften, VDE Verlag
- Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern
- Kornmeier, M.: Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten, Heidelberg: Physica
- Minto, B.: The Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving, London
- Stickle-Wolf, C./Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken, Wiesbaden: Gabler
- Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, München: Vahlen
- Web-Based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
- Zelazny, G.: Say It With Charts: The Executives's Guide to Visual Communication, Mcgraw-Hill Professional

Die Literatur richtet sich zudem stets nach dem jeweiligen Forschungsgegenstand und ist von den Studierenden selbstständig zu recherchieren.

## Praxisprojekt III (T4\_3000)

### Work Integrated Project III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4_3000	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Claus Mühlhan	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung; Projekt	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Bericht zum Ablauf und zur Reflexion des Praxismoduls	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 umfassender Komplexität. Sie haben ein sehr gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen in den Bereichen des Dualen Partners. Sie können zur Verbesserung und Erweiterung der technischen und organisatorischen Prozesse in den Bereichen des Dualen Partners beitragen. Sie können fachliche Problemstellungen des jeweiligen Studiengangs umfassend beschreiben, fachbezogene Zusammenhänge tiefgehend erläutern und Ideen für Lösungsansätze entwickeln.

##### 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 Persönlichkeitsentwicklung einen hohen Grad an Reflexivität auf, die sie als Grundlage für die selbstständige persönliche Weiterentwicklung nutzen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragenen Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung für sich und andere. Sie sind konflikt- und kritikfähig. Sie reflektieren und leben die Gleichwertigkeit aller Geschlechter im Berufsleben.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen umfassende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihre wachsenden personalen und sozialen Kompetenzen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren. Die Studierenden analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen. Sie beurteilen selbstständig, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können und sind in der Lage, das passende auszuwählen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten und digitalen Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 3	0	220

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

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Wissenschaftliches Arbeiten 3	4	16

---

- 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

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten 3“ 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.

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

- Brink, A.: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Ein prozessorientierter Leitfaden zur Erstellung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten, Gabler
- Grieb, W./Slemeyer, A.: Schreibratgeber für Studium, Promotion und Beruf in Ingenieur- und Naturwissenschaften, VDE Verlag
- Kornmeier, M.: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern
- Kornmeier, M.: Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten, Heidelberg: Physica
- Minto, B.: The Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving, London
- Stickel-Wolf, C./Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken, Wiesbaden: Gabler
- Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten, München: Vahlen
- Web-Based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
- Zelazny, G.: Say It With Charts: The Executives's Guide to Visual Communication, Mcgraw-Hill Professional

Die Literatur richtet sich zudem stets nach dem jeweiligen Forschungsgegenstand und ist von den Studierenden selbstständig zu recherchieren.

## Scientific Programming Lab (T4INF1601)

### Scientific Programming Lab

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1601	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Dirk Reichardt	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	-

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Entwurf	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

Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls haben sich die Studierenden ein fundiertes Anwendungswissen der aktuell wichtigsten Programmiersprachen und Werkzeuge für die Datenanalyse erarbeitet.

##### METHODENKOMPETENZ

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Aufgabenstellungen zur Datenanalyse und -auswertung in verschiedenen Anwendungsgebieten selbstständig zu analysieren und zu bearbeiten. Die Studierenden können Programmierprojekte strukturieren und mit Versionsverwaltung durchführen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können Programmierprojekte in Gruppenarbeit erstellen, gemeinsam Ziele festlegen und Aufgaben angemessen aufteilen und fristgerecht bearbeiten.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Scientific Programming Lab	72	78

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

Einführung und Vergleich von Programmierparadigmen  
Programmieren mit einer Multiparadigmen-Programmiersprache (Python)

- Grundlagen und Kontrollstrukturen
- Datentypen, Mengen, Collections
- Modularisierung
- Umgang mit dem Dateisystem
- Datenbanken und Austauschformate

Wissenschaftliches Rechnen

- Programmieren mit mathematischen Systemen (z.B. R, Octave, Matlab)
- Grundlagen und Arbeitsumgebung
- Datenstrukturen, Vektoren, Mengen
- Daten transformieren
- Statistische Funktionen
- Diagramme erstellen

Einbettung in Webtechnologien und Datenbankverbindung  
Programmbasierte Datenanalyse und Datenvisualisierung

- Verknüpfung/Einbettung in Programmiersprachen
- Umsetzung von Datenanalyse und Auswertung am Projektbeispiel

Umgang mit Versionierungssystemen in der Programmentwicklung. Umsetzung von Analysen, Algorithmen und Datenstrukturen anhand konkreter Fallbeispiele. Entwicklung von Programmen in Projektteams.

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

Eine Grundlagenvorlesung einer (anderen) Programmiersprache wurde bereits besucht.

### LITERATUR

- Ernesti, J./Kaiser, P.: Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierte Programmierung, Modularisierung, Rheinwerk Computing
- Öggl, B./Kofler, M.: Git: Dezentrale Versionsverwaltung im Team – Grundlagen und Workflows, Rheinwerk Computing
- VanderPlas, J.: Data Science mit Python: Das Handbuch für den Einsatz von IPython, Jupyter, NumPy, Pandas, Matplotlib und Scikit-Learn, mitp
- Wickham: R for Data Science, O'Reilly
- Wollschläger, D.: Grundlagen der Datenanalyse mit R: Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer Spektrum

## Grundlagen Intelligente Systeme (T4INF1602)

### Fundamentals of Intelligent Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1602	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Andreas Judt	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Seminar, Übung	-

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Entwurf und Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

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

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls grundlegende Begriffe aus Ethik in der Informatik sowie Recht und besitzen einen Überblick über die grundlegenden Begriffe, Algorithmen und Verfahren zur Entwicklung von Intelligenten Systemen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können rechtliche und ethische Aspekte in die Projekte einordnen. Die Studierenden sind in der Lage, Intelligente Systeme zu konzipieren sowie zu programmieren und sich hierbei der passenden Methoden bedienen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die erforderlichen fundierten fachlichen Kenntnisse und persönlichen Fähigkeiten werden so vermittelt, dass die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Kenntnisse im Beruf ermöglicht wird.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlegende Algorithmen und Verfahren	36	39

Grundlegende Begriffe und Algorithmen für die Konzeption und Entwicklung Intelligenter Systeme, z.B.:

- Bionische Grundlagen
- Idee evolutionärer Algorithmen
- Regressor
- Classifier
- Ausblick neuronale Netze

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Grundlagen Ethik und Recht

PRÄSENZZEIT

36

SELBSTSTUDIUM

39

Grundlagen Ethik in der Informatik

Compliance

Rechtliche Grundlagen, die bei der Erstellung und Nutzung intelligenter Systeme zu beachten sind, z.B.:

- Strafrecht
- Zivilrechtliche Haftung, vertragsrechtliche Fragestellungen und Verbraucherschutzrecht
- Datenschutzrecht, insbesondere DSGVO
- Urheberrecht und Patentrecht

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Bynum, T.: Computer and Information Ethics. In: Edward N. Zalta (Hrsg.): The Stanford Encyclopedia of Philosophy, <https://plato.stanford.edu>
- Cormen, T./Leiserson, C./Rivest, R./Stein, C.: Algorithmen - eine Einführung, Oldenbourg
- Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung, Springer Vieweg
- Gless, S./Seelmann, K. (Hrsg.): Intelligente Agenten und das Recht, Baden-Baden: Nomos Verlag
- Gless, S./Silverman, E./Weigend, T.: If Robots cause harm, Who is to blame? Self-driving Cars and Criminal Liability, *New Criminal Law Review* 19 (2016), 3, 412-436.
- Hauck, R./Hofmann, F./Zech, H.: Verkehrsfähigkeit digitaler Güter, *Zeitschrift für Geistiges Eigentum* 8 (2016), 141ff.
- Hofmann, F./Hauck, R./Zech, H.: Tagungsbericht: Verkehrsfähigkeit digitaler Güter, *Juristen-Zeitung* 71 (2016), 4, 197-198.
- Kienle, A./Kunau, G.: Informatik und Gesellschaft: Eine sozio-technische Perspektive, De Gruyter Oldenbourg
- Kruse, et.al.: Computational Intelligence: Eine methodische Einführung in Künstliche Neuronale Netze, Evolutionäre Algorithmen, Fuzzy-Systeme und Bayes-Netze, Vieweg+Teubner Verlag
- Müller-Hengstenberg, C./Kirn, S.: Rechtliche Risiken autonomer und vernetzter Systeme - Eine Herausforderung, De Gruyter
- Sedgewick, R./Wayne, R.: Algorithmen, Pearson Studium
- Skiena, S.: The Algorithm Design Manual, Springer
- Weizenbaum, J.: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft, Suhrkamp Verlag

## Datenbanksysteme II (T4INF3103)

### Database Systems II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDauer (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF3103	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Olaf Herden	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	-

#### 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	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit dem aktuellen Stand der Datenbanktechnologien vertraut und kennen Entwicklungstendenzen und Herausforderungen. Die Studierenden kennen Data Warehouse Konzepte und Data Warehouse Architekturen. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse bezüglich Aufbau und Betrieb eines Data Warehouse. Die Studierenden kennen Datenbanksysteme und deren Anwendung im Kontext NoSQL. Die Studierenden kennen die zentralen Komponenten eines Datenbankmanagementsystems und können deren Zusammenhänge erläutern.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die Konzepte der aktuellen Datenbanktechnologien und -architekturen bezüglich der Vor- und Nachteile in Bezug auf Ziele der Anwendung bewerten. Die Studierenden können die Methoden der Datenmodellierung in Bezug auf die Prinzipien von Data Warehouse und Datenbanken im Allgemeinen anwenden. Die Studierenden können Szenarien für die Nutzung von Datenbanken bzw. Data Warehouses gegen (andere) Big Data Technologien abgrenzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können mit ihren Entscheidungs- und Fachkompetenzen im Bereich der Datenbanktechnologien und Datenbankarchitekturen, sowie Data Warehouse aktuelle Konzepte adäquat einschätzen und die Experten anderer Bereiche (insbes. des Anwendungsbereichs) einbeziehen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden haben über die fundierte Fachkenntnis hinaus die Fähigkeit erworben, theoretische Konzepte der aktuellen Datenbankarchitekturen und Datenbanktechnologien sowie Data Warehouse Konzepte in praktische Anwendungen umzusetzen. Die Studierenden können Sichtweisen und Erfahrungen im Kontext der Datenbanken (oder Big Data Technologien) für eine breite Gruppe von Stakeholdern darstellen sowie kritisch und zielorientiert reflektieren.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Data Warehouse	30	45

- Einführung in DWH und Business Intelligence
- DWH-Architektur
- Multidimensionales Datenmodell
- Physische Umsetzung
- Daten-Integrationsprozess
- DB-Technologie für DWH

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aktuelle Datenbankarchitekturen und -technologien	30	45
- Aktuelle Datenbankarchitekturen - Aktuelle Datenbanktechnologien		
Labor Aktuelle Datenbanktechnologien	30	45
- Aktuelle Datenbank Technologien wie z.B. NoSQL Datenbanken werden analysiert und in Projekten beispielhaft implementiert. - Ein Fokus ist der Einsatz und die Abgrenzung zu relationalen Datenbanken. Dabei werden unter anderen die Verteilungskonzepte, Konsistenz und Verfügbarkeit der Systeme analysiert.		
DB-Implementierungen	30	45
- Speicher- und Zugriffsstrukturen - Transaktionen, Concurrency Control und Recovery - Basisalgorithmen für Datenbankoperationen - Anfrageoptimierung		

## BESONDERHEITEN

In diesem Modul sind zwei der vier beschriebenen Units auszuwählen.

## VORAUSSETZUNGEN

Datenbanken I

## LITERATUR

- Bauer/Günzel: Data-Warehouse-Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung
- Connolly/Begg: Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management
- Edlich, S./Friedland, A./Hampe, J./Brauer, B./Brückner, M.: NoSQL Einstieg in die Welt Nichtrelationaler WEB 2.0 Datenbanken, München: Carl Hanser Verlag
- Elmasri, R./Navathe, S.B.: Fundamentals of Database
- Giovinazzo, W.A.: Data Warehouse Design, Prentice-Hall
- Gluchowski/Chamoni (Hrsg.): Analytische Informationssysteme: Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen, Springer Gabler
- Han, J./Kamper, M.: Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers
- Heuer, A./Saake, G.: Datenbanken - Konzepte und Sprachen, mitp-Verlag
- Meier/Kaufmann: SQL- & NoSQL-Datenbanken, Springer Vieweg
- Meyl: NoSQL Datenbanken: Eine Modellierung von Daten in Graphdatenbanken, AV Akademikerverlag
- Redmond/Wilson: Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement, Pragmatic Programmers
- Saake, G./Heuer, A./Sattler, K.-U.: Datenbanken - Implementierungstechniken, mitp Verlag
- Silberschatz/Korth/Sudarshan: Database System Concepts
- Vaisman/Zimányi: Data Warehouse Systems: Design and Implementation
- White: Hadoop: The Definitve Guide, O'Reilly
- Wiley, J.: The Data Warehouse Toolkit

## Data Science (T4INF2601)

### Data Science

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF2601	2. Studienjahr	1		Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Fallstudien	-

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Kombinierte Prüfung	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 verfügen über Grundlagenwissen zu Methoden und Techniken des Themenfelds Data Science. Die Studierenden kennen Methoden und Techniken der automatischen Datenanalyse und haben vertiefte Kenntnisse in einem der Bereiche Data Mining, Internet der Dinge oder Semantic Web.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über methodische Kenntnisse zur Datenanalyse, insbesondere zur Erhebung und Aufbereitung von Daten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können zielorientiert mit Fachanwender\*innen über Anwendungsfälle, Möglichkeiten, Grenzen und Anforderungen von Data Science sprechen. Sie lösen Herausforderungen in der Kommunikation und können mit verschiedenen Teilnehmer\*innen kritisch über die Folgen der Anwendung diskutieren.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können erfolgreich den Fachbezug herstellen, die Ergebnisse von Projekten zielgruppenorientiert vorstellen, und den Bezug zu fachlichen Problemen innerhalb und außerhalb der Informatik herstellen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen von Data Science	30	45

- Einsatz von Tools (z.B. Python, R Programming, Octave, Tableau)
- Datenerhebung und Datenaufbereitung
- Exploratory Data Analysis
- Datenvisualisierung
- Statistische Inferenz
- Verzerrung-Varianz-Dilemma
- Regressionsmodelle
- Grundlegende Konzepte und Einsatz von aktuellen Machine Learning Algorithmen und Data Mining
- Ethische Fragestellungen und Datenabhängigkeit von Modellen
- Weitergehende Themen, wie z. B. Text Mining and Analytics für Web und Social Media, Nutzereinbindung in KI oder Explainable AI (ggf. in Absprache mit methodisch vertiefenden Modulen)

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Data Mining	30	45
<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.: Regression, Deviation Detection</li><li>- Visualisierung</li><li>- Alternativ zur Behandlung algorithmischer Ansätze, können grafische Methoden behandelt werden.</li></ul>		
Semantic Web	30	45
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kurze Einführung in Semantische Technologien</li><li>- die Idee von Linked Data</li><li>- Das Resource Description Framework (RDF): Tripel und URLs</li><li>- RDF Syntax: XML und TTL</li><li>- die Anfragesprache SPARQL</li><li>- Semantik in RDF: RDF Schema (RDFS) und die Web Ontology Language (OWL)</li><li>- Zusammenarbeit der einzelnen Komponenten: der Semantic Web Layer Cake</li><li>- Anwendung von Linked Data im Kontext von Industrie 4.0</li></ul>		
Maschinelles Lernen	30	45
<ul style="list-style-type: none"><li>- Methoden der grafischen Informationsaufbereitung</li><li>- Statistische Grundlagen der Datenanalyse</li><li>- Lineare und Polynomiale Regression</li><li>- Logistische Regression</li><li>- Entscheidungsbäume</li><li>- Clusterbildung</li><li>- Künstliche Neuronale Netze</li></ul>		
Internet of Things	30	45
<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>		

## BESONDERHEITEN

Unit "Grundlagen Data Science" ist verpflichtend, eine weitere wird von der Studiengangsleitung gewählt.

## VORAUSSETZUNGEN

Grundwissen Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen, nach oder parallel zu Statistik und Datenbanken

## LITERATUR

---

- Antoniou, G./van Harmelen, F.: A Semantic Web Primer, MIT Press
- Berners-Lee, T.: Weaving the Web, Harper
- Bruce, P./Bruce, A./Gedeck, P.: Praktische Statistik für Data Scientists, O'Reilly
- Engelhardt, E.: Internet of Things Manifest: Das Handbuch zur digitalen Weltrevolution: 50+ Projekte für Arduino™, ESP8266 und Raspberry Pi, Franzis Verlag
- Han/Kamber: Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan-Kaufmann Publishers
- Hastie, T./Tibshirani, R./Friedman, J.: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer
- Hitzler/Kroetzsch/Rudolph/Sure: Semantic Web – Grundlagen, Springer
- Hitzler/Kroetzsch/Rudolph: Foundations of Semantic Web Technologies, CRC Press
- James, G./Witten, D./Hastie, T./Tibshirani, R.: An introduction to statistical learning, Springer
- 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
- Marr, B.: Big Data: Using Smart Big Data, Analytics and Metrics To Make Better Decisions and Improve Performance, John Wiley & Sons
- Marz, N./Warren, J.: Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems
- Mayer-Schönberger, M.: Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think, Hodder and Stoughton Ltd.
- Nussbaumer Knaflic, C.: Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals, John Wiley & Sons
- Ruppert, S.: IoT für Java-Entwickler, entwickler.press
- Russel, M.A.: Mining the Social Web, O'Reilly
- Sprenger, F./Engemann, C.: Internet der Dinge: Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt, transcript
- Staab, S./Studer, R.: Handbook on Ontologies, Springer
- Tan/Steinbach/Kumar: Introduction to Data Mining, Pearson Verlag
- Wilke, C.O.: Datenvisualisierung – Grundlagen und Praxis: Wie Sie aussagekräftige Diagramme und Grafiken gestalten, O'Reilly
- Witten, I.H./Eibe, F.: Data Mining, Morgan-Kaufmann Publishers
- Yau, N.: Visualize This: The FlowingData Guide to Design, Visualization, and Statistics, Wiley
- Zume, N./Mount, J.: Practical Data Science with R, Manning Publications

## Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen (T4INF3602)

### Artificial Intelligence and Machine Learning

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF3602	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Dirk Reichardt	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Seminar, Übung	-

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Kombinierte Prüfung	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 kennen die Einsatzgebiete und typischen Szenarien der künstlichen Intelligenz. Sie sind in der Lage zu erkennen, in welchen Anwendungen Methoden der künstlichen Intelligenz vorteilhaft sind. Die Studierenden können grundlegende Methoden der künstlichen Intelligenz am praktischen Beispiel einsetzen. Die Studierenden verfügen über vertiefte Fachkenntnisse zu einem der Themenfelder Evolutionary Computing, Maschinellem Lernen, Agentensystemen oder Emotional Computing und können die zugehörigen Techniken zur Problemlösung praktisch einsetzen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können Problemstellungen der realen Welt erfassen und mit Fachexpert\*innen das benötigte Wissen zur Implementierung einer intelligenten Anwendung extrahieren. Die Studierenden haben methodische Kenntnisse erworben um intelligente Softwaresysteme zu entwickeln.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können die ethischen, ökonomische, ökologische und soziale Implikationen der Anwendung künstlicher Intelligenz einschätzen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	30	45

- Grundlagen und Definition von Wissen und Modellbildung
- Einsatz von Logik und automatischer Beweisführung
- Einsatz von Heuristiken (u.a. heuristische Suche)
- Repräsentation unscharfer Probleme (z.B. Probabilistische Netze, Evidenztheorie / Dempster-Shafer / Fuzzy Systeme)
- Analogie und Ähnlichkeit
- Grundlagen des Maschinelles Lernens
- Anwendungsgebiete Künstlicher Intelligenz (z.B. Design digitaler Schaltungen, Big Data, Autonome Systeme, Intelligente Interaktion)
- Praktische Anwendungen von Methoden der künstlichen Intelligenz

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen Maschinelles Lernverfahren	30	45
<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>		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Alpaydin, E.: Maschinelles Lernen, Oldenbourg
- Beierle, C./Kern-Isberner, G.: Methoden Wissensbasierter Systeme - Grundlagen - Algorithmen - Anwendungen, Vieweg Verlag
- Breazeal, S.L.: Designing Sociable Robots, MIT Press
- Eiben, A.E./Smith, J.E.: Introduction to Evolutionary Computing, Springer Verlag
- Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung, Springer Vieweg
- Kruse, et.al.: Computational Intelligence: Eine methodische Einführung in Künstliche Neuronale Netze, Evolutionäre Algorithmen, Fuzzy-Systeme und Bayes-Netze, Vieweg+Teubner Verlag
- Munakata, T.: Fundamentals of the new Artificial Intelligence, Springer Verlag
- Picard, R.: Affective Computing
- Reeves, B./Nass, C.: The Media Equation, CSLI Publications
- Russel, S.J./Norvig, P.: Künstliche Intelligenz - Ein moderner Ansatz, Pearson Studium
- Schulz von Thun, F.: Miteinander Reden 1 - Störungen und Klärungen, Rowohlt Verlag
- Shoham, Y./Layton-Brown, K.: Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations, Cambridge University Press
- Watzlawick/Beavin/Jackson: Menschliche Kommunikation, Verlag Hans Huber
- Weiss, G. (Ed.): Multiagent Systems – A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, The MIT Press
- Wooldridge, M.: An Introduction to Multi Agent Systems, John Wiley and Sons

## Advanced AI Lab (T4INF3603)

### Advanced AI Lab

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF3603	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Dirk Reichardt	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Entwurf	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 Tiefe Netze, rekursive Netze und Zeitreihen-Verfahren auf ihre Einsatzmöglichkeiten hin bewerten und an gegebene Problemstellungen anpassen. Die Studierenden haben die Funktionsweise von Lernverfahren verstanden und können diese zur Realisierung geeigneter Lernmodelle einsetzen. Die Studierenden kennen die Problematik des Black-Box Lernens und kennen Lösungsansätze durch Explainable AI (XAI).

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage die Aufgabenstellung für ein Lernsystem mit Hilfe von Domänenwissen und mit Fachexpert\*innen zu ermitteln um geeignete Verfahren zielführend einsetzen zu können. Die Studierenden können anhand von Bibliotheken und Tools Lösungsansätze konzipieren, umsetzen und die Ergebnisse kritisch beurteilen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage AI-Anwendungs-Projekte im Team durchzuführen und fristgerecht zu einem geeigneten Abschluss zu bringen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können ihr erworbenes Wissen zu KI Methoden und Techniken auf neue Situationen der betrieblichen Praxis übertragen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Advanced AI Lab	60	90

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

PRÄSENZZEIT

SELBSTSTUDIUM

Vermittlung und Diskussion fortgeschrittener Lernverfahren (z.B.)

- Lernverfahren und Datenvorbereitung (CNN, Autoencoder, PCA, Faktorenanalyse, etc)
- Ensemble learning (Random Forest)
- Rekursive Netze / Reinforcement Learning
- ML auf Zeitreihen (RNN, LSTM)
- Methoden, Bibliotheken und Tools (u.a. TensorFlow)
- Trainingsoptimierung und Regularisierung

Diskussion aktuelle Entwicklungen und Anwendung von Lernverfahren (z.B.)

- Transfer Learning
- Transformer-Architektur
- XAI
- Design Patterns (MLOps)
- GANs
- Hardware / Architekturen für ML Systeme ( Grafikkarten)

Durchführung eines Anwendungsprojekts auf eine praxisorientierten Fallbeispiel. Erarbeitung und Diskussion von Lösungen im Team.

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

Grundlegende Kenntnisse des Maschinellen Lernens werden vorausgesetzt, insbesondere praktische Erfahrungen mit Lernverfahren (MLP). Programmierkenntnisse werden vorausgesetzt.

### LITERATUR

- Brinck, H./Richards, J./Fetherolf, M.: Real World Machine Learning, Manning
- Chollet, F.: Deep Learning mit Python und Keras, mitp
- Gianfagna, L./Di Cecco, A.: Explainable AI with Python, Springer
- Goodfellow, I./Bengio, Y./Courville, A.: Deep Learning, MIT press
- Hirschle, J.: Machine Learning für Zeitreihen, Hanser
- Hope, T./Resheff, Y./Lieder, I.: Einführung in Tensor Flow, O'Reilly
- James, G./Witten, D./Hastie, T./Tibishirani, R.: An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R, Springer
- Kamath, U./Liu, J.: Explainable Artificial Intelligence: An Introduction to - Interpretable Machine Learning, Springer

## Bachelorarbeit (T4\_3300)

### Bachelor Thesis

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4_3300	-	1	Prof. Dr.-Ing. Claus Mühlhan	

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
-	-

#### 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

Die Studierenden verfügen über breites fachliches und überfachliches Wissen in ihrem Studiengang und sind in der Lage, auf Basis des aktuellen Forschungsstandes und ihrer Erkenntnisse aus der Praxis in ihrem Themengebiet praktische und wissenschaftliche Themenstellungen zu identifizieren und zu lösen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die Methoden entsprechend dem Fachgebiet ihres Studiengangs und können diese im Kontext der Bearbeitung von praktischen und wissenschaftlichen Problemstellungen kritisch reflektieren und anwenden. Sie sind in der Lage, eigene Lösungsansätze zu entwickeln und zu begründen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können selbständig und eigenverantwortlich betriebliche Problemstellungen bearbeiten und neue innovative Themenfelder in die praktische Diskussion einbringen. Vor dem Hintergrund einer guten Problemlösung legen sie bei der Bearbeitung besonderes Augenmerk auf die reibungslose Zusammenarbeit im Team und mit Dritten. Sie reflektieren und leben die Gleichwertigkeit aller Geschlechter im Berufsleben.

##### 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 und digitalen 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

Selbstständige Bearbeitung und Lösung einer betrieblichen Problemstellung, die einen deutlichen Bezug zum jeweiligen Studiengang aufweist, unter Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse im gewählten Themengebiet. Schriftliche Aufbereitung der Lösungsansätze in Form einer wissenschaftlichen Arbeit.

## 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
- Kornmeier, M.: Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten, Heidelberg: Physica
- Stichel-Wolf, C./Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken, Wiesbaden: Gabler
- Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten. München: Vahlen

Die Literatur richtet sich zudem stets nach dem jeweiligen Forschungsgegenstand und ist von den Studierenden selbstständig zu recherchieren.

## Web Engineering (T4INF1101)

### Web Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF1101	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Rolf Assfalg	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	-

#### 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 setzen die erarbeiteten Theorien und Modelle in Bezug zu ihren Erfahrungen aus der beruflichen Praxis und können deren Grenzen und praktische Anwendbarkeit einschätzen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte von verteilten Systemen benennen und deren Funktion sowie deren Aufgabenteilung erklären.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Web-Engineering 1	36	39

- Einführung in HTML und CSS in der aktuellen Version.
- Grundlagen der Internetprotokolle und ihre zugehörigen Technologien.
- Betrachtung einer Client-Programmiersprache und/oder einer oder mehrerer serverseitig eingesetzten Programmiersprachen.

- Optional: Einführung in ein Frontend-Toolkit
- Optional: Dokumentauszeichnungssprache XML
- Optional: Spezielle Dokumenttypen zur Darstellung von 2D oder 3D-Grafik.
- Optional: Grundlagen der Mediengestaltung, soweit nicht bereits in anderen Modulen abgedeckt.
- Optional: Praktische Übungen zu HTML-Grundlagen
- Praktische Übungen zu den/der im Rahmen der Vorlesung eingeführten Programmiersprache/en

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Web Engineering 2	36	39

Vertiefung oder Erlernen einer serverseitigen Programmiersprache und/oder die Vertiefung oder Erlernen clientseitiger Programmierung als Ergänzung und Fortführung von Unit Web-Engineering 1

- Spezielle Verwendungskontexte client- oder serverseitigen Programme unter Einbezug üblicher Frameworks/Bibliotheken der verwendeten Programmiersprache.
- Optional: Erarbeitung von Web-Projekten, die sich als Abgabe im Rahmen einer Kombinierten Prüfung eignen. Hierbei ist Gruppenarbeit möglich.
- Optional: Spezielle Ausführungsplattformen für Webanwendungen
- Optional: Einführung in die Architekturmuster und Konzepte moderner Webanwendungen
- Optional: Praktische Übungen zu HTML-Grundlagen - Praktische Übungen zu den/der im Rahmen der Vorlesung eingeführten Programmiersprache/en

## BESONDERHEITEN

Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-

## Kommunikations- und Netztechnik (T4INF2101)

### Communication and Network Technology

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDauer (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF2101	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Falko Kötter	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	-

#### 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	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Komponenten von Kommunikationsnetzen erklären und bei der Planung und Gestaltung von Netzwerken einsetzen. Sie können relevante Technologien bezüglich Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der einzelnen Komponenten, sowie Dienste und Protokolle auswählen und für konkrete Aufgabenstellungen bewerten und verwenden.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können ihre Fachkenntnisse im Handlungszusammenhang des Unternehmens anwenden, weil sie wichtige Techniken von Kommunikationsnetzen beherrschen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren, darstellen und argumentativ fundiert begründen. So sind sie in der Lage, zielgruppengerecht Informationen, Ideen und Probleme auszutauschen und Lösungen weiterzuentwickeln.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Kommunikations- und Netztechnik	60	90

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

#### Netztechnik

- Aufgaben der Kommunikations- und Netztechnik
- Referenzmodelle und deren Schnittstellen
- Netzelemente
- Normen und Standards
- LAN/MAN/WAN: Unterscheidung, Aufbau, Funktion, Aktuelle Entwicklungen und Technologien
- Protokolle TCP/IP mit IPv4 und IPv6
- Netzkopplung, Netzsegmentierung und Sicherheitstechniken
- Optional: Funknetze (z.B. WLAN), Techniken, Protokolle, Standards

Optional eines der aufgeführten Themengebiete:

#### Labor Netztechnik

- praktische Übungen mit Kommunikationsnetzen, z.B. Netzlabor
- Softwareprojekte, Simulation von Netzprotokollen und Analyse der Verhaltensweisen
- aktuelle netzspezifische Themen

#### Web Engineering 1

- 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 Programmiersprachen.

#### Signale und Systeme 1

- Grundlegende Begriffe und Einführung in Signale und Systeme (kontinuierlich)
- Systemantwort mittels Faltungsintegral/Faltungssumme
- Fourier-Reihe
- Transformationen (Fourier, Laplace)

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Kurose, R.: Computernetzwerke: Der Top Down Ansatz, Pearson Studium IT
- Ohm, J.-R./Lüke, H.D.: Signalübertragung, Springer
- Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüchting Telekommunikation
- Sikora, A.: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Hanser Fachbuch
- Tanenbaum, A.S: Computer Networks, Pearson
- von Grünigen, D.Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Hanser Fachbuch

## Software Engineering II (T4INF3102)

### Software Engineering II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF3102	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Andreas Judt	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Entwurf	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 sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis zu analysieren. Sie klassifizieren die für die Lösung relevanten Informationen, können eine geeignete Softwarearchitektur mit relevanten Techniken konstruieren 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

-

##### 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	60	90

- Unified Process mit Phasen- und Prozesskomponenten
- Visionen Anwendungsfälle für Softwareprojekte
- Entwurfsmuster
- Refactoring und Refactorings
- Design-Heuristiken und -Regeln
- Methoden der Softwarequalitätssicherung
- Requirements Engineering
- Usability/SW-Ergonomie
- SW Management (z.B. ITIL)
- Machbarkeitsstudien und Technologieentscheidungen
- DevOps und Automatisierung
- 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
- Jacobson, I./Christerson, M./Jonsson, P.: ITIL Service Lifecycle Publication Suite: German Translation, TSO Verlag
- Liggesmeyer, P.: Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum akademischer Verlag
- 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

## Grundlagen Digitaler Transformation (T4INF3903)

### Foundations in Digital Transformation

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF3903	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Jan Michael Olaf	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Seminar, Projekt	-

#### 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	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Begriffe „Internet of Things“ und „Big Data“. Sie können diese Begriffe in den Gesamtkontext von Industrie 4.0 einordnen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die wesentlichen Methoden und Verfahren der Digitalen Transformation. Sie können darüber hinaus wesentliche Methoden und Verfahren der Digitalen Transformation auf übliche Problemstellungen anwenden.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Big Data	30	45

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

#### Big Data Programming

- Einführung in das Themengebiet Big Data-Programmierung
- Erläuterung der horizontalen Skalierung von Systemen bei der Verarbeitung digitaler Massendaten
- Einführung in die verteilte Verarbeitung digitaler Massendaten
- Einführung in Batch- und Stromverarbeitung
- Vorstellung aktueller Frameworks, Bibliotheken, Programmiersprachen, etc.
- Umsetzung von Praxisbeispielen

#### Big Data Storage

- Einführung in das Themengebiet Big Data-Storage
- Erläuterung der horizontalen Skalierung von Systemen bei der Speicherung digitaler Massendaten
- Einführung in die Speicherung digitaler Massendaten unter Nutzung verschiedener Speicher- und Zugriffsarten (Dateisysteme, Datenbanken, etc.)
- Vorstellung aktueller Frameworks, Bibliotheken, Programmier- und Abfragesprachen, etc.
- Umsetzung von Praxisbeispielen

#### Internet of Things

30

45

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

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Engelhardt, E.: Internet of Things Manifest: Das Handbuch zur digitalen Weltrevolution: 50+ Projekte für Arduino™, ESP8266 und Raspberry Pi, Franzis Verlag
- 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
- Marr, B.: Big Data: Using Smart Big Data, Analytics and Metrics To Make Better Decisions and Improve Performance, John Wiley & Sons
- Marz, N./Warren, J.: Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems
- Mayer-Schönberger, M.: Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think, Hodder and Stoughton Ltd.
- Ruppert, S.: IoT für Java-Entwickler, entwickler.press
- Sprenger, F./Engemann, C.: Internet der Dinge: Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt, transcript

# Big Data Architectures (T4INF3909)

## Big Data Architectures

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF3909	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Dirk Reichardt	Deutsch/Englisch

### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Seminar, Übung	-

### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Kombinierte Prüfung	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 kennen Grundlagen von Big Data IT Architekturen und insbesondere verteilter IT-Systeme, deren Architekturen (Middleware), zentrale Dienste sowie Algorithmen zur Synchronisation und Datenhaltung. Die Studierenden sollen traditionelle und moderne Architekturen von Rechnersystemen zur Massendatenverarbeitung kennen und bewerten können. Schwerpunkte bilden dabei die einzelnen Komponenten und deren Zusammenwirken in einem heterogenen und verteilten System.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, Kernaspekte einer Spezifikation zu analysieren, um eine geeignete IT-Architektur insbesondere für Big Data Anwendungen auszuwählen oder zu entwickeln. 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.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Verteilte Systeme	30	45

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

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
IT Architekturen	30	45
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen und Einführung in Rechnerarchitekturen</li><li>- Großrechnerarchitekturen</li><li>- Parallele Systeme (SMP, Cluster-Systeme)</li><li>- Cloud Architekturen / Grid Computing</li><li>- Speichersysteme (Storage Area Network (SAN) und Network Attached Storage (NAS), etc.)</li><li>- Betriebssystemkonzepte</li><li>- Betrieb von Rechneranlagen</li><li>- Einsatz von IT Architekturen für Big Data</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

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

## Sprach- und Bildverarbeitung (T4INF4278)

### Speech and Image Processing

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF4278	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. habil. Martin Plümicke	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	-

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

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

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

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

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die mathematischen und technischen Grundlagen zur Aufnahme, Transformation und Erzeugung von Sprachdaten und zur Aufnahme, Transformation und Auswertung digitaler Bilder. Sie kennen Standards und Systeme der digitalen Sprachverarbeitung und Bildverarbeitung und können diese bewerten.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen im Bereich digitale Sprach- und Bildverarbeitung eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Bild- und Spracherkennung. Viele neuartige IT-Systeme erlauben Spracheingaben oder basieren auf der Bilderkennung. Die Studierenden sind in der Lage Problemstellungen dieser Art zu bewerten und dementsprechende Systeme zu konstruieren und anzupassen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Digitale Bildverarbeitung	30	45

- 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 können durch einen praktischen Übungsteil im PC-Labor vertieft werden.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Digitale Sprachverarbeitung

PRÄSENZZEIT

30

SELBSTSTUDIUM

45

Die wichtigsten Grundlagen der Sprachsynthese und der Spracherkennung werden vorgestellt. Wie sieht das prinzipielle Vorgehen aus, welche Möglichkeiten ergeben sich. Grundkenntnisse in Linguistik, Phonetik, Morphologie, digitaler Signalverarbeitung bis hin zu neuronalen Netzen werden vermittelt.

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Barrière, C.: Natural Language Understanding in a Semantic Web Context, Springer
- Bird, S./Klein, E./Loper, E.: Natural Language Processing with Python, O'Reilly
- Burger, W./Burge, M.: Digitale Bildverarbeitung – X.media.press, Springer Vieweg
- Chopra, D./Joshi, N./Mathur, I.: Mastering Natural Language Processing with Python, Packt Publishing
- Gonzalez/Woods/Eddins: Digital Image Processing using Matlab (Übungsbuch), Prentice-Hall
- Gonzalez/Woods: Digital Image Processing, Prentice Hall Int.
- Jähne: Digitale Bildverarbeitung, Berlin: Springer
- Jurafsky, D./Martin, J.: Speech and Language Processing, Prentice Hall
- Pfister/Kaufmann: Sprachverarbeitung, Grundlagen und Methoden der Sprachsynthese und Spracherkennung
- Reese, R.: Natural Language Processing with Java, Packt Publishing
- Tönnis, K.: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium

## Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (T4INF4338)

### Applications of Artificial Intelligence

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T4INF4338	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Olaf Herden	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	-

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Entwurf	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 kennen die gelehrtten Anwendungsbereiche in den Methoden der Künstlichen Intelligenz. Sie können aufzeigen, wie KI in diesen Anwendungen eingesetzt wird.

##### METHODENKOMPETENZ

Relativ zu mindestens einem der gelehrtten Anwendungsbereiche sind die Studierenden in der Lage selbst eine Lösung auf Basis von KI-Methoden umzusetzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Data Mining	30	45

- Daten und Datenanalyse
- Clustering
- Classification
- Assoziationsanalyse
- Weitere Verfahren, z.B.: Regression, Deviation Detection
- Visualisierung
- Alternativ zur Behandlung algorithmischer Ansätze, können grafische Methoden behandelt werden.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Semantic Web	30	45
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kurze Einführung in Semantische Technologien</li><li>- die Idee von Linked Data</li><li>- Das Resource Description Framework (RDF): Tripel und URLs</li><li>- RDF Syntax: XML und TTL</li><li>- die Anfragesprache SPARQL</li><li>- Semantik in RDF: RDF Schema (RDFS) und die Web Ontology Language (OWL)</li><li>- Zusammenarbeit der einzelnen Komponenten: der Semantic Web Layer Cake</li><li>- Anwendung von Linked Data im Kontext von Industrie 4.0</li></ul>		
Information Retrieval	30	45
<ul style="list-style-type: none"><li>- Klassifikation der Retrieval Systeme</li><li>- Anwendungsgebiete des IR</li><li>- Textanalyse und Bildanalyse für IR</li><li>- IR-Modelle (Boolsche, Vektor, Probabilistisch, usw.)</li><li>- Datentypen und Architekturen für IR</li></ul>		
Suchmaschinen	30	45
<ul style="list-style-type: none"><li>- Suchmaschinen und ihre Architekturen</li><li>- Web Search und Meta Search</li><li>- Web Search Metriken</li><li>- Suchmaschinioptimierung für Webseiten</li><li>- Navigation und Visualisierung</li><li>- social Network Analysis</li><li>- collaborative filtering</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

Es sind zwei Units zu wählen.

## VORAUSSETZUNGEN

T4INF4337 ist nicht strikt notwendig, aber für ein gutes Verständnis sehr ratsam.

## LITERATUR

- Antoniou, G./van Harmelen, F.: A Semantic Web Primer, MIT Press
- Baeza-Yates, R./Ribeiro-Neto, B.: Modern Information Retrieval, ACM Press, New York: Addison-Wesley
- Berners-Lee, T.: Weaving the Web, Harper
- Ferber, R.: Information retrieval: Suchmodelle und Data-Mining-Verfahren für Textsammlungen, Heidelberg
- Fischer, M.: Website Boosting 2.0: Suchmaschinen-Optimierung, usability, Online-Marketing, Heidelberg
- Han/Kamber: Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan-Kaufmann Publishers
- Hitzler/Kroetzsch/Rudolph/Sure: Semantic Web – Grundlagen, Springer
- Hitzler/Kroetzsch/Rudolph: Foundations of Semantic Web Technologies, CRC Press
- Levene, M.: An introduction to search engines and Web navigation, Hoboken
- Lewandowski, D.: Handbuch Internet-Suchmaschinen, Heidelberg
- Staab, S./Studer, R.: Handbook on Ontologies, Springer
- Stock, W.G.: Information Retrieval: Informationen suchen und finden, München, Wien
- Tan/Steinbach/Kumar: Introduction to Data Mining, Pearson Verlag
- Witten, I.H./Eibe, F.: Data Mining, Morgan-Kaufmann Publishers