

**Modulkatalog  
für den Studiengang  
Technische Informatik – Master (PO 2017)  
ab Sommersemester 2021**

Fakultät Elektrotechnik und Informatik  
Leibniz Universität Hannover

Stand: 13. April 2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Struktur und Anforderungen des Studiengangs</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Kompetenzbereich Kompetenzbereiche der Informatik (INF)</b>	<b>4</b>
	Modulgruppe Intelligente Systeme	4
	Module Informatik-Auslandsstudium [TIMSc]	4
	Modulgruppe Computational Health Informatics	5
	Modulgruppe Datenbanken und Informationssysteme	7
	Modulgruppe Echtzeitsysteme	8
	Modulgruppe Hardwareplattformen der Informatik	9
	Modulgruppe IT-Sicherheit	12
	Modulgruppe Mensch-Computer-Interaktion	13
	Modulgruppe Software Engineering	15
	Modulgruppe System- und Rechnerarchitektur	16
	Modulgruppe Theoretische Informatik	17
	Modulgruppe Visual Analytics	20
	Modulgruppe Wissensbasierte Systeme	21
<b>3</b>	<b>Kompetenzbereich Kompetenzbereiche der Informationstechnik (IT)</b>	<b>24</b>
	Modulgruppe Kommunikationsnetze [TI]	24
	Modulgruppe Mixed-Signal-Schaltungen [TI]	26
	Module Informationstechnik-Auslandsstudium [TIMSc]	29
	Modulgruppe Architekturen und Systeme [TI]	29
	Modulgruppe Automatische Bildinterpretation [TI]	31
	Modulgruppe Automatisierungstechnik [TI]	34
	Modulgruppe Elektrotechnik und Elektronik [TI]	37
	Modulgruppe Hochfrequenztechnik und Funksysteme [TI]	40
	Modulgruppe Multimedia-Signalverarbeitung [TI]	42
	Modulgruppe Nachrichtenübertragungssysteme [TI]	44
	Modulgruppe Robotik und Regelungstechnik [TI]	46
<b>4</b>	<b>Kompetenzbereich Grundlagen der Technischen Informatik (GTI)</b>	<b>49</b>
	Fachmodul Medizinische IT-Anwendungen	49
	Fachmodul Ausbreitung elektromagnetischer Wellen	49
	Fachmodul Betriebssysteme	50
	Fachmodul Bipolarbauelemente	50
	Fachmodul Digitale Bildverarbeitung	51
	Fachmodul Echtzeitsysteme	52
	Fachmodul Elektrotechnik	52
	Fachmodul Entwurfsautomatisierung	53
	Fachmodul Grundlagen der Datenbanksysteme [TI]	54
	Fachmodul Grundlagen der IT-Sicherheit [TI]	54
	Fachmodul Halbleitertechnologie	55
	Fachmodul Internettechnologien	55
	Fachmodul Künstliche Intelligenz	56
	Fachmodul Logik und formale Systeme [TI]	56
	Fachmodul Logischer Entwurf digitaler Systeme	57
	Fachmodul MOS-Transistoren und Speicher	57
	Fachmodul Mensch-Computer-Interaktion [TI]	58

	3
Fachmodul Physikalische Grundlagen der Informationstechnik . . . . .	58
Fachmodul Quellencodierung . . . . .	59
Fachmodul Rechnerarchitektur . . . . .	59
Fachmodul Software Engineering . . . . .	60
Fachmodul Technologie integrierter Bauelemente . . . . .	60
Fachmodul Theoretische Informatik [TI] . . . . .	61
<b>5 Kompetenzbereich Betriebspraktikum (BPr)</b>	<b>62</b>
Betriebspraktikum [TI] . . . . .	62
Großes Betriebspraktikum . . . . .	62
<b>6 Kompetenzbereich Studium Generale (SG)</b>	<b>64</b>
Studium Generale [INF&TI, PO2017] . . . . .	64
<b>7 Kompetenzbereich Masterarbeit (MA)</b>	<b>70</b>
Masterarbeit . . . . .	70

## Kapitel 1

# Struktur und Anforderungen des Studiengangs

### übersicht:

Das Studium gliedert sich in Kompetenzbereiche und diese jeweils in entweder Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodule. Jeder der Kompetenzbereiche ist bestanden, wenn die in der letzten Spalte genannten Leistungspunkte mindestens erreicht wurden:

Kompetenzbereiche	Modultyp	Leistungspunkte
Informatik (INF)	Wahlpflichtmodule	20 - 57
Informationstechnik (IT)	Wahlpflichtmodule	30 - 67
Grundlagen der Technischen Informatik (GTI)	Wahlmodule	0 - 15
Betriebspraktikum	Wahlpflichtmodul	0 oder 15-20
Studium Generale (SG)	Wahlpflichtmodule	3 - 6
Masterarbeit (MA)	Pflichtmodul	30
<i>Gesamtanforderung:</i>		120

Es werden maximal 35 Leistungspunkte aus Laboren, Projekten oder dem Betriebspraktikum angerechnet.

### Abkürzungen:

- KB = Kompetenzbereich
- L = SWS für Labor
- LP = Leistungspunkte
- LV = Lehrveranstaltung
- N.N. = Name unbekannt
- PNr = Prüfungsnummer
- PR = SWS für Projekt
- SE = SWS für Seminar
- SS = Sommersemester
- SWS = Semesterwochenstunde(n)
- Ü = SWS für Übung
- V = SWS für Vorlesung
- WS = Wintersemester

### Erklärung zu Wahlmerkmalen:

- Pflicht:** jeweilige Einheit (Prüfungs-/Studienleistung oder Modul(gruppe)) muss innerhalb der nächstgrößeren Einheit (Modul(gruppe) oder KB) gewählt und bestanden werden
- Wahl:** wählbar aus einer Menge von Einheiten, die weggelassen werden kann
- Wahlpflicht:** wählbar aus einer Menge von Einheiten, aus der gewählt werden muss
  - mit Bestehenspflicht: Einheit muss, nachdem eine erste Prüfungsteilnahme erfolgt ist, irgendwann bestanden werden
  - ohne Zusatzangabe: Einheit braucht trotz Wahl nicht bestanden werden, sofern im Rahmen der Regel der nächst größeren Einheit noch andere Wahlmöglichkeiten bestehen

## Kapitel 2

# Kompetenzbereich Kompetenzbereiche der Informatik (INF)

Kompetenzbereich–Englischer Titel: Areas of Expertise in Computer Science

Kompetenzbereich–Information: 20 - 57 LP, Wahl-Pflicht

Beschreibung: Ehem. Titel bis SoSe 2019: "Informatik"

## Modulgruppe Intelligente Systeme

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- Deep Learning

| PNr: 1651

Englischer Titel: Deep Learning

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Anand, Dozent: Anand, Betreuer: Anand, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: unregelmäßig

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** 1) Each lecture will be accompanied by a Python notebook to complement the theoretical aspects discussed in the lecture. 2) The lecture will have a guest talk from experts in the industry like Google Deep Mind. The contents of this lecture have been also developed in consultation with them. 3) The lecture will have a mini project that will have the opportunity for a large grade improvement.

**Lernziele:** The students understand the foundations of Deep learning and learn modelling, training and optimization methods in applications like text, images and graphs.

**Stoffplan:** Topics to be covered: - Fundamentals of Neural Networks. - Training, optimization and Regularization in deep learning. - convolutional neural networks. - recurrent neural networks. - deep generative modelling. - Learning representations in Text. - Representation learning for graphs. - Application: image captioning, question answering. This lecture will cover both foundational and engineering aspects of deep neural networks and training them for a variety of tasks. The lecture also covers application domains where deep learning has been successfully used and will focus on the worth of learning rich representations.

**Vorkenntnisse:** Basic knowledge of Artificial Intelligence or Machine Learning are recommended.

**Literaturempfehlungen:** <https://www.deeplearningbook.org/>

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Webseite:** <https://www2.kbs.uni-hannover.de/lehre.html>

## Module Informatik–Auslandsstudium [TIMSc]

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Lectures according to Learning Agreement

Modul(gruppe)–Information: 0 - 30 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

(bis zu 3 Module a 5-10LP)

- - Informatik-Lehrveranstaltung laut Learning Agreement - | PNr: ?  
 Englischer Titel: Computer science subject according to the Learning Agreement
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: Nachweis

Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, mögl.Prüfungsarten: Nachweis  
 Frequenz: jedes Semester

Lernziele: Laut Lernzielen der Lehrveranstaltung vor Ort.

Stoffplan: In diesem Modul können Lehrveranstaltungen aus einem Auslandsstudium anerkannt werden. Die Inhalte richten sich nach dem Lehrangebot der Gasthochschule. Es können Module gewählt werden, die das Informatik-Angebot an der Heimatuniversität sinnvoll ergänzen.

Literaturempfehlungen: -

Besonderheiten: Bitte sprechen Sie den Auslandsaufenthalt unbedingt vor Beginn mit dem Auslandsbeauftragten Dr. Arne Meier, FG Theoretische Informatik ab. Vor dem Auslandsaufenthalt muss die spätere Anerkennung des Moduls, das Sie im Ausland studieren möchten, in einem Learning Agreement mit dem Auslandsbeauftragten festgelegt werden. Dafür muss jedes Modul mit Lernzielen, Lerninhalten, den zugehörigen Lehrveranstaltungen, der Anzahl der Präsenzstunden und dem durchschnittlich zu leistenden Arbeitsaufwand beschrieben vorliegen. — Ergänzende Hinweise: Ein Auslandsaufenthalt ist in einem höheren Fachsemester zu empfehlen. Das Fachsprachenzentrum (<https://www.fsz.uni-hannover.de/>) bietet zur Vorbereitung Sprachkurse an.

Webseite: <https://www.et-inf.uni-hannover.de/668.html>

## Modulgruppe Computational Health Informatics

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- IT-Infrastrukturen in der Medizin | PNr: 1881  
 Englischer Titel: Healthcare IT Infrastructure
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Krojanski, Dozent: Krojanski, Betreuer: Krojanski, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Lehrveranstaltung vermittelt zum einen allgemeine Konzepte von IT-Infrastrukturen, die in der medizinischen Forschung, aber auch in großen medizinischen Einrichtungen wie Krankenhäusern eingesetzt werden. Zum anderen wird auf vertiefte technische Details dieser IT-Systeme eingegangen wie skalierbare Datenspeicherung, Datensicherung und Langzeitarchivierung, Ausfallsicherheit und Hochverfügbarkeit, sowie Virtualisierung und Container-Technologien. Wegen der besonderen Schutzwürdigkeit medizinischer Daten und Anforderungen aus dem Datenschutz wird bei allen Themen auf technische Aspekte der IT-Sicherheit eingegangen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden aktuelle Technologien wie Container, virtuelle Maschinen und skalierbare Speichersysteme verwenden, um daraus zusammengesetzte IT-Infrastrukturen für die sichere Verarbeitung medizinischer Daten zu konzipieren und zu erstellen. Weiterhin können die Studierenden komplexe IT-Systeme, die in der medizinischen Forschung und im klinischen Einsatz verwendet werden, analysieren und bezüglich der Eignung für die Verarbeitung medizinischer Daten im Hinblick auf Datenschutz und IT-Sicherheit bewerten.

Stoffplan: - Rechenzentren-Infrastruktur und physische IT-Sicherheit — - Informationssicherheit und Datenschutz — - Medizinische Einrichtungen und Gesundheitswesen — - IT in Krankenhäusern und Arztpraxen — - Smart Hospitals und IoT — - IT-Sicherheit medizinischer Geräte — - Speichersysteme und ihre Anwendungen — - Datensicherung — - Langzeitarchivierung — - Ausfallsicherheit und Business Continuity — - Virtualisierung — - Container: Realisierung (namespaces, cgroups, ...) und aktuelle Entwicklungen — - Applikationscontainer (Docker) und Systemcontainer (LXD) — - IT-Konzepte für die medizinische Forschung

Vorkenntnisse: Bachelorstudium

Literaturempfehlungen: Wird in Vorlesung bekannt gegeben.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/chi/studium-und-lehre/>

- **Quantum Computing** | PNr: ?  
 Englischer Titel: Quantum Computing

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: von Voigt, Dozent: Krojanski, von Voigt, Gutt, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
 Arbeitsaufwand: 150 h  
 mögl.Prüfungsarten: Klausur  
 Frequenz: unregelmäßig

**Lernziele:** Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl theoretisch als auch praktisch die Grundlagen des Quantum Computings. Nach erfolgreichem Abschluss verstehen die Studierenden grundlegende Konzepte der Quantenmechanik wie Superposition und Verschränkung. Sie können diese Konzepte abstrahieren, um dadurch das mathematische Berechnungsmodell eines Quantencomputers zu erhalten. Außerdem kennen sie einige wichtige Quantenalgorithmien und können deren Vorteile gegenüber klassischen Algorithmen beurteilen. Des Weiteren sind sie dazu in der Lage, Software für simulierte und echte Quantencomputer zu entwickeln.

**Stoffplan:** - Historie der Quantenmechanik - Mathematische Grundlagen der Quanteninformatik - Quantenteleportation - Der Algorithmus von Grover - Die Quanten-Fouriertransformation - Der Algorithmus von Shor - Quantum Machine Learning

**Vorkenntnisse:** Lineare Algebra A + B

**Literaturempfehlungen:** Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Webseite:** <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/chi/>
  
- **Seminar: Digital Health** | PNr: ?  
 Englischer Titel: Seminar: Digital Health

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: von Voigt, Dozent: Krojanski, von Voigt, Betreuer: Krojanski, von Voigt, Prüfung: Seminarleistung  
 Semesterthema: Themenbereiche des Digital Health

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
 Arbeitsaufwand: 90 h  
 mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung  
 Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Seminar: Aspekte Verteilter Systeme – Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Seminar: Aspekte Verteilter Systeme. – Das Seminar ist auf 12 Teilnehmer begrenzt. Die genaue Beschreibung der Themen zur Lehrveranstaltung befindet sich auf den Web-Seiten des CHI.

**Lernziele:** Das Seminar vermittelt unterschiedliche Aspekte zu "Digital Health". Die Seminarteilnehmer erwerben tiefgehende Kenntnisse in ihrem zugeteilten Thema. Weiterhin soll durch eine Präsentation des eigenen Themas ein Überblick für die anderen Teilnehmer geschaffen werden. Nach erfolgreichem Abschluss besitzen die Studierenden das Wissen über die Begrifflichkeiten, Fakten, Prinzipien und Grundsätze der Digitalen Gesundheit und verstehen, wie diese entwickelt werden.

**Stoffplan:** Die Teilnehmer werden anhand von Beispielen das Thema Digital Health kennenlernen. Hierbei werden einerseits Forschungsprojekte und andererseits bereits implementierte und produktiv genutzte Entwicklungen betrachtet und deren Basistechnologien aus Sicht der Informatik behandelt. Das Semesterthema beschäftigt sich mit den aktuellen Entwicklungen und Forschungen zu IT-Anwendungen in der Medizin.

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Literatur wird zu den Themen gemäß Stoffplan in dem Seminar ausgegeben.

**Webseite:** <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/chi/studium-und-lehre/>
  
- **Seminar: Informationssicherheit in der Medizin** | PNr: 1341  
 Englischer Titel: Information security in medicine

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: von Voigt, Krojanski, Dozent: von Voigt, Krojanski, Betreuer: Krojanski, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
 Arbeitsaufwand: 90 h  
 mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

**Frequenz:** jedes Semester

**Lernziele:** Alle Teilnehmenden besitzen vertiefte Kenntnisse in dem jeweils zugeteilten Thema und verschaffen den anderen Teilnehmenden ein grundlegendes Verständnis des Themas durch den gehaltenen Vortrag. Das Seminar dient der Einübung von Präsentationstechniken sowie allgemeiner Fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens. Nach erfolgreichem Abschluss des Seminars können die Studierenden erkennen, bewerten und kritisch hinterfragen, wie die Schutzziele Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität in der Medizin erreicht werden.

**Stoffplan:** In allen Bereichen der Medizin ist die Erschließung, Verwaltung, Aufbewahrung, Verarbeitung und Bereitstellung von Daten und Informationen notwendig. Diese Daten werden nicht nur lokal verarbeitet, sondern zunehmend auch vernetzt zur Verfügung gestellt. Zusammen mit der besonderen Schutzwürdigkeit vieler Daten in der Medizin kommt der Informationssicherheit eine große Bedeutung zu. Das Seminar behandelt Datenschutz und Informationssicherheit in der Medizin, insb. von dort im Einsatz befindlichen IT-Systemen und Geräten.

**Vorkenntnisse:** Keine speziellen Vorkenntnisse nötig.

**Literaturempfehlungen:** In der Veranstaltung.

**Besonderheiten:** Besonderheiten: Die maximale Anzahl der Teilnehmer ist auf 12 Personen begrenzt. Die Plätze werden über Stud.IP vergeben.

**Webseite:** <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/chi/studium-und-lehre/>

## Modulgruppe Datenbanken und Informationssysteme

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Databases and Information Systems Modules

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Seminar: Advanced Topics in Database Systems** | PNr: ?  
 Englischer Titel: Advanced Topics in Database Systems
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Abedjan, Dozent: Abedjan, Betreuer: Abedjan, Prüfung: Seminarleistung  
 Semesterthema: Data Integration and Data Exploration

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Seminarleistung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Arbeitsaufwand: Vortrag 1 10 Minuten. Vortrag 2 20 Minuten. Aktive Teilnahme an den Sitzungen. Ausarbeitung 8 Seiten.

**Lernziele:** Students learn to analyze scientific papers, reproduce content for a qualified audience and summarize key findings and discussions as a scientific report. Furthermore, students become familiar with new concepts and algorithms in the area of data integration.

**Stoffplan:** First, we will reiterate the foundations in data integration. Then you will refresh your knowledge on how to read and present scientific papers and how to write a scientific report. Then each student will receive 3 research papers that she or he will read. We limit the scope to the area of data integration. About 6 weeks after the start of the seminar, you are supposed to give a short presentation (10 minutes) to present key findings from these papers and how you intend to compare the three papers. About two weeks before the end of the semester you are supposed to give a long presentation that discusses these papers in more detail. Finally, you will write down your findings as a scientific report.

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Grundkenntnisse Datenbanken.

**Literaturempfehlungen:** Im Seminar.

**Webseite:** <https://www.pi.uni-hannover.de/de/dbs>

- **The 800-pound Gorilla in the corner: Data Integration** | PNr: ?  
 Englischer Titel: The 800-pound Gorilla in the corner: Data Integration
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Abedjan, Dozent: Abedjan, Prüfung: mündl. Prüfung

3 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung



**Frequenz:** jährlich im SS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Die Teilnehmendenzahl ist auf 12 Personen beschränkt. Anmeldung in Stud.IP.

**Lernziele:** "Data integration is the 800-pound gorilla in the corner, and everyone's got it in spades," sagt Turing Laureat Prof. Mike Stonebraker. Zweifelsohne wird die Konsolidierung von heterogenen und widersprüchlichen Datenquellen auch in der Ära von Big Data als eines der schwierigsten und zeitaufwendigsten Aufgaben eines Data Scientists angesehen. Herausforderungen sind hierbei der Umgang mit schmutzigen Daten, unterschiedliche Repräsentationen von gleicher Information und Unvollständigkeit von Datenquellen. In dieser Vorlesung werden wir die komplette Pipeline eines Informationsintegrationsarbeitsablaufs kennen lernen. Hierzu diskutieren wir relevante Informationsintegrationsarchitekturen und Algorithmen in Datenreinigung, Schema-transformation und Datenfusion. Zusätzlich werden moderne Systeme und aktuelle Anwendungsbeispiele von Informationsintegration beleuchtet. "Data integration is the 800-pound gorilla in the corner, and everyone's got it in spades," according to Mike Stonebraker, MIT professor and Turing Award Laureate. The most challenging and time-consuming task of data scientists in the era of Big Data is to consolidate data from different sources, overcoming dirty data, heterogeneity in data representations, and incompleteness of data. In this course, we will surface the entire pipeline of an information integration workflow, by learning about existing integration architectures, algorithms in data cleansing, schema matching, and data fusion. Furthermore, we will discuss state-of-the-art systems and prominent use cases of information integration techniques.

**Stoffplan:** Wir folgen dem nachstehenden Themenkatalog: - Verteilung und Autonomie. - Basiskonzepte von Datenintegration. - String Matching. - Schemaintegration. - Global-as-View und Lokal-as-View Modellierung. - Datenreinigung. - Duplikatenerkennung. - Informationsqualitaet. - Hidden Web. The course has the following main topics: - Distribution and autonomy. - Foundations of data integration. - String Matching. - Schema matching/mapping. - Global-as-View and Lokal-as-View modelling. - Data cleansing. - Duplicate detection. - Data quality. - Hidden Web.

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Die Voraussetzungen sind das abgeschlossene Bachelorstudium und Grundkenntnisse im Bereich des Datenbankmanagements und Grundkenntnisse in mindestens einer modernen Programmier- oder Skriptsprache.

**Literaturempfehlungen:** Principles of Data Integration. Anhai Doan, Alon Halevy, Zachary Ives. Morgan Kaufmann, 1st edition (2012), 520 pages Ulf Leser and Felix Naumann: Informationsintegration, dpunkt Verlag, 2006.

**Webseite:** <https://www.pi.uni-hannover.de/de/dbs/>

## Modulgruppe Echtzeitsysteme

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- Entwurf diskreter Steuerungen

| PNr: 221

Englischer Titel: Design of Discrete Control Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wagner, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Diese Lehrveranstaltung führt in die theoretischen Konzepte des Entwurfs ereignisdiskreter Steuerungen ein. Sie wird ergänzt durch die anwendungsorientierte Vorlesung Industrielle Steuerungstechnik und das Labor für Steuerungstechnik.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über den Entwurf diskreter Steuerungen. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken zur Darstellung, Analyse und Entwurf ereignisdiskreter Steuerungen auf der formalen Grundlagen von Automaten, Petri-Netzen und der Max-Plus-Algebra. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden (1) Petri-Netze in verschiedenen Formen darstellen und Charakteristika benennen. (2) Verfahren zur Modellierung und Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der Grundlage von Petri-Netzen und anderer formaler Beschreibungsformen anwenden. (3) ereignisdiskrete Steuerungen unter Anwendung formaler Beschreibungsformen graphisch entwerfen, mit Methoden der Algebra analysieren und bewerten.

**Stoffplan:** 1. Einführung in zeit- wert- und ereignisdiskrete Systeme – 2. Sequentielle und parallele Automaten – 3. Einführung in die Modellierung mit Statecharts – 4. Grundlagen der Modellierung mit Petri-Netzen – 5. Steuerungstechnisch interpretierte Petri-Netze – 6. Farbige Petri-Netze – 7. Zeitbewertete Petri-Netze

– 8. Max-Plus-Algebra – 9. Ausblick (z.B.: Steuerungsentwurf mit arithmetischer Logik)

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Programmierung, Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Rechnerarchitektur

**Literaturempfehlungen:** Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure – Modellbildung und Analyse diskret gesteuerter Systeme. Springer-Verlag, Berlin 1990 – Kiencke, U.: Ereignisdiskrete Systeme – Modellierung und Steuerung verteilter Systeme. Oldenbourg Verlag, München 1997 – König, R. und Quäck, L.: Petri-Netze in der Steuerungs- und Digitaltechnik. Oldenbourg Verlag, München 1988 zzgl. aktuelle Empfehlungen in Vorlesung

**Besonderheiten:** Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

• **Projekt: Externes Informatikprojekt**

| PNr: 221

**Englischer Titel:** Project: External IT project

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wagner, Dozent: Wagner, Prüfung: Projektarbeit

2 PR, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel bis SoSe 2020: "Projekt: Eingebettete Systeme". – Ehemaliger Titel bis SoSe 2020: "Projekt: Eingebettete Systeme".

**Lernziele:** Konkrete, praktische Erfahrung in der Entwicklung von eingebetteten Software-/Hardware-Systemen oder Nutzung und Einführung informationstechnischer Systeme (SW/HW) an Schulen in einem interdisziplinären Team und für eine konkrete Anwendung. Dies beinhaltet den Erwerb von Erfahrung im Umgang mit festen Zeitplänen und nichtfunktionalen Anforderungen (Sicherheit, Zuverlässigkeit usw.).

**Stoffplan:** Dieses Projekt findet nicht direkt im Fachgebiet RTS statt, sondern in fachlich der Informatik sehr nahen Projekten. Beispiele sind die Mitwirkung im „Horsepower“-Team, bei schulischen Projekten oder im internationalen Austauschprojekt mit St. Petersburg. Die Inhalte sind abhängig von den Aufgaben und Zielen im Projekt. **\*\*\*BITTE LESEN SIE UNBEDINGT DIE HINWEISE ZU "BESONDERHEITEN"\*\*\***

**Vorkenntnisse:** Grundlegende Kenntnisse und Fähigkeit im hardwarenahen Programmieren und in der Digitaltechnik, insbesondere Mikrocontroller. – Bei schulischen Projekten im Rahmen der Coronakrise bzw. der Digitalisierung der Lehre sind alternativ Vorkenntnisse im Bereich Netzwerk- und Rechneradministration, Softwareinstallation, Videoerstellung o.ä. sinnvoll.

**Literaturempfehlungen:** Abhängig von den Aufgaben und Zielen im Projekt.

**Besonderheiten:** Dieser Eintrag im Modulkatalog ist ein Platzhalter für studentische Projektarbeiten außerhalb des regulären Lehrangebots. Beispiele sind die Mitwirkung im „Horsepower“-Team, im internationalen Austauschprojekt mit St. Petersburg oder bei schulischen Projekten im Rahmen der Coronakrise bzw. der Digitalisierung der Lehre. – Der Modulkatalog-Eintrag ist für die Vergabe von Leistungspunkten erforderlich. Möchten Sie sich entsprechende Projektarbeit anrechnen lassen, beachten Sie bitte unbedingt die Regeln zur Anerkennung: – Die Inhalte und der Umfang der Projektarbeit sollten zu Beginn des Projektes mit dem Prüfer abgestimmt werden, um spätere Probleme bei der Anerkennung der Projektarbeit zu vermeiden. – Für die Anerkennung der Projektarbeit muss der Studierende auf jeden Fall einen schriftlichen Bericht anfertigen (5 bis ca. 10 Seiten), aus dem die Aufgabe und die durchgeführten Arbeiten hervorgehen. – Sofern möglich, sollten die erzielten Ergebnisse abschließend praktisch demonstriert werden. In Absprache mit dem Prüfer sind auch alternativ ein abschließender Vortrag oder ein persönliches Fachgespräch mit dem Prüfer möglich. – Bei schulischen Projekten ist die schriftliche Bestätigung oder ein anderer vergleichbarer Nachweis durch die Schule erforderlich, an der die Maßnahme erfolgte. – Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

**Webseite:** <http://www.rts.uni-hannover.de/>

## Modulgruppe Hardwareplattformen der Informatik

**Modul(gruppe)-Englischer Titel:** Hardware platforms of computer science

**Wahl-Pflicht (innerhalb KB)**

**Modul(gruppe)-Ansprechpartner:** Blume

- **Application-Specific Instruction-Set Processors**

| PNr: 1051

Englischer Titel: Application-Specific Instruction-Set Processors

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die erweiterte Prozessorarchitektur (Instruction-, Data-, und Task-Level-Parallelism). Sie sind fähig zur Umsetzung von anwendungsspezifischen Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs). Sie können Arithmetik-orientierten Hardware-Erweiterungen implementieren. Sie kennen neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren, wie z.B. hochparallele Prozessoren und rekonfigurierbare Prozessoren.

**Stoffplan:** 1. Introduction to Embedded Computer Architectures. – 2. Fundamentals of Processor Design. – 3. Application-Specific Instruction-Set Processor (ASIP). Customizable processors. – 4. Computer Arithmetics. Hardware acceleration of complex arithmetic functions. – 5. Reconfigurable Processor Architectures. – 6. Approximate and Stochastic Processor Architectures. – 7. Fault-Tolerant Processor Architectures. – 8. Cryptographic Processor Architectures. – 9. Neuromorphic Processor Architectures. AI Processor Architectures.. –

**Vorkenntnisse:** empfohlen: – Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende) – Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

**Literaturempfehlungen:** –Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010 –Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006 –Henkel, J.; Parameswaran, S.:"Designing Embedded Processors", Springer, 2007 –Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007 –Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011 –González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010 –Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005. –Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011. –Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010 –Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009 –Kaxiras, S.; Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008 –Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan&Claypool Publishers, 2007 –Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

**Besonderheiten:** Diese Vorlesung wird auf Englisch unterrichtet. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

**Webseite:** [http://www.ims.uni-hannover.de/application-specific\\_instruction\\_set\\_processors.html](http://www.ims.uni-hannover.de/application-specific_instruction_set_processors.html)

- **Architekturen der digitalen Signalverarbeitung**

| PNr: 211

Englischer Titel: Architectures for Digital Signal Processing

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.

**Stoffplan:** Einführung – Grundsaltungen in CMOS-Technologie – Realisierung der Basisoperationen – – Zahlendarstellungen – – Addierer und Subtrahierer – – Multiplizierer – – Dividierer – – Realisierung elementarer Funktionen – Maßnahmen zur Leistungssteigerung – Arrayprozessor-Architekturen – Filterstrukturen – Architekturen von digitalen Signalprozessoren – Implementierung von DSP-Algorithmen

**Vorkenntnisse:** Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), – Grundlagen der Rechnerarchitektur – Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

**Literaturempfehlungen:** Buch zur Vorlesung: – P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996 – Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Netz herunterladbar.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **FPGA-Entwurfstechnik** | PNr: 261  
Englischer Titel: FPGA Design

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen mit Hardware-Beschreibungssprachen auf FPGAs beschreiben und umsetzen. Sie kennen die Weiterentwicklungen bei rekonfigurierbarer Logik und deren Einsatz in anspruchsvollen technischen Anwendungen.

**Stoffplan:** 1. Technologie und Architektur von FPGAs – - Basis-Architekturen – - Routing-Switches – - Connection-Boxes – - Logikelemente – - embedded Memories – - Look-Up-Tables – - DSP-Blöcke – 2. Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, Verilog) – 3. Entwurfswerkzeuge für FPGAs – - Synthese, Platzierung, Routing, Timing-Analyse – 4. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen – 5. Architekturentwicklungen – - eFPGA, MPGA, VPGA – 6. Softcore-Prozessoren auf FPGAs – 7. FPGA-basierte Anwendungen – - Emulatoren, Grafikkarten, Router, High-Performance-Rechensysteme

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende, Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

**Literaturempfehlungen:** Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006. – Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003. – Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A.: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999. – Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007. – Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996. – Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999. – Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008. – Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007. – Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007. – Murgai, R.: "Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays", Kluwer-Verlag, 1995. – Perry, D.: "VHDL", McGraw-Hill, 1998. – Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008. – Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente", Hanser-Verlag, 2001. – Tessier, R.; Burleson, W.: "Reconfigurable Computing for Digital Signal Processing: A Survey", Journal of VLSI Signal Processing 28, 2001, pp. 7-27. – Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/>

- **Projekt: ASIPLab – Entwurf von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren** | PNr: 1621  
Englischer Titel: ASIPLab: Design of Application-Specific Instruction-Set Processors

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jährlich im SS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Dieses Labor wird auf Englisch unterrichtet.

**Lernziele:** Das Labor vermittelt die Konzepte und Architekturen spezialisierter Prozessoren, die zugrundeliegenden theoretischen Ansätze sowie die Beschleunigung von Systemen durch die Architekturanpassung am Beispiel des Cadence LX7 Prozessors. Qualifikationsziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – das Konzept der anwendungsspezifischen Prozessoren zu verstehen und anzuwenden – eine Basisprozessorarchitektur für eine Beispielanwendung aus dem Bereich der Fahrerassistenzsysteme zu spezialisieren – die Architektur für verschiedene Optimierungsziele (z.B. maximale Rechenleistung oder minimale Verlustleistungsaufnahme) zu evaluieren und zu bewerten

**Stoffplan:** Modulinhalte: – Architekturprinzipien von Prozessoren und ihre Spezialisierungsmöglichkeiten. Definitionen von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren wie z.B. die der LX7-Prozessorarchitektur und ihrer Erweiterungsmöglichkeiten. – Neuartige Erweiterungen des Instruktionssatzes unter Verwendung des Cadence Xtensa Xplorers bzw. des Cadence LX7 Prozessors. – Hardwarebeschreibungssprache „Tensilica Instruction Extension“ – Verifikation und Emulation von Prozessorarchitekturen

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: – Application-Specific Instruction-Set Processors – Grundlagen digitaler Systeme oder Digitalerschaltungen der Elektronik – Grundzüge der Informatik und Programmierung

**Literaturempfehlungen:** –Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010 –Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006 –Henkel, J.; Parameswaran, S.: "Designing Embedded Processors", Springer, 2007 – Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007 –Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011 –González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010 –Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005. –Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011. –Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010 –Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009 –Kaxiras, S.; Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008 –Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan& Claypool Publishers, 2007 –Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

**Besonderheiten:** Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/labor-asip-entwurfstechnik.html>

- **Projekt: Mikroelektronik – Chipdesign** | PNr: 851  
Englischer Titel: Project Course: Microelectronics – Chip Design

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Betreuer: Blume, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 180 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Als Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist eine kurze Kenntnisprüfung notwendig. Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs integrierter Schaltungen. Sie können unter dem Einsatz industrieller Standardsoftware in Teamarbeit einen Mikrochip von der Spezifikation über die Implementierung bis hin zum physikalischen Layout entwickeln.

**Stoffplan:** Entwicklung eines Mikrochips in Teamarbeit: Spezifikation, Implementierung, Verifikation, physikalisches Layout

**Besonderheiten:** Wird das Ziel erreicht, bis zum Ende der Projektarbeit ein funktionsfähiges und verifiziertes System zu erstellen, so ist geplant, den Chip von einem Halbleiterhersteller fertigen zu lassen. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

## Modulgruppe IT-Sicherheit

Modul(gruppe)-Englischer Titel: IT-Security

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Menschzentrierte IT-Sicherheit** | PNr: ?  
Englischer Titel: Human Centered Security

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Fahl, Dozent: Fahl, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Bis WS 2020 vier SWS und 5 LP. Ab SoSe 2021 zwei SWS und 3 LP.

**Lernziele:** Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Problematik und Wichtigkeit menschlicher Aspekte von technischen Systemen, insbesondere im Umgang mit IT-Sicherheitstechnik. Darüber hinaus erlangen sie ein grundlegendes Verständnis von Methoden und zentralen Erkenntnissen der Human Centered Security Forschung, sowie grundlegende Handreichungen für die Praxis.

**Stoffplan:** Einführung –Überblick. –Entstehung des Forschungsgebietes. –Grundlagen menschlichen Verhaltens in der IT Sicherheit. Methodische Grundlagen –Einführung Quantitative Methoden (z. B. Usability-Experimente). –Einführung Qualitative Methoden (z. B. Interviews/Vmfragen). –Statistische Methoden (deskriptive Statistik, Inferenzstatistik). Zentrale Anwendungen –Benutzbare Authentifizierung. –Warndialoge/Phi shing. –Verschlüsselungstechniken von Dateien und Kommunikation. –Security Awareness. –Developers. –Operators.

**Vorkenntnisse:** Vorkenntnisse, wie sie im Rahmen der Vorlesung "Grundlagen der IT-Sicherheit" vermittelt werden, werden empfohlen.

**Literaturempfehlungen:** –Usable Security: History, Themes, and Challenges. –Security and Usability: Designing Secure Systems that People Can Use. –Engineering Security (<https://www.cs.auckland.ac.nz/~pgut00l/pubs/book.pdf>)

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

**Webseite:** <https://www.sec.uni-hannover.de/>

## Modulgruppe Mensch-Computer-Interaktion

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Interaktive Systeme** | PNr: 1111  
 Englischer Titel: Interactive Systems
 
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Rohs, Dozent: Rohs, Betreuer: u.a., Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** Titel bis WS 17/18: Mensch-Computer-Interaktion 2 – Titel bis WS 17/18: Mensch-Computer-Interaktion 2  
**Lernziele:** Die Studierenden lernen die Technologien hinter interaktiven Systemen kennen und können grafische Benutzungsschnittstellen entwerfen, implementieren und analysieren. Sie kennen aktuelle Interaktionstechnologien für verschiedene Modalitäten.  
**Stoffplan:** Diese Vorlesung baut auf der Bachelor-Vorlesung "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion" auf und bietet eine vertiefte Darstellung technischer Aspekte des Entwurfs und der Implementierung interaktiver Systeme. Behandelt werden UI-Toolkits, Ereignisverarbeitung, Interaktionstechniken und die empirische Analyse interaktiver Systeme. Außerdem enthält die Vorlesung wechselnde konzeptuelle Themenblöcke, z.B. zu Entwurfsprinzipien interaktiver Systeme, zur Modellierung und zu Machine Learning in HCI.  
**Vorkenntnisse:** Vorlesung "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion" (Bachelor) empfohlen.  
**Literaturempfehlungen:** Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.  
**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.  
**Webseite:** <http://hci.uni-hannover.de/teaching>
- **Mobile Interaktion** | PNr: 1101  
 Englischer Titel: Mobile Interaction
 
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Rohs, Dozent: Rohs, Betreuer: u.a., Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Lernziele:** Kenntnis der Besonderheiten der mobilen Mensch-Computer-Interaktion. Kenntnis von Interaktionstechniken für mobile Geräte unter der Verwendung von Touchscreen-Gesten, Bewegungs-Gesten und Kamera. Verarbeitung von Kontextinformationen.

**Stoffplan:** In dieser Vorlesung werden die Besonderheiten der mobilen Mensch-Computer-Interaktion, wie Aufenthaltsort und Einfluss von Umgebungsfaktoren, behandelt. Es werden mobile Betriebssysteme und Plattformen vorgestellt (z.B. Android und iOS). Android wird detaillierter dargestellt, so dass Programmieraufgaben mit mobilen Geräten durchgeführt werden können. Die behandelten Themen umfassen mobile Ein- und Ausgabetechnologien (z.B. Touchscreens), Multimodalität (visuell, auditiv, haptisch), Ortsabhängigkeit und Kontext, Fußgängernavigation, drahtlose Kommunikation, Szenarien und Evaluation im mobilen Kontext, Visualisierung und Interaktionstechniken für kleine Displays, Kamera- und Sensor-basierte mobile Interaktion, Touchscreen-Gesten, Bewegungs-Gesten, sowie Anwendungskategorien und Entwurfsmuster. Der Übungsteil umfasst Programmieraufgaben, die Entwicklung von mobilen Nutzungsszenarien mit Papier-Prototypen, die Verarbeitung von Touchscreen-Gesten, sowie die Evaluation im mobilen Kontext.

**Vorkenntnisse:** Die Vorlesung "Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion" wird empfohlen.

**Literaturempfehlungen:** Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung gegeben.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

**Webseite:** <http://hci.uni-hannover.de/teaching>

- **Seminar: Mensch-Computer-Interaktion** | PNr: 1381  
Englischer Titel: Seminar: Human-Computer Interaction

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Rohs, Dozent: Rohs, Betreuer: u.a., Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Vertiefte Kenntnis eines Themas der Mensch-Computer-Interaktion – Methodenkenntnisse in der Recherche, mündlichen Präsentation und schriftlichen Ausarbeitung eines Themas – Erfahrung in der Diskussion von wissenschaftlichen Fragestellungen – Kenntnis aktueller Interaktionstechnologien und -methoden

**Stoffplan:** In diesem Seminar erarbeiten die Teilnehmenden Themen aus dem Bereich der Mensch-Computer-Interaktion und stellen sie in einem Seminarvortrag vor. Auf den Vortrag folgt die Diskussion des jeweiligen Themas. In der Seminararbeit sollen das Thema und die Hauptaspekte der Diskussion zusammengefasst werden. Zu Beginn des Semesters werden die Themen vorgestellt und Vortragstechniken besprochen. Die Zahl der Teilnehmenden ist aus Kapazitätsgründen beschränkt.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion empfohlen.

**Literaturempfehlungen:** Die behandelte Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

**Webseite:** <http://hci.uni-hannover.de/teaching>

- **Physical Computing Lab** | PNr: 1201  
Englischer Titel: Physical Computing Lab

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Rohs, Dozent: Rohs, Betreuer: u.a., Prüfung: Laborübung

1 V + 3 L, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 180 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: bis SS 17: 4L, neu: 1V+3L –

**Lernziele:** Kenntnisse in der Entwicklung von Benutzungsschnittstellen für interaktive Geräte und eingebettete Systeme. Kenntnis von Hardware- und Softwareaspekten von Benutzungsschnittstellen.

**Stoffplan:** In diesem Praktikum/Labor geht es um den Entwurf und die Entwicklung von Benutzungsschnittstellen für interaktive Geräte und Objekte. Die Veranstaltung bietet eine detaillierte Einführung in die Programmierung von Mikrocontrollern und Plattformen (z.B. Arduino), den Einsatz von Sensorik zur Erfassung von Benutzereingaben, sowie den benutzerzentrierten Entwurf. Die konkreten Themen orientieren sich an den Forschungsthemen der Doktoranden und umfassen haptisches Feedback, wearable user interfaces und interaktive Oberflächen in bestimmten Anwendungskontexten. In der Gruppenphase erarbeiten Gruppen von 4-5 Studierenden zunächst ein Konzept für ein interaktives Objekt und setzen es anschließend prototypisch um.

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Literaturempfehlungen werden in der Veranstaltung gegeben.

**Besonderheiten:** Die Veranstaltung ist limitiert auf 16 Teilnehmer. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

**Webseite:** <http://hci.uni-hannover.de/teaching>

## Modulgruppe Software Engineering

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Software Engineering Modules

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Requirements Engineering** | PNr: 131  
Englischer Titel: Requirements Engineering

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Schneider, **Dozent:** Schneider, **Betreuer:** Ahrens, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** unregelmäßig

**Bemerkungen:** Die Vorlesung findet normalerweise in jedem Sommersemester statt.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Bedeutung von guten Anforderungen. Sie können gängige Anforderungstechniken (Use Case, UML, NLP etc.) anwenden und kennen den Übergang von Anforderungen zum Entwurf. Sie verstehen die nicht-technischen Aspekte und können sie in ihrer Wirkung einschätzen. Sie beherrschen Befragungs- und Dokumentationstechniken für Anforderungen. Sie können den Teilprozess der Anforderungserhebung, -bearbeitung und beginnende Umsetzung im Entwurf selbständig ausführen. Sie berücksichtigen auch die Bedienoberfläche (Aspekte des Usability Engineering).

**Stoffplan:** Inhalte : – Was sind Anforderungen und wieso sind sie so wichtig? – Überblick über Aspekte des Requirements Engineering: Begriffe, Herausforderungen – Anforderungserhebung – Notation von Anforderungen (vertieft) – Anforderungen an die Oberfläche (GUI) – Übersicht über Werkzeuge zum Umgang mit Anforderungen – Übergang zum Entwurf – Entwurfsmetaphern – Das Vorgehen in einem normalen Projekt – Vorgehen in iterativen, inkrementellen und agilen Projekten

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Softwaretechnik

**Literaturempfehlungen:** Suzanne Robertson, James Robertson (2000): Mastering the Requirements Process. Addison-Wesley Professional. – Ian Alexander, Richard Stevens (2002): Writing Better Requirements. Addison-Wesley. – Chris Rupp (2004): Requirements-Engineering und -Management. Hanser

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Human-Centered Computing.

**Webseite:** <http://www.se.uni-hannover.de>

- **Software Process Engineering** | PNr: 1691  
Englischer Titel: Software Process Engineering

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Klünder, **Prüfung:** Klausur (75min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** unbekannt

**Lernziele:** - Die Studierenden gewinnen einen Überblick über verschiedene Entwicklungsansätze in der Softwareentwicklung und können diese modellieren und umsetzen – - Sie erlangen Wissen über den Prozess-Lebenszyklus und das Softwareprozessmanagement zur erfolgreichen Durchführung von Softwareprojekten – - Sie erlernen Techniken und Verfahren zur Modellierung, Analyse und Verbesserung von Entwicklungsprozessen – - Damit können sie geeignete, auf den Kontext eines Unternehmens oder Projekts zugeschnittene Entwicklungsansätze ableiten

**Stoffplan:** 1) Etablierte Vorgehensmodelle – 2) Der Prozess-Lebenszyklus – 3) Etablierte Prozess-Reifegrad-Modelle – 4) Agile, Lean und hybride Entwicklungsmethoden – 5) Analyse, Konstruktion und Anpassung von Entwicklungsprozessen

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Software-Technik – Software-Projekt

**Literaturempfehlungen:** Münch et al.: Software Process Definition and Management, Springer, 2012. – Kuhrmann et al.: Managing Software Process Evolution, Springer, 2016. – Kneuper: Software Process and Life Cycle Models, Springer, 2018.

**Webseite:** <http://www.pi.uni-hannover.de>



- **Intensivübung Agile Software-Entwicklung** | PNr: 761  
 Englischer Titel: Agile Software Development Lab
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Schneider, Dozent: Schneider, Betreuer: Busch, Prenner, Prüfung: Laborübung

4 L, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
**Arbeitsaufwand:** 180 h  
**mögl.Prüfungsarten:** Laborübung  
**Frequenz:** unregelmäßig  
**Bemerkungen:** Titel ab SS 08 geändert; früher "Intensivübung Extreme Programming" – Max. 18 Teilnehmer, Masterstudenten der Informatik werden bevorzugt.  
**Lernziele:** Studierende erlernen die Grundlagen agiler Softwareentwicklung. Sie kennen dann die Annahmen und Konzepte, Werte und Prinzipien dahinter. Die konkreten Praktiken von eXtreme Programming und SCRUM kennen sie aus eigener praktischer Erfahrung und können einschätzen, welche davon einfach und welche schwierig sind. Sie sind auf agile Projekte in der Praxis vorbereitet und haben kennengelernt, wie agile Arbeit im Team stattfindet.  
**Stoffplan:** Einführung in agile Softwareentwicklung. Ziele, Werte und Praktiken von eXtreme Programming. Durchführung von TestFirst, Planungsspiel und anderer Praktiken. Schätzung und Fortschrittsverfolgung in SCRUM und XP. Reflektion und Nachbereitung von iterativen Arbeitsphasen.  
**Vorkenntnisse:** Softwaretechnik und Java bestanden (erforderlich).  
**Literaturempfehlungen:** Wird bei Vorbesprechung genannt.  
**Besonderheiten:** Eine Blockwoche ganztags, (nach der Vorlesungszeit), außerdem regelmäßig kürzere Sitzungen während des Semesters. Stets Anwesenheitspflicht!  
**Webseite:** <http://www.se.uni-hannover.de>

## Modulgruppe System- und Rechnerarchitektur

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Betriebssystembau für Mehrkernsysteme** | PNr: 1411  
 Englischer Titel: Operating System Construction for Multicore Platforms
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Lohmann, Dozent: Lohmann, Betreuer: Lohmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 4 Ü, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 240 h  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung, Laborübung  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit der Lehrveranstaltung "Betriebssystembau". – Aktuelle Informationen auf der Webseite zur Veranstaltung.  
**Lernziele:** Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Mehrkern-Betriebssystems erforderlich sind. In den vorlesungsbegleitenden Übungen werden diese Kenntnisse konzeptionell und praktisch vertieft, indem ein kleines PC-Betriebssystem für die echt-parallele Abarbeitung von Prozessen in kleinen Arbeitsgruppen von Grund auf neu entwickelt wird. Um dies zu bewerkstelligen, sind fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise der PC-Hardware erforderlich, die ebenfalls in der Lehrveranstaltung vermittelt werden. Dabei werden gleichzeitig Grundlagen aus dem Betriebssystembereich, wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus früheren Veranstaltungen (Grundlagen der Betriebssysteme) weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und, insbesondere im Hinblick auf ihre Umsetzung im Mehrkernbetrieb, vertieft.  
**Stoffplan:** Einstieg in die Betriebssystementwicklung – Unterbrechungen (Hardware, Software, Synchronisation) – IA-32: Die 32-Bit-Intel-Architektur – Koroutinen und Programmfäden – Scheduling – Betriebssystem-Architekturen  
**Vorkenntnisse:** Programmieren, notwendig – Programmieren in C/C++, empfohlen – Grundlagen der Betriebssysteme (GBS), notwendig – Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen  
**Literaturempfehlungen:** werden in der Vorlesung bekannt gegeben  
**Besonderheiten:** "Betriebssystembau für Mehrkernsysteme" schließt sich mit seiner Bachelor-Variante "Betriebssystembau" gegenseitig aus. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: [https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V\\_BSB](https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_BSB)

- **Projekt: System- und Rechnerarchitekturen** | PNr: 821  
 Englischer Titel: Project Course: System and Computer Architecture
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Lohmann, Dozent: Lohmann, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
 Arbeitsaufwand: 180 h  
 mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit  
 Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Im Projekt erlernen, verwenden und erfahren die Studierenden verschiedene Techniken und Prozesse der systemnahen Softwareentwicklung in Eigenentwicklungen sowie im OpenSource-Umfeld. Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben: (1) Verstehen Kodierrichtlinien und sind in der Lage diese situationsgemäß anzuwenden. (2) Erkunden gegebenen Programmcode grossen Umfangs und hoher Komplexität; bestimmen dessen Funktionalität und beschreiben und diskutieren diese. (3) Beurteilen Qualität, Korrektheit und Richtlinienkonformität fremder Programme. (4) Evaluieren und verwenden geeignete Mittel zur Erkennung der Fehlerursachen. (5) Beschreiben, bewerten und kritisieren das eigene und das Vorgehen Dritter bei der Programmentwicklung, Fehlersuche und Integration. (6) Konzipieren, planen und entwickeln systemnahe Software, Systemsoftware oder Bestandteile eines Betriebssystemkerns; erstellen Dokumentation und präsentieren ihr Vorgehen. (7) Erstellen geeignete Maßnahmen (Patche) zur Behebung erkannter Fehler und Probleme. (8) Verwenden gängige Werkzeuge der Softwareentwicklung im Open-Source-Bereich wie git, gdb, kgdb, qemu/kvm und cscope; verstehen deren Funktionsweise. (9) Verwenden diese erfolgreich intern sowie in der Interaktion mit externen Entwicklern. (10) Überwinden Berührungssängste im Kontakt mit externen Dritten. (11) Bringen sich konstruktiv und produktiv in Open-Source-Projekte ein. (12) Organisieren selbständig die gemeinsame Bearbeitung der Projektaufgaben und lösen diese kooperativ in kleinen Gruppen. (13) Kommunizieren erfolgreich (auch in englischer Sprache) mit Betreuern und mit externen Entwicklern unter Einhaltung relevanter Protokolle im Open-Source-Umfeld. (14) Gehen professionell mit Kritik an eigener Arbeit um und beziehen berechnete Kritik in ihre zukünftige Arbeitsweise ein.

**Stoffplan:** Werden kurz vor Semesterbeginn auf der Veranstaltungseite bekannt gegeben.

**Vorkenntnisse:** Programmieren in C, erforderlich – Programmieren in C++, empfohlen – Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen – Rechnerstrukturen (RS), empfohlen – Grundlagen der Betriebssysteme (GBS), empfohlen – Betriebssystembau (BSB), empfohlen

**Besonderheiten:** Für Studierende der Elektrotechnik und Informationstechnik ist eine Anmeldung unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/> erforderlich. Informatik-Studierende melden sich direkt im Fachgebiet SRA an. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: [https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-P\\_SRA](https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-P_SRA)

## Modulgruppe Theoretische Informatik

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Berechenbarkeit und Logik** | PNr: ?  
 Englischer Titel: Computability and Logic
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Vollmer, Dozent: Vollmer, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 2 SE, 7 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
 Arbeitsaufwand: 210 h  
 mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung  
 Frequenz: alle 2 Jahre im SS

**Lernziele:** Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über die Problemfelder der Berechenbarkeit und Beweisbarkeit. Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die Bedeutung der mathematischen Logik für die Informatik. Sie haben Verständnis für die Möglichkeiten und die Grenzen von Berechenbarkeit, Formalisierbarkeit und Beweisbarkeit erlangt. Sie analysieren auftretende Berechnungsprobleme hinsichtlich ihrer Formalisierbarkeit und Lösbarkeit.

**Stoffplan:** In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit der Frage, welche Berechnungsprobleme überhaupt

algorithmisch lösbar sind. Ausgehend von der Unentscheidbarkeit des sog. Halteproblems werden wir verschiedene Stufen der algorithmischen Unlösbarkeit kennenlernen. Besonders interessante Aussagen ergeben sich dabei aus dem Bereich der mathematischen Logik; hier werden wir insbesondere die Gödelschen Unvollständigkeitssätze behandeln. Gliederung: – Rekursive Aufzählbarkeit, – Prädikatenlogik der ersten Stufe, – Unentscheidbarkeit der Prädikatenlogik der ersten Stufe, – Beweise in der Prädikatenlogik der ersten Stufe, – Arithmetische Definierbarkeit, – Repräsentierbarkeit, – Der Gödelsche Unvollständigkeitssatz, – Die arithmetische Hierarchie, – Relative Berechenbarkeit.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der theoretischen Informatik, Komplexität von Algorithmen, Logik und Formale Systeme

**Literaturempfehlungen:** Peter Hinman, Fundamentals of Mathematical Logic, A K Peters, 2005. George Boolos, John Burgess, Richard Jeffrey, Computability and Logic, Cambridge. H.-D. Ebbinghaus, J. Flum, W. Thomas, Mathematische Logik, Spektrum. Ein Skript wird darüberhinaus zur Verfügung gestellt.

**Webseite:** <https://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html>

• **Effiziente Algorithmen** | PNr: 961

**Englischer Titel:** Efficient Algorithms

- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer:** Meier, **Dozent:** Meier, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** unregelmäßig

**Lernziele:** Die Studierenden kennen ausgewählte kombinatorische Probleme und effiziente Verfahren zu ihrer Lösung. Sie sind fähig zur Synthese und Analyse solcher Algorithmen.

**Stoffplan:** Kürzeste Pfade, Maximale Flüsse, Matchings, Amortisierte Laufzeitanalyse, Union-Find Datenstruktur, Energy Complexity, Matroide und Greedy Algorithmen, Linear Programming, Die Primal-Dual Methode, Streaming Algorithms, Matrizenmultiplikation, Parallele Algorithmen.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Theoretischen Informatik, Komplexität von Algorithmen, Datenstrukturen und Algorithmen

**Literaturempfehlungen:** – T. Cormen, C. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Algorithmen, Oldenbourg, 2007. – – B. Vöcking, H. Alt, M. Dietzfelbinger, K. R. Reischuk, C. Scheideler, H. Vollmer, D. Wagner: Taschenbuch der Algorithmen, Springer, 2008. – – B. Parhami: Introduction to Parallel Processing. Plenum Publishing Corporation, 1999.

**Webseite:** <http://www.thi.uni-hannover.de/lehre/>

• **Formale Sprachen** | PNr: 311

**Englischer Titel:** Formal Languages

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer:** Meier, **Dozent:** Meier, **Betreuer:** Meier, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** alle 2 Jahre im SS

**Lernziele:** Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über formale Sprachen. Die Studierenden analysieren Phänomene aus der Theorie der formalen Sprachen über die Inhalte der Grundvorlesungen hinaus. Sie konstruieren verschiedenartige Automaten und Grammatikmodelle für reguläre und kontextfreie Sprachen. Sie beurteilen die gängigen Transformationen und sonstigen Verfahren für diese Modelle. Sie beurteilen die Möglichkeiten zur Anwendungen für die Syntaxanalyse. Sie verstehen die relevanten (Un-)Entscheidbarkeitsresultate und sind in der Lage, diese zu übertragen auf verwandte Probleme.

**Stoffplan:** Die regulären und kontextfreien Sprachen spielen eine äußerst wichtige Rolle im Compilerbau und weiteren Disziplinen der Informatik. In der Vorlesung werden schwerpunktmäßig diese beiden Sprachklassen betrachtet und ihre Eigenschaften untersucht. – Gliederung: – Reguläre Sprachen: Endliche Automaten, Satz von Myhill-Nerode, Minimalautomaten, Automaten und Halbgruppen. – Kontextfreie Sprachen: Chomsky-Normalform und CYK-Algorithmus, Greibach-Normalform und Kellerautomaten, Deterministisch-kontextfreie Sprachen, Entscheidbarkeitsfragen. – Kontextsensitive Sprachen und Typ-0-Sprachen.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Theoretischen Informatik, Komplexität von Algorithmen

**Literaturempfehlungen:** Uwe Schöning, Theoretische Informatik kurz gefasst, Spektrum. John Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey Ullman, Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson. Ein Skript wird darüberhinaus zur Verfügung gestellt.

**Besonderheiten:** Die Lehrveranstaltung wird voraussichtlich nicht in Präsenz stattfinden. Daher wird es ein Vorlesungsskript geben sowie der Vorlesungsanschrieb dem Zuhörerkreis zugänglich gemacht. Darüber hinaus wird es eine freiwillige Live-Vorlesung über Zoom geben, deren Aufzeichnung dem Zuhörerkreis zugänglich gemacht wird. Im Rahmen des Übungsbetriebs werden die Lösungen online gestellt und eine freiwillige Live-Übung über Zoom angeboten, in der die Lösungen nochmal durchgesprochen werden.

**Webseite:** <http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html>

- **Kryptographie**

| PNr: 331

**Englischer Titel:** Cryptography

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Meier, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** alle 2 Jahre im WS

**Lernziele:** Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über die wichtigsten kryptographischen Verfahren und Protokolle. Nach einem erfolgreichen Abschließen der LV können die Studierenden die gängigen Verfahren hinsichtlich der Korrektheit und Sicherheit bewerten. Sie entwickeln neue kryptographische Primitive.

**Stoffplan:** Die Vorlesung behandelt klassische Verfahren in der Kryptographie (Caesar, Substitutions, Polyalphabetische Chiffrierung) und geht hierbei auch auf Schwächen und Sicherheitskonzepte ein. Anschließend wird sich mit perfekter Sicherheit sowie dem Satz von Shannon beschäftigt. Das Kryptosystem AES wird analysiert. Sodann wird das Konzept der Public-Key Verschlüsselung an Hand von RSA erläutert. Das Schlüsselaustausch-Protokoll von Diffie und Hellman wird exemplarisch dazu verwendet, um einen geheimen Austausch von Schlüsseln zu erläutern. Außerdem wird auf aktuelle Themen wie das McEliece Kryptosystem, Bitcoins, Postquantum-Kryptographie sowie Zero-Knowledge-Beweise eingegangen. Die Teilnehmer lernen gängige Verfahren aus der Praxis zu verstehen und erwerben eine sicherheitskritische Analyse-Kompetenz in Bezug auf kryptographische Verfahren.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Theoretischen Informatik, Komplexität von Algorithmen, Diskrete Strukturen, Zahlentheorie (empfohlen), Grundlagen digitaler Systeme (empfohlen)

**Literaturempfehlungen:** Christian Karpfinger, Hubert Kiechle, Kryptologie, Vieweg+Teubner. <br /> Johannes Buchmann, Einführung in die Kryptographie, Springer. <br /> Hans Delfs, Helmut Knebl, Introduction to Cryptography, Springer.

**Webseite:** <http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html>

- **Theorie der parametrisierten Komplexität**

| PNr: 1151

**Englischer Titel:** Parameterized Complexity Theory

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Vollmer, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 2 SE, 7 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 210 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** alle 2 Jahre im WS

**Bemerkungen:** Bis SoSe 2020 ohne Seminar, 5 LP. – Bitte kontaktieren Sie spätestens einen Monat vor der Prüfung den Prüfer, um die Bedingungen für die Seminarleistung zu vereinbaren.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über Konzepte, Techniken und Phänomenen der parametrisierten Komplexitätstheorie. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden algorithmische Probleme hinsichtlich ihrer parametrisierten Komplexität analysieren. Sie beurteilen die Abhängigkeit der Komplexität von strukturellen Eigenschaften der Eingabeinstanz. Sie entwickeln Klassifikationen der Schwierigkeit von Berechnungsproblemen, abhängig von Eingabeparametern. Sie setzen sich mit aktueller Forschungsliteratur auseinander, fassen sie schriftlich zusammen und präsentieren sie mündlich.

**Stoffplan:** Die Klasse FPT. Reduktionen. Die W-Hierarchie. Logik und Komplexität Paradigmen des Algorithmenentwurfs.

**Vorkenntnisse:** Komplexität von Algorithmen, Logik und Formale Systeme, Komplexitätstheorie (empfohlen), Theorie Boole'scher Schaltkreise (empfohlen).

**Literaturempfehlungen:** J. Flum, M. Grohe, Parameterized Complexity Theory, Springer, 2006. J. Niedermeier, Invitation to Fixed-Parameter Algorithms, Oxford University Press, 2006. R. Downey, M. Fellows, Fundamentals of Parameterized Complexity, Springer-Verlag, 2013.

**Webseite:** <http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html>

## Modulgruppe Visual Analytics

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Visual Analytics

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Ewerth

- **Multimedia Retrieval** | PNr: 1211  
Englischer Titel: Multimedia Retrieval

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Ewerth, Dozent: Ewerth, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die automatische Analyse und Indexierung (Erschließung) von Mediendaten, die eine Voraussetzung für eine effektive Suche in multimedialen Datenbeständen ist. Zu den Lernzielen der Vorlesung gehört, die zur Analyse von Bild-, Ton- und Videodaten notwendigen Methoden (Schwerpunkt: visuelle Daten) zu verstehen und deren Vor- und Nachteile bewerten zu können. Weiterhin lernen die Studierenden verschiedene Gütemaße zur Bewertung solcher Verfahren, Methoden zur Visualisierung und Exploration von Medienbeständen, sowie den Aufbau von multimedialen Suchmaschinen kennen und verstehen jeweils deren Grundprinzipien. Schließlich erhalten die Studierenden einen Einblick, wie Analyseverfahren – auf Basis von Softwarebibliotheken – umgesetzt werden können.

**Stoffplan:** In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt: 1. Aufbau von Suchmaschinen für Mediendaten; 2. Semantische Bild-, Ton- und Videoanalyse, Erkennung von Objekten, Szenen und Ereignissen (zKonzeptdetektion); 3. Gesichtsdetektion und Personenerkennung in Bildern; 4. Multimodale Personenerkennung in Videos; 5. Zeitliche Videosegmentierung (zSchnitterkennung); 6. Texterkennung in Bildern & Video OCR; 7. Ähnlichkeitssuche; 8. Erkennung von Kamerabewegung; 9. Visualisierungen zur Exploration von Mediendaten.

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Foundations of Information Retrieval, Computer Vision oder Bildverarbeitung, Mustererkennung.

**Literaturempfehlungen:** Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Webseite:** <https://www.kbs.uni-hannover.de/lehre.html>

- **Labor: Visual Analytics / Multimedia Retrieval** | PNr: 1441  
Englischer Titel: Lab Visual Analytics / Multimedia Retrieval

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Ewerth, Dozent: Ewerth, Prüfung: Laborübung

4 L, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 180 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jedes Semester

**Lernziele:** Das Modul dient der Einübung von Fertigkeiten zur Umsetzung und Bewertung von Algorithmen und Softwaresystemen aus der aktuellen Forschungsliteratur (Visual Analytics oder Multimedia Retrieval). – Die Studierenden führen eigenständig ein Softwareprojekt aus einem der Bereiche Visual Analytics oder Multimedia Retrieval durch. Im Rahmen des Projekts lernen die Studierenden, aktuelle wissenschaftliche Publikationen zu verstehen und die darin beschriebenen Algorithmen und Softwaresysteme in Form von modularen Softwarekomponenten umzusetzen. Hierbei müssen sich die Studierenden ggf. in notwendige Softwarebibliotheken und -werkzeuge einarbeiten. Weiterhin lernen die Studierenden, das von ihnen entwickelte System mit geeigneten Gütemaßen zu bewerten. Die Studierenden dokumentieren die entwickelten Softwarekomponenten und können Vor- und Nachteile der Umsetzung analysieren und darstellen. Die Arbeit in Kleingruppen ist möglich und erwünscht: Gegebenenfalls lernen die Studierenden in Kleingruppen, das Projekt in sinnvolle Teilaufgaben zu strukturieren und geeignete Schnittstellen zur Systemintegration vorzusehen. – Nach erfolgreichem Abschluss des Labors haben die Studierenden nachgewiesen, dass sie auf Basis von aktueller wissenschaftlicher Literatur (ggf. in einer Kleingruppe) Softwaresysteme implementieren und testen, die Implementierung dokumentieren, sowie die Güte des Systems analysieren und bewerten können.

**Stoffplan:** Das spezifische Projektthema kommt aus einem der Bereiche Visual Analytics und Multimedia Retrieval, variiert ansonsten aber von Labor zu Labor. Zum generellen Stoffplan gehört die Einarbeitung in die zugrundeliegende Literatur, die Implementierung im Rahmen einer Softwarelösung samt Dokumentation, sowie deren quantitative bzw. qualitative Evaluation. Die Studierenden präsentieren am Ende des Labors die

Ergebnisse. Die Literatur ist jeweils spezifisch für das Projekt.

**Vorkenntnisse:** Visual Analytics oder Multimedia Retrieval

**Literaturempfehlungen:** Ausgewählte Literatur abgestimmt auf das jeweilige Thema.

**Besonderheiten:** Arbeit in Kleingruppen (2-3 Studenten) Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Webseite:** <http://www2.kbs.uni-hannover.de/lehre.html>

## Modulgruppe Wissensbasierte Systeme

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- Knowledge Engineering und Semantic Web | PNr: 1191  
Englischer Titel: Knowledge Engineering and Semantic Web

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Auer, Dozent: Auer, Vidal, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

**Lernziele:** Understanding of basic knowledge engineering principles, such as ontologies & knowledge graphs, reasoning, inference. Theoretical and practical understanding and experience of established W3C standards for data sharing (RDF, SPARQL, RDFa, Microdata) and established Semantic Web technologies. Ability to understand, interpret and design knowledge models and ontologies.

**Stoffplan:** This course will provide an introduction to fundamental knowledge engineering principles as well as practical knowledge and insights into the use and application of state-of-the-art Semantic Web technologies. Based on established W3C standards such as RDF/OWL, Semantic Web technologies, Linked Data or semantic markup (through RDFa and Microformats) enable the application of formal knowledge engineering principles on the Web and have emerged as defacto standards for (a) sharing data on the Web and (b) for annotating unstructured Web documents with entity-centric knowledge. The wider goal and purpose is to improve understanding and interpretation of Web documents and data, for instance, to facilitate Web search or data reuse. This course will introduce key concepts of Knowledge Engineering and their application specifically in the context of the Web. Key areas include knowledge representation and reasoning, knowledge & information extraction and knowledge retrieval, for instance, through state of the art semantic search and entity-retrieval approaches. – 1. Course Introduction & Overview – 2. Semantic Web Principles - URIs and RDF – 3. RDF & RDFs – 4. SPARQL is not just a Query Language – 5. Ontologies & Logic – 6. Description Logics – 7. OWL-Web Ontology Language – 8. Linked Data and Knowledge Graphs – 9. OWL & Rules, Ontology Engineering – 10. Ontology Learning & Knowledge Extraction – 11. Linked Data & Semantic Search – 12. Embedded Entity Markup: RDFa, Microdata, Microformats –

**Vorkenntnisse:** Basic knowledge of: – XML – Databases – HTTP & the Web

**Literaturempfehlungen:** "A Semantic Web Primer" by Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen (MIT Press, 2004) is a comprehensive textbook on Semantic Web technologies. – "Artificial Intelligence: A Modern Approach" by Stuart Russell and Peter Norvig (2nd edition, Prentice-Hall, 2003).

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Webseite:** <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/datascience/studium-und-lehre/>

- Künstliche Intelligenz II | PNr: 1761  
Englischer Titel: Artificial Intelligence II

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Nejd, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

**Lernziele:** In this course, you will learn the basics of modern Artificial Intelligence (AI) and some of its most representative applications, building on what you learned in Artificial Intelligence (I).

**Stoffplan:** i) Bayesian Networks ii) Hidden Markov Models iii) Machine Learning iv) Advanced Topics of AI  
**Vorkenntnisse:** Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures, as well as the course Artificial Intelligence (I).

**Literaturempfehlungen:** Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Webseite:** <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

- **Künstliche Intelligenz für die Automobilbranche** | PNr: 1861  
**Englischer Titel:** Artificial intelligence for the automotive industry

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Nolting, **Dozent:** Nolting, **Prüfung:** Klausur

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Lernziele:** Die automobiler Wertschöpfungskette wird sich durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz maßgeblich ändern. Die Studierenden haben Kenntnisse über die Wertschöpfungskette vom autonomen Fahren bis hin zum Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Produktion oder zur Entwicklung neuer Mehrwertdienste erlangt.

**Stoffplan:** 1. Einleitung: Amazon, Google und Co. als Vorbild. 2. Das ABC der Künstlichen Intelligenz. 3. Einsatz von KI in der Automobilindustrie. 4. Autonomes Fahren und KI. 5. Die neue Automobile Wertschöpfungskette. 6. Einsatz von KI in der neuen Wertschöpfungskette. 7. KI-Strategie: Ein smarterer SOP pro Tag. 8. IT-Infrastruktur für einen smarten SOP pro Tag. 9. Organisation. 10. Werte und Agilität. 11. Ausblick: Aktuelle Forschungsprojekte & Automobilindustrie 2040.

**Vorkenntnisse:** Künstliche Intelligenz I oder II. Und/oder Data Mining I

**Literaturempfehlungen:** „Die digitale Transformation der Automobilindustrie“ von Uwe Winkelhake. <https://www.springer.com/de/>

**Webseite:** <http://www.michaelnolting.com>

- **Seminar: Artificial Intelligence** | PNr: 411  
**Englischer Titel:** Seminar: Artificial Intelligence

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Nejd, **Dozent:** Nejd, **Prüfung:** Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Seminarleistung

**Frequenz:** jedes Semester

**Bemerkungen:** Neuer Titel ab WS 19/20. Vorher bis SoSe 2019 "Seminar: Web Science". Bis SoSe 2012 "Seminar für Wissensbasierte und Verteilte Informationssysteme". – Neuer Titel ab WS 19/20. Vorher bis SoSe 2019 "Seminar: Web Science". Bis SoSe 2012 "Seminar für Wissensbasierte und Verteilte Informationssysteme". – Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene und wissenschaftlich interessierte Studenten der Informatik und angrenzender Fachgebiete. Es führt in aktuellen Themen von Artificial Intelligence sowie in das wissenschaftliche Arbeiten auf diesem Gebiet auf einem Niveau ein, wie es für fortgeschrittene Bachelor-Arbeiten oder Master-Diplom-Arbeiten sinnvoll ist. Grundlage der (studentischen) Vorträge und Ausarbeitungen und daran anschließender Diskussionen sind aktuelle Artikel aus einschlägigen wissenschaftlichen Konferenzen und Zeitschriften. Um im Rahmen des Seminars eine intensive Betreuung gewährleisten zu können, ist die Teilnehmerzahl des Seminars beschränkt.

**Lernziele:** Die Studierenden können eigenständig ein Forschungsthema im Bereich Artificial Intelligence erarbeiten und es diskutieren.

**Stoffplan:** Ausgewählte Literatur passend zum jeweiligen Thema.

**Vorkenntnisse:** Künstliche Intelligenz I oder Künstliche Intelligenz II

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Webseite:** <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

- **Web Science** | PNr: 911  
**Englischer Titel:** Web Science

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Nejd, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: Die Studierenden sind vertraut mit fortgeschrittenen Algorithmen und Methoden im Bereich Web Science, und können sie diskutieren und beurteilen.

Stoffplan: Social Software und Web 2.0 Infrastrukturen, Social Network Analysis, Recommender Systems, Information Extraction, Web Data Mining

Vorkenntnisse: Information Retrieval

Besonderheiten: Die Lehrveranstaltung wird in Englisch durchgeführt. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <http://www2.kbs.uni-hannover.de/webscience.html>

• Labor: Artificial Intelligence | PNr: 701

Englischer Titel: Lab: Artificial Intelligence

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Nejd, Dozent: Nejd, Betreuer: Nejd, Prüfung: Laborübung

4 L, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 180 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Neuer Titel ab WS 19/20, vorher: Bis SoSe 2019 "Labor: Web-Technologien". Bis WS 13/14 "Objekt- und Agentenorientierte Programmierung". – Neuer Titel ab WS 19/20. Vorher bis SoSe 2019 "Labor: Web-Technologien". Bis WS 13/14 "Objekt- und Agentenorientierte Programmierung". – Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Das Labor findet planmäßig online statt.

Lernziele: Die Studierenden haben ein Projekt zu einem Thema der Künstlichen Intelligenz durchgeführt.

Stoffplan: Ausgewählte Literatur und projektorierte Übungen abgestimmt auf das jeweilige Thema

Vorkenntnisse: Künstliche Intelligenz I bzw. Information Retrieval I

Besonderheiten: Arbeit in Kleingruppen (2-3 Studenten) Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <http://www.kbs.uni-hannover.de/Lehre/Oberstufenlabor04.html>



## Kapitel 3

# Kompetenzbereich Kompetenzbereiche der Informationstechnik (IT)

Kompetenzbereich–Englischer Titel: Areas of Expertise in Information Technology

Kompetenzbereich–Information: 30 - 67 LP, Wahl-Pflicht

Beschreibung: Ehem. Titel bis SoSe 2019: "Informationstechnik"

## Modulgruppe Kommunikationsnetze [TI]

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Future Internet Communications Technologies** | PNr: 2526  
 Englischer Titel: Future Internet Communications Technologies
  - SS 2021 {Nur Prüfung}  
 Prüfer: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)
  - WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
 mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Studienleistung (Laborübung) im Wintersemester.

Lernziele: Die Studierenden kennen die Funktionsweise und die Grenzen aktueller Internettechnologie und haben ein Verständnis über ausgewählte Technologien, die das Internet der nächsten Generation prägen. Sie kennen die bestehende TCP/IPv4 Protokollarchitektur (mit ihren Grenzen), sowie aktuelle Entwicklungen wie die Einführung von IPv6, aktuelle TCP Congestion Control Algorithmen, Multi-Path TCP, adaptive Streaming Technologien z.B. DASH, Architekturen und Mechanismen für Quality of Service sowie OpenFlow und Software Defined Networking (SDN).

Stoffplan: Einführung in die Internet Technologie und Architektur: -Internet Architektur, -Protokollstapel (TCP/IP), -Internet Anwendungen und Dienste. Paketvermittlung: -Packet Switching, -Router Architektur, -Software Router, -OpenFlow. Staukontrolle (Congestion Control): -Adaptive AIMD Staukontrolle, -Aktuelle Entwicklungen in der Staukontrolle (BIC, CUBIC), -Staukontrolle für unzuverlässige Übertragung (DCCP, TFRC), -Multi-Pfad Staukontrolle (MPTCP). Multimediakommunikation: -Multimedia Anwendungen und Dienste, -Skalierbare Video Codecs, -Internet Protokolle für Multimedia, -Dienstgütemechanismen und -architekturen, -Staukontrolle für adaptive Video Anwendungen.

Vorkenntnisse: Rechnernetze

Literaturempfehlungen: Vorlesungsfolien, Research Papers und Surveys. Textbuch J. F. Kurose und K. W. Ross "Computer Networks: A Top-Down Approach" für den Stand des Wissens im Bereich der Internet Protokolle und Technologien.

Besonderheiten: Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/>

- **Mobilkommunikation** | PNr: 2536  
 Englischer Titel: Mobile Communications

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Akin, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Laborübung als Studienleistung im SoSe.

Lernziele: Die Studierenden kennen die aktuellen und zukünftigen mobilen Kommunikationsnetze. Sie kennen die grundlegenden Mechanismen und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge aus Sicht der Teilnehmer und der Netzbetreiber.

Stoffplan: Einführung in die Mobilkommunikation, GSM, LTE, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, 802.16. WiMAX, Mobile IP

Vorkenntnisse: Die Vorlesung baut auf die in der Vorlesung Rechnernetze (RN) vermittelten Grundlagen auf.

Literaturempfehlungen: - Jochen Schiller, Mobile Communications, Addison-Wesley – - Vijay Garg, Wireless Communications and Networking, Morgan Kaufmann – - M. Mouly, M.-B. Pautet, The GSM System for Mobile Communications.

Besonderheiten: Die Studienleistung (1L) kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/mobilkommunikation/>

- Nachrichtenverkehrstheorie

| PNr: 2546

Englischer Titel: Teletraffic Theory

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Matlabübung als Studienleistung im WS.

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze. Sie kennen die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Die Studierenden können die Struktur von Warteschlangensystemen erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auswählen und anwenden. Sie beherrschen einfache Wartesysteme mathematisch und verstehen komplexere zusammengesetzte Systeme.

Stoffplan: In der Vorlesung Nachrichtenverkehrstheorie (NVT) werden die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze erarbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Einführung in die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie in die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül.

Nach Besuch dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die Struktur von Warteschlangensystemen zu erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sollen einfache Wartesysteme mathematisch beherrschen. Komplexere zusammengesetzte Systeme sollen sie verstehen. Die Themen der Vorlesung sind: Einführung in Dienstgüterarchitekturen und -mechanismen, Modellierung und Bewertung mit dem Netzwerkkalkül, Analyse von Schedulingalgorithmen, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse, Markov-Ketten, Theorie der effektiven Bandbreiten, Stochastisches Netzwerkkalkül, Dimensionierung von Kommunikationssystemen.

Vorkenntnisse: Rechnernetze (RN)

Literaturempfehlungen: Communication Networking: An Analytical Approach, A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri, Morgan Kaufmann 2004

Besonderheiten: Die Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/nachrichtenverkehrstheorie/>

- Labor: IoT Communication Technologies

| PNr: 2561

Englischer Titel: Lab: IoT Communication Technologies

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Shet, Prüfung: Laborübung

4 L, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Laborübung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

**Lernziele:** Die Studierenden erlernen die Netzwerkprogrammierung in der Skriptsprache Python am Beispiel des Raspberry Pi/Linux Systems. Sie lernen verschiedene Verkehrsprofile und Dienstgüteanforderungen kennen, bspw. Videoübertragung und Echtzeitsteuerung, und bewerten ihren Einfluss auf die Wahl und Ausgestaltung der Kommunikationstechnologie.

**Stoffplan:** Einführung in die Skriptsprache Python und den Raspberry Pi, Programmierung der GPIOs, Programmierung von WLAN sowie Bluetooth Kommunikation, Auslesen und Transport von Sensorinformationen, Pulsweitenmodulation zur Ansteuerung externer Aktuatoren, Messung der GPIOs mittels Oszilloskop, Videoübertragung

**Vorkenntnisse:** Rechnernetze

**Webseite:** <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-iot-communication-technologies/>

## Modulgruppe Mixed-Signal-Schaltungen [TI]

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Elektrodynamisches Verhalten in dichtgepackter Elektronik** | PNr: 2721  
**Englischer Titel:** Electrical Performance of Electronic Packaging
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Grabinski, **Dozent:** Grabinski, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung "Ausarbeitung/Laborübung". Studienleistung und Prüfungsleistung kann in jedem Semester erbracht werden.

**Lernziele:** Ziel der Vorlesung ist es, a) die Kandidaten - soweit nicht schon in der VL "Theoretische Elektrotechnik" geschehen - grundlegend mit den mathematischen und physikalischen Grundlagen der Elektrodynamik vertraut zu machen und speziell b) die in schnellen Digitalschaltungen auftretenden und die Schaltungsdynamik dominierenden elektrodynamischen Effekte zu verstehen und einzuordnen. Die Studierenden sollen dabei folgende Befähigungen erwerben: Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Beherrschen der beschriebenen elektrodynamischen Effekte. Darüberhinaus sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden zu beurteilen, welche Effekte für welche Schaltungen relevant sind.

**Stoffplan:** Allgemeines elektrodynamisches Verhalten und physikalische Effekte bei der Signalausbreitung in dichtgepackter Elektronik, Abstraktionsebenen der mathematischen Beschreibung, Einflüsse des Substrats auf die Signalausbreitung, Netzwerkmodelle, Simulation des Signalverhaltens für Verbindungsstrukturen, Messtechnik

**Vorkenntnisse:** Elektrische Grundlagen

**Literaturempfehlungen:** Theorie und Simulation von Leitbahnen, Springer Verlag, Grabinski

**Besonderheiten:** keine

**Webseite:** [http://www.ims.uni-hannover.de/elektrodynamisches\\_verhalten.html](http://www.ims.uni-hannover.de/elektrodynamisches_verhalten.html)

- **Labor: Schaltungsentwurf** | PNr: ?  
**Englischer Titel:** Circuit Design Lab
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Wicht, **Dozent:** Wicht, **Betreuer:** Wicht, Wiss. Mitarbeiter, **Prüfung:** Laborübung

4 L, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Laborübung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Im WS 20/21 findet das Labor in Präsenz statt. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

**Lernziele:** Die Studierenden können analoge Schaltungstechniken anwenden und sind in Theorie und Praxis

zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von Grundsaltungen der Mikroelektronik in der Lage. Sie kennen die Parameterschwankungen der Bauelemente und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage das Layout einfacher Schaltungen zu konzipieren und zu erstellen. Die Studierenden kennen und beherrschen die wichtigsten Entwurfsmethoden und -werkzeuge zur Entwicklung analoger integrierter Schaltungen (Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Layouterstellung und Layoutverifikation). Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse in Form von Zwischen- und Abschlusspräsentationen zu kommunizieren.

**Stoffplan:** Die Studierenden erhalten im Rahmen dieser Veranstaltung einen Einblick in die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs integrierter analoger Schaltungen. Sie bewältigen den realen Entwicklungsprozess anhand einer konkreten und aktuellen Aufgabenstellung. Nach einer Einführung in die Grundzüge des integrierten Schaltungsentwurfs (aufbauend auf der vorausgesetzten Lehrveranstaltung Halbleiterschaltungstechnik) werden alle Entwurfsschritte für eine ausgewählte Schaltung selbst durchgeführt, beispielsweise für einen Operationsverstärker mit Leistungsendstufe oder für eine Spannungsreferenz. Hierzu arbeiten sich die Studierenden in die industriellen Entwurfssoftware Cadence ein: Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Worst-Case-Simulation (PVT und Monte Carlo), Layouterstellung und Layoutverifikation.

**Vorkenntnisse:** notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, empfohlen: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen, Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen

**Literaturempfehlungen:** Baker: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation (IEEE Wiley); Umdrucke

**Webseite:** <https://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

• **Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: ?

Englischer Titel: Mixed-Signal IC Design

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Titel bis WS 2019/20: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen. Mit Laborübung als Studienleistung im WS.

**Lernziele:** Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.

**Stoffplan:** Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTSpice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

**Vorkenntnisse:** notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

**Literaturempfehlungen:** Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits" Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design" Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

**Webseite:** <https://www.ims.uni-hannover.de/>

• **Power Management** | PNr: ?

Englischer Titel: Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Titel bis WS 2019/20: Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen. Mit Laborübung als Studienleistung im SoSe.

**Lernziele:** Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: - Vorlesung: Anforderungen

an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign - Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt - Laborübung: 4 Versuche mit LTspice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber

**Stoffplan:** notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

**Vorkenntnisse:** Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.

**Literaturempfehlungen:** Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC's“. Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de>

- **Relativistische Elektrodynamik - Grundlagen und Grenzen** | PNr: 2756  
Englischer Titel: Relativistic Electrodynamics - Fundamentals and Limits

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Grabinski, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Studienleistung "Ausarbeitung/Laborübung". Studienleistung und Prüfungsleistung kann in jedem Semester erbracht werden.

**Lernziele:** Der Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Feldern erscheint den meisten Studierenden schwierig. Dies liegt aber häufig daran, daß das Verhalten elektromagnetischer Felder bei der üblichen dreidimensionalen Betrachtungsweise gar nicht wirklich zu verstehen ist. Hauptziel dieser Vorlesung ist es daher, das Zusammenwirken elektromagnetischer Felder durch eine relativistische Betrachtungsweise deutlich zu machen. – Weitere Ziele der Vorlesung bestehen darin, – 1. die Studierenden mit der bei relativistischer Betrachtungsweise benutzten Mathematik vertraut zu machen und – 2. eine Vorgehensweise zu lehren, wie sie in der modernen Physik - nicht nur in der Relativistik - üblich ist. – Die letzten beiden Punkte dienen u.a. dazu, interessierte Studierende in die Lage zu versetzen, auch weiterführende Literatur (die sich i.a. an Physiker wendet) leicht zu verstehen.

**Stoffplan:** Vektor- und Tensorkalkül, Grundlagen der Relativitätstheorie, vierdimensionale Darstellung und Minkowski-Raum, Lagrange-Funktion und Hamiltonsches Prinzip, Maxwellsche Gleichungen aus einem Minimalprinzip, Einfluß der Materie, Grenzen klassischer Feldtheorie, nichtklassische Beschreibung

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Nolting: Grundkurs Theoretische Physik Bd. 2 (Analytische Mechanik) Landau/Lifschitz: Lehrb. d. Theoretischen Physik Bd. 2 (Klassische Feldtheorie) Becker/Sauter: Theorie der Elektrizität Bd. 1

**Webseite:** [http://www.ims.uni-hannover.de/relativistische\\_elektrodynamik.html](http://www.ims.uni-hannover.de/relativistische_elektrodynamik.html)

- **Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten** | PNr: 2781  
Englischer Titel: Reliability of Electronic Components

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Weide-Zaage, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im WS erbracht werden.

**Lernziele:** Diese Vorlesung mit integrierter Übung behandelt die Grundlagen die zum Verständnis von Zuverlässigkeitsaspekten bei Belastungstest auf Chip und Packagelevel notwendig sind. Dazu gehören die Auswahl geeigneter Materialparameter, Testbedingungen und Teststrukturen. Des weiteren wird die Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erläutert. Ausfallmechanismen und deren Simulation werden beispielhaft behandelt.

**Stoffplan:** Grundlagen und Grundbegriffe – Materialparameter – Verpackungskonzepte – Testverfahren und Teststrukturen – Ausfallmechanismen – Modellbildung – Validierung – Ausfallanalyse

**Vorkenntnisse:** Thermodynamik, Halbleitertechnologie, Numerische Schaltungs- und Feldberechnung

**Literaturempfehlungen:** – Materials for Advanced Packaging, Daniel C.P. Wong, Springer Verlag 2009 – Electronic Component Reliability, Finn Jensen, Wiley Publishers 1994 – Physical Foundation of Material Science, G. Goldstein, Springer Verlag, 2004 – Multilevel Interconnect Reliability, Nguyen Van Hieu, ISBN 90-365-2029-0, 2004

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/organisation.html>

## Module Informationstechnik–Auslandsstudium [TIMSc]

**Modul(gruppe)–Englischer Titel:** Lectures according to Learning Agreement

**Modul(gruppe)–Information:** 0 - 30 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

(bis zu 3 Module a 5-10LP)

- - Informationstechnik–Lehrveranstaltung laut Learning Agreement - | PNr: ?  
**Englischer Titel:** Computer technology subject according to the Learning Agreement
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** N.N., **Dozent:** N.N., **Prüfung:** Nachweis

**Wahl-Pflicht** (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **mögl.Prüfungsarten:** Nachweis

**Frequenz:** jedes Semester

**Lernziele:** Laut Lernzielen der Lehrveranstaltung vor Ort.

**Stoffplan:** In diesem Modul können Lehrveranstaltungen aus einem Auslandsstudium anerkannt werden. Die Inhalte richten sich nach dem Lehrangebot der Gasthochschule. Es können Module gewählt werden, die das Informatik-Angebot an der Heimatuniversität sinnvoll ergänzen.

**Vorkenntnisse:** -

**Literaturempfehlungen:** -

**Besonderheiten:** Bitte sprechen Sie den Auslandsaufenthalt unbedingt mit dem Auslandsbeauftragten Dr. Arne Meier, FG Theoretische Informatik ab. Vor dem Auslandsaufenthalt muss die spätere Anerkennung des Moduls, das Sie im Ausland studieren möchten, in einem Learning Agreement mit dem Auslandsbeauftragten festgelegt werden. Dafür muss jedes Modul mit Lernzielen, Lerninhalten, den zugehörigen Lehrveranstaltungen, der Anzahl der Präsenzstunden und dem durchschnittlich zu leistenden Arbeitsaufwand beschrieben vorliegen. – **Ergänzende Hinweise:** Ein Auslandsaufenthalt ist in einem höheren Fachsemester zu empfehlen. Das Fachsprachenzentrum (<https://www.fsz.uni-hannover.de/>) bietet zur Vorbereitung Sprachkurse an.

**Webseite:** <https://www.et-inf.uni-hannover.de/668.html>

## Modulgruppe Architekturen und Systeme [TI]

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen | PNr: 2711  
**Englischer Titel:** Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Ostermann, Blume, **Dozent:** Ostermann, Blume, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil.

**Lernziele:** Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von digitalen Hörgerätesystemen und Cochlea Implantaten sowie die Digitale Audiosignalverarbeitung für Hörhilfesysteme. Sie verfügen über Kenntnisse der Hardwarearchitektur von Hörhilfesystemen (z.B. Hörgeräte und Cochlea Implantate) .

**Stoffplan:** - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Hörgeräte, - Cochlea Implantate, - Filterbank (Analyse und Synthese), - Dynamische digitale Kompression, - Rauschreduktions-Algorithmen, - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen, - Akustische Richtungsabhängigkeit, - Sound Klassifikation, - Binaurale Signalverarbeitung

**Vorkenntnisse:** Digitalschaltungen der Elektronik, Grundlagen digitaler Systeme, Signale und Systeme

**Literaturempfehlungen:** - J. M. Kates, Digital Hearing Aids, Plural Publishing, Incorporated, 2008 – - H. Dillon, Hearing Aids, Thieme, 2001 – - A. Schaub, Digital Hearing Aids, Thieme, 2008

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/de/>

- **Bildgebende Systeme für die Medizintechnik** | PNr: 2311  
 Englischer Titel: Imaging Systems for Medical Engineering

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Zimmermann, Ostermann, Blume, Prüfung: Klausur (100min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil sowie praktischen Demonstrationen.  
**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Grundlagen Bildgebender Systeme, beherrschen elementare Bildverarbeitungs- und Visualisierungstechniken und kennen die wesentlichen Grundlagen der signalverarbeitenden Hardware für bildgebende Systeme in der Medizin.  
**Stoffplan:** 1.) Einführung und Motivation – 2.) Optische Bildaufnahmesysteme (Optiken, Kameras, formale Bilddefinitionen) – 3.) Bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, MR, CT, Elektro-Impedanz-Tomographie, Terahertz-Imaging) – 4.) Grundlagen der Bildverarbeitung (lokale und globale Operatoren, Kontrastverbesserung, Rausch- und Artefaktreduktion, etc.) – 5.) Grundlagen der Visualisierung – 6.) Bildsegmentierung – 7.) Kompression von medizinischen Bilddaten – 8.) Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Systeme – 9.) Datenformate in der medizinischen Bildgebung  
**Besonderheiten:** Die Dozenten wechseln je nach Abschnitt im Semester.  
**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>
  
- **Entwurf integrierter digitaler Schaltungen** | PNr: 2726  
 Englischer Titel: Design of Integrated Digital Circuits

  - SS 2021 {Nur Prüfung}  
 Prüfer: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im WS  
**Lernziele:** Die Studierenden kennen die IC-Entwurfsmethoden von der Transistorebene bis zu Hardware-Beschreibungssprachen. Sie können integrierte digitale Schaltungen mit elementaren Mitteln analysieren.  
**Stoffplan:** Einleitung – MOS-Transistor-Logik – Grundsaltungen in MOS-Technik – Implementierungsformen integrierter Schaltungen – Entwurf integrierter Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen – Analyse integrierter Schaltungen  
**Vorkenntnisse:** Grundlagen digitaler Systeme, Digitalschaltungen der Elektronik  
**Literaturempfehlungen:** H. Veendrick: "Nanometer CMOS ICs ", Springer, 2007 – Y. Taur, T. Ning: "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge University Press, 1998 – J. Uyemura: "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999 – N. Reifschneider: "CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden", Prentice Hall, 1998 – K. Itoh: "VLSI Memory Chip Design", Springer, 2001 – D. Jansen: "Handbuch der Electronic Design Automation", Carl Hanser Verlag, 2002 – R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Byce: "CMOS Circuit Design. Layout, and Simulation", IEEE Press 1998 – R. Hunter, T. Johnson: "VHDL", Springer, 2007 – D. Perry: "VHDL", McGraw-Hill, 1998 – P. Ashenden: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2002 – Das Skript zur Vorlesung und die Übungen sind im Netz herunterladbar.  
**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.  
**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>
  
- **Projekt: ASIPLab – Entwurf von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren** | PNr: ?  
 Englischer Titel: ASIPLab: Design of Application-Specific Instruction-Set Processors

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h  
**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Dieses Labor wird auf Englisch unterrichtet.

**Lernziele:** Das Labor vermittelt die Konzepte und Architekturen spezialisierter Prozessoren, die zugrundeliegenden theoretischen Ansätze sowie die Beschleunigung von Systemen durch die Architekturanpassung am Beispiel des Cadence LX7 Prozessors. **Qualifikationsziele:** Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – das Konzept der anwendungsspezifischen Prozessoren zu verstehen und anzuwenden – eine Basisprozessorarchitektur für eine Beispielanwendung aus dem Bereich der Fahrerassistenzsysteme zu spezialisieren – die Architektur für verschiedene Optimierungsziele (z.B. maximale Rechenleistung oder minimale Verlustleistungsaufnahme) zu evaluieren und zu bewerten

**Stoffplan:** Modulinhalt: – Architekturprinzipien von Prozessoren und ihre Spezialisierungsmöglichkeiten. Definitionen von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren wie z.B. die der LX7-Prozessorarchitektur und ihrer Erweiterungsmöglichkeiten. – Neuartige Erweiterungen des Instruktionssatzes unter Verwendung des Cadence Xtensa Xplorers bzw. des Cadence LX7 Prozessors. – Hardwarebeschreibungssprache „Tensilica Instruction Extension“ – Verifikation und Emulation von Prozessorarchitekturen

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: – Application-Specific Instruction-Set Processors – Grundlagen digitaler Systeme oder Digitalerschaltungen der Elektronik – Grundzüge der Informatik und Programmierung

**Literaturempfehlungen:** –Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010 –Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006 –Henkel, J.; Parameswaran, S.: "Designing Embedded Processors", Springer, 2007 – Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007 –Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011 –González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010 –Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005. –Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011. –Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010 –Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009 –Kaxiras, S.; Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008 –Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan&Claypool Publishers, 2007 –Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

**Besonderheiten:** Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/labor-asip-entwurfstechnik.html>

• **Projekt: Mikroelektronik – Chipdesign** | PNr: 2821

**Englischer Titel:** Project Course: Microelectronics – Chip Design

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Blume, **Dozent:** Blume, **Betreuer:** Blume, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

**Arbeitsaufwand:** 180 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Als Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist eine kurze Kenntnisprüfung notwendig. Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs integrierter Schaltungen. Sie können unter dem Einsatz industrieller Standardsoftware in Teamarbeit einen Mikrochip von der Spezifikation über die Implementierung bis hin zum physikalischen Layout entwickeln.

**Stoffplan:** Entwicklung eines Mikrochips in Teamarbeit: Spezifikation, Implementierung, Verifikation, physikalisches Layout

**Besonderheiten:** Wird das Ziel erreicht, bis zum Ende der Projektarbeit ein funktionsfähiges und verifiziertes System zu erstellen, so ist geplant, den Chip von einem Halbleiterhersteller fertigen zu lassen. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

## Modulgruppe Automatische Bildinterpretation [TI]

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)



- **Automated Machine Learning** | PNr: ?  
 Englischer Titel: Automated Machine Learning

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Sprache:** Englisch  
**Bemerkungen:** Mit Übung als Studienleistung im Sommersemester. – Teilnahmebeschränkung: 40  
**Lernziele:** Die Studierenden lernen die grundlegenden Prinzipien von automatischen maschinellen Lernen (sowohl für traditionelles maschinelles Lernen, als auch für tiefes Lernen). Sie können Methoden der Hyperparameter-Optimierung und der neuronalen rchitektursuche erläutern, als auch auf neue Probleme anwenden. Insbesondere können sie diese Methoden praktisch anwenden, um damit die Performanz von Algorithmen für maschinelles Lernen auf feature-basierten Daten, Bilddaten als auch Daten für Zeitreihen zu optimieren.  
**Stoffplan:** 1. Design spaces in ML 2. Experimentation and visualization 3. Hyperparameter optimization (HPO) 4. Bayesian optimization 5. Other black-box techniques 6. Speeding up HPO with multi-fidelity optimization 7. Architecture search I + II 8. Meta-Learning 9. Learning to learn & optimize 10. Beyond AutoML: algorithm configuration and control  
**Vorkenntnisse:** Basics in Machine Learning; Basics and hands-on in Deep Learning; hands-on experience in Python  
**Literaturempfehlungen:** Automated Machine Learning Methods, Systems, Challenges Herausgeber: Hutter, Frank, Kotthoff, Lars, Vanschoren, Joaquin (Eds.) <https://www.springer.com/de/book/9783030053178> Weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.  
**Besonderheiten:** Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend. Als Vorbereitung auf die mündliche Prüfung muss ein abschließendes Projekt bearbeitet werden. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.  
**Webseite:** <https://www.tnt.uni-hannover.de>
- **Computer Vision** | PNr: 2321  
 Englischer Titel: Computer Vision

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** Mit Präsenzübung als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.  
**Lernziele:** Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.  
**Stoffplan:** - Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. - Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.  
**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.  
**Literaturempfehlungen:** Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.  
**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.  
**Webseite:** <http://www.tnt.uni-hannover.de/>
- **Computer- und Roboterassistierte Chirurgie** | PNr: 3247  
 Englischer Titel: Computer and Roboter Assisted Surgery

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Majdani, Dozent: Majdani, Betreuer: Laves, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. Ziel der Vorlesung ist die Vorstellung des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie die Darstellung der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Die einzelnen Komponenten werden dabei sowohl theoretisch behandelt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift präsentiert.

**Literaturempfehlungen:** P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.

**Besonderheiten:** Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift angeboten. Die Vorlesung wird begleitet durch praktische Übungen und Vorführungen in verschiedenen Kliniken.

**Webseite:** <http://www.imes.uni-hannover.de>

- **Maschinelles Lernen** | PNr: 1311

Englischer Titel: Machine Learning

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Mit Präsenzübung als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

**Lernziele:** Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Ziel ist die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Neben unüberwachten Lernverfahren und statistischen Lernverfahren werden auch Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze behandelt. Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation stellen aktuelle Anwendungsbezüge her.

**Stoffplan:** \* Features \* Shape Signature, Shape Context \* Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) \* Minimale Spannbäume, Markov Clustering \* Bayes Classifier \* Appearance Based Object Recognition \* Hidden Markov Models \* PCA \* Adaboost \* Random Forest \* Neuronale Netze \* Faltungsnetze \* Deep Learning \* ...

**Vorkenntnisse:** Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse

**Literaturempfehlungen:** Werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Webseite:** <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Rechnergestützte Szenenanalyse** | PNr: 2341

Englischer Titel: Computer-Aided Scene Analysis

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Kurzklausur als Studienleistung, die Studienleistung kann nur im WS absolviert werden

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Behandlung der Datenverarbeitungsaspekte für die Erfassung derartiger Objekte und deren Bewegung aus Einzelbildern oder Bildfolgen mit den Methoden der Digitalen Bildverarbeitung. Eine dreidimensionale Szene besteht aus dreidimensionalen Objekten, die sich unabhängig voneinander beliebig im Raum bewegen können.

**Stoffplan:** Einführung – Grundlagen der rechnergestützten Szenenanalyse: - Bilderzeugung, - Objektdarstellung, - Sensor, - Rechnerinterne Darstellung – Datengetriebene Bildanalyse: - Grundlagen der 2D Bildverarbeitung, - Herleitung einer 3D Szenenbeschreibung aus 2D Bildern – Bildanalyse unter Verwendung dreidimensionaler Oberflächenmodelle: - Generierung eines Oberflächenmodells, - Analyse dreidimensionaler Bewegungen, - Analyse der Objektform

**Vorkenntnisse:** Kenntnisse des Stoffs der Vorlesungen Digitale Signalverarbeitung und Digitale Bildverarbeitung empfohlen

**Literaturempfehlungen:** R. Klette: Computer Vision, Vieweg Technik, 1996 – Horn: Robot Vision, Mc Graw Hill, 1986 – R.Hartley/A.Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press

**Besonderheiten:** Rechnerübung, experimentelle Übung

**Webseite:** <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Szenenanalyse/>

- **Seminar: Automated Machine Learning** | PNr: ?  
Englischer Titel: Seminar: Automated Machine Learning

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Teilnahmebeschränkung: 20

**Lernziele:** Die Studierenden lernen den aktuellen Wissensstand zum Forschungsfeld "automatisches Maschinelles Lernen" (AutoML) kennen. Dazu lernen Sie wie aktuelle Publikationen in dem Bereich zu lesen und zu präsentieren sind. Des Weiteren werden die Ideen einzelner Publikationen in ausgiebigen Diskussionen tiefergehend besprochen, wodurch auch die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs gestärkt wird. In einer abschließenden Ausarbeitung werden Fähigkeiten zu wissenschaftlichen Schreiben im Bereich "maschinelles Lernen" und "automatische maschinelles Lernen" gefestigt.

**Stoffplan:** Vorgegebene wissenschaftliche Texte aus den Themenkreisen AML sollen selbständig erarbeitet, in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammengefasst und in einem Vortrag präsentiert werden.

**Vorkenntnisse:** Basics in Machine Learning; Basics and hands-one in Deep Learning; hands-on experience in Python

**Literaturempfehlungen:** Automated Machine Learning Methods, Systems, Challenges Herausgeber: Hutter, Frank, Kotthoff, Lars, Vanschoren, Joaquin (Eds.) <https://www.springer.com/de/book/9783030053178>

Weitere Literaturempfehlungen werden am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Webseite:** <https://www.tnt.uni-hannover.de/>

## Modulgruppe Automatisierungstechnik [TI]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Automation Technology

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Müller

- **Automobilelektronik I – Antrieb und Fahrwerk** | PNr: ?  
Englischer Titel: Automotive Electronics I – Power Train

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Garbe, Gerth, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Laborversuchen zu erbringen.

**Lernziele:** Die Studierende sollen am Ende der LV in der Lage sein, mit den erlernten Methoden ein mechatronisches System eines Automobils, deren Vernetzung sowie im Bereich der Hybridfahrzeuge auszulegen.

**Stoffplan:** 1 Einführung – 2 Sensoren: 2.1 Lambda-Sonde; 2.2 Drehzahlsensoren; 2.3 Beschleunigungssensoren; 2.4 Gierraten-Sensor – 3 Motorelektronik – 4 Fahrwerkelektronik: 4.1 Definitionen; 4.2 ABS; 4.2.1 Reifeneigenschaften; 4.2.2 Aktorik und Sensorik; 4.2.3 Funktion; 4.3 ESP; 4.3.1 Modellbildung; 4.3.2 Anforderungen an ein ESP-System; 4.3.3 Struktur eines ESP-Systems; 4.4 Semiaktive Dämpfersysteme; 4.4.1 Aktorik und Sensorik; 4.4.2 Strategien; 4.5 Elektrische Lenkunterstützung (EPS) (optional) – 5 Hybrid-Fahrzeuge: 5.1 Allgemeines; 5.1.1 Hybridarten; 5.1.2 Betriebsarten eines Hybrids; 5.2 Energiespeicher; 5.2.1 Nickel-Metall-Hydrid-Batterie; 5.2.2 Lithium-Ionen-Batterie; 5.2.3 Doppelschicht-Kondensatoren; 5.2.4 Vergleich der Systeme und Ausblick; 5.3 Antriebsmaschinen und Pulswechselrichter; 5.4 Bewertung – 6 Steuergerätevernetzung: 6.1 CAN; 6.2 LIN; 6.3 Flexray – 7 Engineering-Methoden: 7.1 Fehlermöglichkeiten und Einflussanalyse (FMEA); 7.2 Fehlerbaumanalyse (FTA); 7.3.1 SIL - Software-in-the-Loop ; 7.3.2 MIL - Model-in-the-Loop; 7.3.3 HIL - Hardware-in-the-Loop

**Vorkenntnisse:** empfohlen: Mechatronische Grundkenntnisse wie sie z.B. in den Vorlesungen Technische Mechanik und Grundlagen der ET erworben werden.

**Literaturempfehlungen:** Wird beim ersten Termin bekannt gegeben.

**Besonderheiten:** Die Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt. Terminabsprache erfolgt in der ersten Vorlesungsstunde.

**Webseite:** <http://www.geml.uni-hannover.de/automobilelektronik1.html>

- **Automobilelektronik II – Infotainment und Fahrerassistenz** | PNr: ?  
Englischer Titel: Automotive Electronics II - Infotainment and Driver Assistance

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Garbe, Petzold, Dozent: Petzold, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form eines vorlesungsbegleitenden Projektes angeboten.

**Lernziele:** Die Vorlesung soll einen Überblick geben, unter welchen Rahmenbedingungen Elektronik im Automobil eingesetzt wird und welche Einflußgrößen die Randbedingungen bestimmen. Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen in den Schwerpunkten Infotainment und Fahrerassistenz. – Überblick über Einsatzbereiche von Elektronik im Automobil – Kenntnis der Anforderungen an die Elektronik im Automobil – Elektronikrelevante Produktentwicklungsprozesse im Automobil – Aufbau und Funktionsweise von Infotainmentsystemen – Aufbau und Funktionsweise von Fahrerassistenzsystemen

**Stoffplan:** – Umfeld und Rahmenbedingungen für Automobilelektronik – Elektronikrelevante Entwicklungsprozesse – Anforderung und Einsatzbereiche für Elektronik im Fahrzeug – Infotainmentsysteme und -technologien – Fahrerassistenzsysteme – Ausblick

**Vorkenntnisse:** Die Vorlesung Automobilelektronik I - Mechatronische Systeme ist nicht Voraussetzung für diese Vorlesung. Für einen umfassenden Überblick wird jedoch die Teilnahme an beiden Angeboten empfohlen.

**Literaturempfehlungen:** Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007 Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008

**Webseite:** <http://www.geml.uni-hannover.de/automobilelektronik2.html>

- **Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung** | PNr: ?  
Englischer Titel: Dynamic Measurement Technology and Error Calculation

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Garbe, Koch, Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen dynamische, messtechnische Systeme analysieren und einer allgemeinen Modellbildung zuführen können. Weiterhin sollen sie die Fehlerrechnung im Sinne der GUM auf komplexe Messsysteme übertragen können.

**Stoffplan:** Messeigenschaften im Zeit-, Frequenz- und Modalbereich, Auswahl und Optimierung dynamischer

Messglieder, Fehlerrechnung, Verteilungsfunktionen, Fehlerkompensation, Korrekturrechnung, stochastische Messverfahren

**Vorkenntnisse:** empfohlen: – Grundlagen der Elektrotechnik, Grundzüge der Messtechnik

**Literaturempfehlungen:** Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 1996 – BIPM: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement JCGM 100:2008 [www.bipm.org](http://www.bipm.org)

**Webseite:** <http://www.geml.uni-hannover.de/dmf.html>

- Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe | PNr: ?  
Englischer Titel: Small Electrical Motors and Servo Drives

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

**Lernziele:** Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, – – das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – – Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

**Stoffplan:** Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanent erregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

**Literaturempfehlungen:** Stölting / Beise: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- Funknavigation in der Luftfahrt | PNr: ?  
Englischer Titel: Navigation Engineering of Radio Navigation Aids

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Garbe, Bredemeyer, Dozent: Bredemeyer, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form eines vorlesungsbegleitenden Projektes angeboten.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen die Funktionsweise von Navigationsanlagen der Luftfahrt verstehen und lernen die Struktur und Abläufe der Flugsicherung kennen. Sie sollen dabei wesentliche Eigenschaften der Anlagen und insbesondere die Ableitung der Flugführungsgröße erlernen sowie die Messtechnik von Funkfeldern beschreiben können.

**Stoffplan:** Struktur der Flugsicherung, Grundlagen Navigation – Funktion und Aufbau terrestrischer Funknavigationsanlagen (ILS, DME, TACAN, VOR, ADF) – Flugvermessung – Gestörte Funkfelder und Messverfahren für Funkfelder von Navigationsanlagen – Grundlagen der Satellitennavigation (GPS)

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik sind hilfreich, werden aber auch anwendungsnah vermittelt.

**Literaturempfehlungen:** Bekanntgabe in der ersten Stunde.

**Besonderheiten:** Es werden aktuelle Problemstellungen und Forschungsergebnisse diskutiert. Eine Exkursion zum Flughafen Hannover stellt reale Navigationsanlagen und ihren Betrieb vor.

**Webseite:** <http://www.geml.uni-hannover.de/funknavigation.html>

• **Mikro- und Nanotechnologie** | PNr: ?

**Englischer Titel:** Micro and Nanotechnology

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Wurz, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Bei der Mikrotechnologie liegt der Schwerpunkt auf Verfahren der Dünnschichttechnik. Die Herstellung der Bauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Beim Übergang zur Nanotechnologie werden letztere (Top-Down-Prozesse) durch Verfahren der Selbstorganisation (Bottom-Up-Prozesse) ergänzt. –

**Stoffplan:** Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikro – • und Nanobauteilen dienen. Bei der Mikrotechnologie liegt der Schwerpunkt auf Verfahren der Dünnschichttechnik. Die Herstellung der Bauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz – • und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Beim Übergang zur Nanotechnologie werden letztere durch Verfahren der Selbstorganisation ergänzt. Hier kommen spezielle Verfahren zum Einsatz, die unter der Bezeichnung Bottom up – • und Top down-Prozesse zusammengefasst werden. Studierende sollen lernen zwischen den einzelnen Prozessen zu unterscheiden und den grundlegenden Aufbau von Mikro – • und Nanosystemen zu verstehen.

**Literaturempfehlungen:** BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013. WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008. MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley & Sons, 2012. HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989. MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002. GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.

**Besonderheiten:** Reinraumübung. Für alle Studiengänge ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS. Die Note setzt sich anteilig zusammen.

**Webseite:** <http://www.sbmb.uni-hannover.de/>

## Modulgruppe Elektrotechnik und Elektronik [TI]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Electrical Engineering and Electronics

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

• **Grundlagen der elektrischen Messtechnik** | PNr: 2741

**Englischer Titel:** Principles of of Electrical Measurement Technique

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Garbe, Zimmermann, **Dozent:** Zimmermann, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Dozenten/Prüfer wechseln jährlich. – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen, wird jedoch nicht separat eingetragen.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden- und Verfahren auf dem Gebiet der analogen und digitalen Messtechnik und können sie anwenden.

**Stoffplan:** Einführung – Auswahl analoger elektromechanischer Messgeräte – Messwerke als Strom-Kraft-Umformer – Messgrößenumformung in Messwerken – Auswahl Messgrößenumformer und Wandler – Digitale Aspekte der Messtechnik, Digital-Analog- und Analog-Digital-Umsetzer

**Vorkenntnisse:** Magnetisches Feld, Gleich- und Wechselstromnetzwerke

**Literaturempfehlungen:** Haase, Garbe, Gerth: Skript zur Vorlesung Grundlagen der elektrischen Messtechnik, 71 Seiten. — Schröder: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag. — Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.

**Webseite:** <http://www.geml.uni-hannover.de/gmt.html>

- **Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: ?  
Englischer Titel: Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

**Stoffplan:** Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Skript

**Besonderheiten:** Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

**Webseite:** <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Seminar für Materialien und Bauelemente der Elektronik** | PNr: ?  
Englischer Titel: Seminar for Electronic Materials and Devices

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Osten, Dozent: Osten, Betreuer: Krügener, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Zum Bestehen des Seminars sind die Teilnahme und das Halten eines eigenen Vortrages notwendig.

**Lernziele:** Darstellung in Vorträgen und Diskussion von ausgewählten technisch-wissenschaftlichen Themen durch Studierende und Doktoranden.

**Stoffplan:** Aktuelle Themen aus den Bereichen der Halbleitertechnologie und der Materialwissenschaften, insbesondere auch aus aktuellen Forschungsschwerpunkten des Institutes.

**Vorkenntnisse:** Vorkenntnisse aus den Vorlesungen Halbleitertechnologie (3408), Technologie integrierter Bauelemente (3423), Bipolarbauelemente (3402) und MOS-Transistoren und Speicher (3403) werden empfohlen.

**Literaturempfehlungen:** Werden im Rahmen der Vorträge bekannt gegeben.

**Besonderheiten:** keine

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/seminar-fuer-materialien-und-bauelemente-der-elektronik/>

- **Sensoren in der Medizintechnik** | PNr: 2761  
Englischer Titel: Sensors in Medical Engineering

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Die Studienleistung "Hausübung" kann nur im WS erbracht werden. – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden der Medizintechnik zur Erfassung physiologischer Größen erhalten. Einen Schwerpunkt bilden hier chemische und biochemische Sensoren, z.B. zur Blutzuckermessung, sowie analytische Messmethoden, wie sie u.a. in der Atemgasdiagnostik zum Einsatz kommen.

**Stoffplan:** Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden der Medizintechnik: Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, Glukose, Lactat, Biomarker, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Atemgasdiagnostik, intelligente Implantate.

**Vorkenntnisse:** Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Die Vorlesung "Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen" und das Labor "Sensorik – Messen nicht elektrischer Größen" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

**Literaturempfehlungen:** Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

**Besonderheiten:** Es ist eine 1-tägige Exkursion zur Dräger Medical GmbH, Lübeck, [www.draeger.com](http://www.draeger.com) geplant.

**Webseite:** <http://www.geml.uni-hannover.de/sensoren-in-der-medizintechnik.html>

- **Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen** | PNr: 2766  
**Englischer Titel:** Sensor Technology and Nanosensors – Measuring Non-Electrical Quantities

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Zimmermann, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Die Studienleistung "Hausübung" kann nur im WS erbracht werden. – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.

**Stoffplan:** Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.

**Vorkenntnisse:** Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

**Literaturempfehlungen:** Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

**Webseite:** <http://www.geml.uni-hannover.de/sensorik-und-nanosensoren.html>

- **Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen** | PNr: 2776  
**Englischer Titel:** Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Peibst, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung



**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.

**Stoffplan:** - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik – - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess – - Bandstruktur – - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse – - Selektivität von Kontakten – - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung – - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung – - PV-Modul Herstellungsprozesse – - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte – - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen –

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: – Grundlagen der Materialwissenschaften – Grundlagen der Halbleiterbauelemente

**Literaturempfehlungen:** Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/>

## Modulgruppe Hochfrequenztechnik und Funksysteme [TI]

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Antennen** | PNr: 3530  
Englischer Titel: Antennas

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Das Modul vermittelt einen umfassenden feldtheoretischen Überblick über das Konzept der elektromagnetischen Abstrahlung. Daran anschließend werden Beschreibungsgrößen für Antennen abgeleitet und diskutiert. Grundlegende Antennentypen werden analytisch aus dem allgemeinen theoretischen Modell extrahiert und in Bezug auf ihre Eigenschaften charakterisiert. Nach Abschluss der Behandlung von Einzelantennen wird das Modell auf Gruppenantennen erweitert. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

**Stoffplan:** Das Modul vermittelt einen umfassenden feldtheoretischen Überblick über das Konzept der elektromagnetischen Abstrahlung. Daran anschließend werden Beschreibungsgrößen für Antennen abgeleitet und diskutiert. Grundlegende Antennentypen werden analytisch aus dem allgemeinen theoretischen Modell extrahiert und in Bezug auf ihre Eigenschaften charakterisiert. Nach Abschluss der Behandlung von Einzelantennen wird das Modell auf Gruppenantennen erweitert. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

**Vorkenntnisse:** Mathe I-IV, GET I-III, AeW oder TET

**Webseite:** <http://www.hft.uni-hannover.de/>

- **Funk und EM-Sensorik in der Biomedizintechnik** | PNr: 3531  
Englischer Titel: Electromagnetics and Wireless Communications for Biomedical Applications

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funkssysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper. - Eigenschaften geeignete Funkssysteme. - Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate). - Aktuelle EM Sensorik. - Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper. - Linkbudgetabschätzungen. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

**Stoffplan:** Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funkssysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper - Eigenschaften geeignete Funkssysteme - Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate) - Aktuelle EM Sensorik - Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper - Linkbudgetabschätzungen Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik

**Vorkenntnisse:** Mathe I-III, GET I-III,

**Literaturempfehlungen:** Keine

**Webseite:** <http://www.hft.uni-hannover.de>

- **Radaranwendungen in der Luftfahrt**

| PNr: 2126

**Englischer Titel:** Radar-Applications in Aviation

- SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Garbe, Bredemeyer, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Die Studienleistung kann in jedem Semester erbracht werden. — Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.

**Lernziele:** Die Studierenden lernen das Radar als Rückgrat der Flugsicherung mit allen wesentlichen Eigenschaften kennen. Insbesondere soll der gegenwärtig stattfindende Übergang von konventionellen Surveillance-Techniken zu modernen Anwendungen auf Basis des Sekundärradars vermittelt werden. Weiterhin werden die Funktionsweisen des 3D-Radars zur Luftraumüberwachung und des Wetterradars erarbeitet.

**Stoffplan:** Allgemeine Grundlagen des Radars: Primärradar und Sekundärradar — Sende- und Empfangstechnik, Antennen — Radarsignalverarbeitung (u.a. Pulskompression, Bewegzielerkennung, Unterdrückung von Falschzielen) — 3D-Radar und Wetterradar — Moderne Systeme der Flugsicherung und ihre Anwendung: Sekundärradar Mode S — Ortung durch Multilateration auf dem Rollfeld und Wide-Area-Surveillance — Luftraumüberwachung durch ADS-B — Kollisionsschutz (ACAS/TCAS) — (Flug-)Vermessung von Radaranlagen — HF-Messtechnik zur Vermessung von Radarfunkfeldern

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik sind hilfreich, werden aber auch anwendungsnah vermittelt.

**Literaturempfehlungen:** Die Literatur wird in der ersten Stunde bekannt gegeben und ist im Skript genannt.

**Besonderheiten:** Es werden aktuelle Problemstellungen und Forschungsergebnisse diskutiert. In Übung und Labor werden Messergebnisse aus Forschungsprojekten verarbeitet, die u.a. die Eigenschaften von Wellenausbreitung und Störungen durch Mehrwegeausbreitung beinhalten. Es besteht die Möglichkeit, sich aktiv in die Auswertung mit einzubringen, indem aus dem Forschungsgebiet laufend Themen für Bachelor/Masterarbeiten entstehen.

**Webseite:** <http://www.geml.uni-hannover.de/radaranwendungen.html>

- **Sende- und Empfangsschaltungen**

| PNr: 2131

**Englischer Titel:** Transmitter and Receiver Circuits

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Geck, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im WS erbracht werden.

**Lernziele:** Die Studentinnen und Studenten vertiefen grundlegende Themen der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert- Transformationen und Modulationsverfahren und lernen deren schaltungstechnische Umsetzung kennen. Weiterhin bekommen Sie Einblick in verschiedene Empfänger- und Demodulatorkonzepte. Die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen wird detailliert behandelt. Weiterhin erlernen die Studentinnen und Studenten die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung in Oszillatorschaltungen und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Sie erarbeiten sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung von Phasenregelschaltungen, die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt werden.

**Stoffplan:** Grundlegende Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen und Modulationsarten, verschiedene Empfänger- und Demodulatorkonzepte, Empfängergrößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, als Quellen von hochfrequenten Schwingungen, Phasenregelschaltungen (Phased locked loop, PLL) der Hochfrequenztechnik, Anwendung der PLL-Technik in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Nachrichtentechnik

**Webseite:** <http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html>

## Modulgruppe Multimedia-Signalverarbeitung [TI]

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Audio and Speech Signal Processing** | PNr: 3561  
 Englischer Titel: Audio and Speech Signal Processing
  - SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Nogueira-Vazquez, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Die Studienleistung "Kurztestat" kann nur im Wintersemester erbracht werden.

**Lernziele:** In this Lecture the students will develop a methodology to analyze code, recognize and synthesize audio signals using signal processing techniques. More concrete the student should acquire the theoretical and practical competences related to: - Fundamentals of acoustics, physiological and perception of sound - Fundamentals of digital signal processing of audio signals - Methods for modeling and processing audio and speech signals

**Stoffplan:** - Introduction - Fundamentals of speech acoustics: Mechanisms of speech production speech, sound classification, sound representation - Fundamentals of perception: pitch, intensity and timbre - Spectral analysis of audio and speech signals - Speech Models: Physical models of speech - Fundamentals of speech perception - Spectral transforms of audio and speech signals

**Vorkenntnisse:** Required: Fundamentals of Digital Signal Processing;

Recommended: "Digitale Signalverarbeitung", "Statistische Methoden der Nachrichtentechnik", "Informationstheorie" and "Quellencodierung", Fundamentals of Matlab

**Literaturempfehlungen:** Basic Literature: - Quatieri, T.F. 2001. Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice. Prentice Hall - Rabiner, L.R. and R.W. Schafer.2007. Introduction to Digital Speech Processing. Foundations and Trends in Signal Processing, Vol.1, Nos. 1-2, 2007

Additional Literature: - Rabiner, L.R. and R.W. Schafer. 1978. Digital Signal Processing of Speech Signals. Prentice Hall - O'Shaughnessy, D. 1999. Speech communications: human and machine. Wiley, John & Sons - Rabiner, L.R. and B.H.Juang. 1993. Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall - Park, Sung-won. Linear Predictive Speech Processing - Spanias, Andreas. 1994."Speech Coding: A Tutorial Review". Proceedings

of the IEEE - Pan, Davis. 1995. "A Tutorial on MPEG/Audio Compression". IEEE Multimedia Journal - Rabiner, Lawrence. 1989. "A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition". Proceedings of the IEEE

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/AudioAndSpeech/>

• **Informationstheorie** | PNr: 2326

Englischer Titel: Information Theory

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung, die Studienleistung kann nur im SoSe absolviert werden

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Informationstheorie. Diese dient der mathematischen Behandlung von Nachrichtenübertragungssystemen. Sie gestattet es, verschiedene Übertragungsverfahren zu vergleichen und die einzelnen Komponenten eines Übertragungssystems zu optimieren. Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls wissen die Studierenden, wie ein Übertragungssystem durch mathematische Modelle beschrieben wird. Ausgehend von diesen Modellen haben sie die Codierung und Decodierung eines Systems mit Methoden der Informationstheorie gelernt. Sie können die Konzepte der Informationstheorie, der Quellencodierung und der Rate -Distortion-Theorie erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle zu analysieren und zu beurteilen.

Stoffplan: Einführung, Quellenmodelle, Redundanzreduzierende Codierung, Kanäle, Kanalcodierung, Irrelevanzreduzierende Codierung, Quantisierung.

Vorkenntnisse: Vorlesung "Statistische Methoden der Nachrichtentechnik" empfehlenswert

Literaturempfehlungen: Gallager, R.G.: Information Theory and Reliable Communication John Wiley and Sons; New York 1968. Berger, T.: Rate Distortion Theory; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. Cover, T.M.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons;2006.

Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/>

• **Kanalcodierung** | PNr: 2331

Englischer Titel: Channel Coding

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Ostermann, Gaedke, Dozent: Gaedke, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: 2V + 1,5Ü + 0,5L – mit Kurzttestat als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die Konzepte der Kanalcodierung sowie die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung relevanter Codes.

Stoffplan: Konzepte der Kanalcodierung, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung linearer Blockcodes, Lineare Blockcodes, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung zyklischer Codes, Zyklische Codes, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung der BCH-Codes, Bose-Chaudhuri-Hocquenghem Codes, Codespreizung

Literaturempfehlungen: \* Shu Lin, D.J. Costello: Error Control Coding: Fundamentals and Applications, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1983 – \* W.W. Peterson: Error-Correcting Codes, Second Edition, E.J. Weldon MIT Press, Cambridge, Mass., 1972 – \* F.J. Furrer: Fehlerkorrigierende Block-Codierung für die Datenübertragung, Birkhäuser Verlag, Basel, 1981 – \* R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 – \* J. Swoboda: Codierung zur Fehlerkorrektur und Fehlererkennung, R. Oldenburg Verlag, München, 1973

Besonderheiten: Die SWS von 1L umfasst 2 Laborversuche, die beide bestanden werden müssen.

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/KanalCod/>

• **Scientific Computing I** | PNr: ?

Englischer Titel: Scientific Computing 1

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Ostermann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, Laborübung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Die Studienleistung "Laborübung" kann in jedem Semester erbracht werden.

**Lernziele:** Nach Bestehen der Prüfung sind die Teilnehmer in der Lage, wissenschaftliche Probleme zu analysieren, geeignete mathematische Verfahren zur Lösung vorzuschlagen, deren Grenzen zu analysieren und eine Lösung des Problems in Matlab zu implementieren.

**Stoffplan:** - Einführung in MATLAB - Programmierung in MATLAB - Toolboxen in MATLAB - Lösungsverfahren für Gleichungen und Ungleichungen - Optimierungsverfahren - Klassifikation - Maschinelles Lernen - aufbauend auf Mathematik für Ingenieure 1 und 2, numerische Mathematik - Anwendungsbeispiele

**Vorkenntnisse:** Programmiersprachen C, C++; Mathematik für Ingenieure 1-2; Numerische Mathematik

**Literaturempfehlungen:** Press et. al., Numerical Recipes; Dahlquist et. al., Numerical methods; F. Leydecker, Skript Numerische Mathematik; Michael T. Heath, Scientific Computing

**Besonderheiten:** Für das erfolgreiche Bestehen der Veranstaltung benötigt jeder Teilnehmer einen mobilen Rechner mit installiertem Matlab. Für das Bestehen ist einer während des Semesters angebotenen Laborübung erforderlich. Die Laborübung erfordert das selbständige Lösen wissenschaftlicher Programmieraufgaben in Matlab.

**Webseite:** <http://www.tnt.uni-hannover.de>

## Modulgruppe Nachrichtenübertragungssysteme [TI]

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **3D-Audio - Grundlagen räumlicher Audioreproduktionssysteme** | PNr: ?  
**Englischer Titel:** 3D-Audio - Fundamentals of spatial audio reproduction systems  
 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Nogueira-Vazquez, **Dozent:** Nogueira-Vazquez, **Betreuer:** Preihs, **Prüfung:** Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung, Laborübung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im Sommersemester absolviert werden.

**Lernziele:** This course will introduce the basic fundamentals to analyse and design 3D-Audio systems. More concrete, this course will reach the following goals: To understand the physical units, dimensions and magnitudes required to record spatial sound To understand microphones and techniques to record spatial sound To obtain knowledge about reverberant spatial sound To understand the extension of a mono source to a spatial sound as well as having the possibility to rotate, invert or zoom a sound source To obtain knowledge about psychocoustics related to localization of sounds To understand the different types of spatial reproduction systems (2D, 3D and wave field synthesis) To understand the concept of 3D format audio decoding: Stereo law, stereo law in 3D, ambisonics decoding To simulate 3D audio using headphones: concept of Head Related Transfer Functions

**Stoffplan:** The course is divided into three types of lectures or sessions: Theory, Seminars and Laboratories. The theoretical sessions will provide the fundamentals (mathematics, physics, psychoacoustics) necessary to implement practical 3D-Audio applications that will be implemented during the Lab sessions. The seminar sessions will be used to solve practical exercises without computers ("on the whiteboard"). The course 3D-Audio is composed by 8 theoretical topics. These theoretical topics have been arranged following a pedagogical order. More details about the contents for each session type are provided below. Theory: 18 hours (9 sessions of 2 hours) Lecture 1: Introduction to 3D Acoustics Lecture 2: Spatial Psychoacoustics Lecture 3: Reproduction with Loudspeakers Lecture 4: Reproduction with Headphones Lecture 5: Room Acoustics Lecture 6: Ambisonics Lecture 7: Wave Field Synthesis I Lecture 8: Wave Field Synthesis II Lecture 9: Beamforming Seminars: 8 hours (8 sessions of 1 hour) Seminar 1: Fundamentals of Acoustics (Activity in groups) Seminar 2: Physics of 3D acoustics Seminar 3: Reproduction with Headphones Seminar 4: Reproduction with Loudspeakers Seminar 5: Midterm Exam Seminar 6: Ambisonics Seminar 7: Wave Field Synthesis Seminar 8: Beamforming Laboratories: 10 hours (5 sessions of 2 hours) Laboratory 1: Stereo, 5:1, Examples ITD and ILDS, Panning. Laboratory 2: HRTF reproduction with headphones. Laboratory 3: Loudspeaker reproduction (cross talk cancellation) and VBAP

Laboratory 4: VBAP and Ambisonics Laboratory 5: Beamforming

**Vorkenntnisse:** Fundamentals of Digital Audio Signalprocessing, Knowledge about Acoustics and Electroacoustics and Basic knowledge of Matlab

**Literaturempfehlungen:** folgt noch

**Webseite:** <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/3d-audio-grundlagen-raeumlicher-reproduktionssysteme/>

• **Digitale Nachrichtenübertragung** | PNr: ?

**Englischer Titel:** Digital Information Transmission

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Ein Hinweis für Studierende der Technischen Informatik: Es wird empfohlen, zuerst im MSc-Studium die Lehrveranstaltung 'Modulationsverfahren' zu besuchen und anschließend die Lehrveranstaltung 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Erstere behandelt wichtige Voraussetzung für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Es ist eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die wesentlichen nichtlinearen Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren und Methoden zur Kanalverzerrung. Sie können die Prinzipien dieser Verfahren auf den Entwurf von Übertragungssystemen anwenden und die Leistungsfähigkeit von Systemen beurteilen.

**Stoffplan:** Nichtlineare Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren, Kanalverzerrung.

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Modulationsverfahren.

**Literaturempfehlungen:** Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung; Stuttgart: Teubner, 2. Aufl. 1996. Proakis, J.G.: Digital Communications; New York: McGraw-Hill, 3. Aufl. 1995. Andersson, J.B.; u.a.: Digital Phase Modulation; New York: Plenum Press, 1986.

**Webseite:** <http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/>

• **Elektroakustik** | PNr: 2516

**Englischer Titel:** Electroacoustics

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Betreuer: Nophut, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** früher: Elektroakustik II – mit Seminarvortrag als Studienleistung, ehemaliger Titel: Elektroakustik II

**Lernziele:** Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für elektroakustische Wandler.

**Stoffplan:** Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.

**Vorkenntnisse:** Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

**Literaturempfehlungen:** 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

**Besonderheiten:** 1L der Übung wird als Seminaraufgaben durchgeführt.

**Webseite:** <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/elektroakustik/>

• **Grundlagen der Akustik** | PNr: 2511

**Englischer Titel:** Fundamentals of Acoustics

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: früher: Elektroakustik I – mit Seminarvortrag als Studienleistung, ehemaliger Titel: Elektroakustik I

Lernziele: Die Studierenden können verschiedene akustische Wellenfelder mit und ohne räumliche Begrenzungen (Dukte) beschreiben und kennen deren physikalische Ausbreitungseigenschaften (Schallfeldimpedanzen und Schallenergie). Sie kennen Messmethoden, Phänomene und Modelle zur Raumakustik (Nachhallzeit, Raumimpulsantwort) und die grundlegenden Eigenschaften der Wellenausbreitung in Absorbern sowie das Anpassungsgesetz für den Übergang vom freien Wellenfeld in den Absorber. Neben der Entstehung des menschlichen Sprachklangs kennen die Studierenden weiterhin die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Hörsinns sowie grundlegende Phänomene aus dem Bereich der monauralen und binauralen Psychoakustik.

Stoffplan: Wellengleichung und Wellenfelder; Hörner und Dukte; Dissipation, Reflexion, Brechung und Absorption von Schallwellen; Raumakustik; Sprachentstehung; Hörphysiologie und Psychoakustik

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Literaturempfehlungen: 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Room Acoustics, H. Kuttruff, Elsevier. – 5) Psychoakustik, E. Zwicker, Springer. – 6) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

Besonderheiten: 1L der Übung wird als Seminarvortrag durchgeführt.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/>

## Modulgruppe Robotik und Regelungstechnik [TI]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Robotics and control engineering

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration | PNr: ?  
Englischer Titel: Control in Robotics and Human-Robot Interaction

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Lilge, Dozent: Lilge, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentlichen Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.

Stoffplan: \* Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren) – \* Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung – \* Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration – \* Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern – \* Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte – \* Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II – Robotik I –

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de>

- Regelungstechnik I | PNr: 6613  
Englischer Titel: Control Engineering I

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Mit zwei Hausübungen als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Wintersemester absolviert werden. – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der zeitkontinuierlichen Regelungstechnik, beginnend mit der Modellierung und Linearisierung von Systemen über die Stabilitätsprüfung bis hin zur Regelkreisanalyse im Bodediagramm, in Ortskurven sowie der Wurzelortskurve.

**Stoffplan:** Behandlung von zeitkontinuierlichen Regelungssystemen im Zeit- und Bildbereich; – Dynamisches Verhalten von Regelkreisgliedern; – Hurwitz-Kriterium; – Vermaschte Regelkreise; – Darstellung von Frequenzgängen in der Gaußschen Zahlenebene und im Bodediagramm; – Nyquist-Kriterium; – Phasen- und Amplitudendreserve, Kompensationsglieder; – Wurzelortskurvenverfahren; – Zeitdiskrete Regelung; –

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Elektrotechnik und der technischen Mechanik (aus dem Grundstudium)

**Literaturempfehlungen:** Arbeitsblätter zur Vorlesung – Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994 – Günther, M.: Kontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1997 – Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1990 – Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999 – Schmidt, G.: Grundlagen der Regelungstechnik, 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1989 –

**Besonderheiten:** Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Wintersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur Regelungstechnik I.

**Webseite:** <http://www.irt.uni-hannover.de>

• **Regelungstechnik II** | PNr: 3223

Englischer Titel: Control Engineering II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

**Stoffplan:** Methoden der Zustandsraumdarstellung; – Polzuweisung, Vorsteuerung; Beobachterentwurf, Störgrößbeobachter; Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov); – Optimale Regelung; – Optimale Schätzung

**Vorkenntnisse:** Regelungstechnik I (3221)

**Literaturempfehlungen:** Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994. – Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999. – Horn, M.; Dourdoumas, N.: Regelungstechnik, Pearson Studium, München 2004 – Hippe, P.; Wurmthaler, Ch.: Zustandsregelung, Springer-Verlag, Berlin 1985 – Ludyk, G.: Theoretische Regelungstechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin 1995

**Besonderheiten:** Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Sommersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

**Webseite:** <http://www.irt.uni-hannover.de>

• **Robotik I** | PNr: ?

Englischer Titel: Robotics I

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

**Lernziele:** Es werden Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen behandelt. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.

**Stoffplan:** Direkte und inverse Kinematik – Koordinaten- und homogene Transformationen – Denavit-Hartenberg-Notation – Jacobi-Matrizen – Kinematisch redundante Roboter – Bahnplanung – Dynamik – Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen – Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung –



Fortgeschrittene Regelverfahren – Sensoren

**Vorkenntnisse:** empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt

**Besonderheiten:** Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Ortmaier des imes gelesen. Die Hörsaalübung ist erweitert um eine Hausübung, die von den Studierenden mit Hilfe von Matlab gelöst werden soll.

**Webseite:** <http://www.irt.uni-hannover.de>, <http://www.imes.uni-hannover.de>

• **Robotik II**

| PNr: ?

**Englischer Titel:** Robotics II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Ortmaier, **Dozent:** Ortmaier, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Stoffplan:** Die Vorlesung behandelt neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen werden lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter vorgestellt. Zusätzlich werden Verfahren zur bildgestützten Regelung eingeführt und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik thematisiert. Behandelt werden insbesondere: – Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale), – Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung), – Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) – Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren) – Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren) – Die Hörsaalübung ist erweitert um eine Hausübung, die von den Studierenden mit Hilfe von Matlab gelöst werden soll.

**Vorkenntnisse:** Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.

**Besonderheiten:** Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

**Webseite:** <http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html>

## Kapitel 4

# Kompetenzbereich Grundlagen der Technischen Informatik (GTI)

Kompetenzbereich–Englischer Titel: Fundamentals of Computer Science and Information Technology  
 Kompetenzbereich–Information: 0 - 15 LP, Wahl

### Fachmodul Medizinische IT–Anwendungen

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Medical IT Applications  
 Modul(gruppe)–Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- Medizinische IT–Anwendungen | PNr: 1571  
 Englischer Titel: Medical IT Applications

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: von Voigt, Dozent: von Voigt, Betreuer: Holst, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Begrifflichkeiten, Fakten, Prinzipien und Grundsätze des Mobile Computing und der Entscheidungsunterstützung in der Medizin. Sie haben das Gelernte in den Übungen angewandt.

Stoffplan: Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über ausgewählte Bereiche der Medizinischen Informatik. Schwerpunkte der Veranstaltung liegen auf Mobile Computing, maschinelles Lernen, medizinische Entscheidungs-, Diagnose- und Therapie-Unterstützungssysteme, computergestützte Chirurgie sowie Telemedizin.

Vorkenntnisse: Programmieren I + II

Literaturempfehlungen: wird in der 1. Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Besonderheiten: Die Übungsplätze sind begrenzt.

Webseite: <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/chi/studium-und-lehre/>

### Fachmodul Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Propagation of Electromagnetic Waves

Modul(gruppe)–Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)–Ansprechpartner: HFT

- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen | PNr: 6110  
 Englischer Titel: Propagation of Electromagnetic Waves

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
 Prüfer: Manteuffel, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Mit Laborübung als Studienleistung im WS.

**Lernziele:** Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes, vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Phänomene bei der Ausbreitung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen. Die Studierenden lernen, wie ausgehend von den Maxwell'schen Gleichungen deren Lösungen für feldursachenfreie Gebiete (für Wellenausbreitung, Wellenleitungen) und solche mit Feldursachen (für Abstrahlung, Antennen) hergeleitet werden können. Neben dem Verständnis der Theorie wird in praktischen Simulationen die Anwendung des gelernten Stoffes vertieft.

**Stoffplan:** Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: als homogene ebene Wellen im Freiraum, als geführte Wellen in Hohlleitern, dielektrischen Wellenleitungen (z.B. Glasfasern) und TEM-Wellenleitungen (z.B. Koaxialleitungen, Streifenleitungen), – Erzeugung elektromagnetischer Wellen: Antennenausführungsformen und -kenngrößen, ausgewählte Anwendungsbeispiele

**Webseite:** <http://www.hft.uni-hannover.de/>

## Fachmodul Betriebssysteme

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Operating Systems

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Lohmann

- **Betriebssystembau** | PNr: 3310  
 Englischer Titel: Operating System Construction
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Lohmann, Dozent: Lohmann, Betreuer: Lohmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit der Lehrveranstaltung "Betriebssystembau für Mehrkernsysteme".

**Lernziele:** Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Betriebssystems erforderlich sind. In den vorlesungsbegleitenden Übungen werden diese Kenntnisse konzeptionell und praktisch vertieft, indem ein kleines PC-Betriebssystem in kleinen Arbeitsgruppen von Grund auf neu entwickelt wird. Um dies zu bewerkstelligen, sind fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise der PC-Hardware erforderlich, die ebenfalls in der Lehrveranstaltung vermittelt werden. Dabei werden gleichzeitig Grundlagen aus dem Betriebssystembereich, wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus früheren Veranstaltungen (Grundlagen der Betriebssysteme) weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und vertieft.

**Stoffplan:** Einstieg in die Betriebssystementwicklung. – Unterbrechungen (Hardware, Software, Synchronisation). – IA-32: Die 32-Bit-Intel-Architektur. – Koroutinen und Programmfäden. – Scheduling. – Betriebssystem-Architekturen. – Fadensynchronisation. – Gerätetreiber. – Interprozesskommunikation.

**Vorkenntnisse:** Programmieren, notwendig. Programmieren in C/C++, empfohlen. Grundlagen der Betriebssysteme (EBS), notwendig. Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen.

**Literaturempfehlungen:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Besonderheiten:** "Betriebssystembau" schließt sich mit seiner Master-Variante "Betriebssystembau für Mehrkernsysteme" gegenseitig aus.

**Webseite:** [https://sra.uni-hannover.de/p/lehre-V\\_BSB](https://sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_BSB)

## Fachmodul Bipolarbauelemente

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Bipolar Devices

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: MBE

- **Bipolarbauelemente** | PNr: 6160  
 Englischer Titel: Bipolar Devices
  - SS 2021 {Nur Prüfung}  
 Prüfer: Wietler, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (14-tägig) statt. Exkursion nach Absprache, Übungen nach Vereinbarung. — Die Studienleistung kann nur im WS erbracht werden. Mündliche Prüfung. — Nach PO2017 muss für den 1LP ein Laborversuch nachgewiesen werden (Posterworkshop). Die Studierenden erarbeiten im Posterworkshop, der im Rahmen der Übung stattfindet, in etwa vier Wochen die anwendungsspezifischen Charakteristika verschiedener Diodentypen und präsentieren ihre Ergebnisse in einer speziellen Lehrveranstaltung.

**Lernziele:** Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "MOS-Transistoren und Speicher", die im Sommersemester gelesen wird. Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Zu Beginn werden die Grundlagen der Halbleiterphysik, speziell hinsichtlich Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration im intrinsischen und dotierten Halbleiter, Ladungstransport sowie Generation und Rekombination von Ladungsträgern aufgefrischt und vertieft. Danach folgt die Behandlung des statischen und dynamischen Verhaltens der pn-Diode, ehe die Eigenschaften von Metall-Halbleiter-Übergängen diskutiert werden. Die anschließende Betrachtung der Halbleiterheteroübergänge bezieht auch optoelektronische Anwendungen, wie LED und Laser, mit ein. Als weiterer Schwerpunkt werden Bipolartransistoren behandelt, wobei neben dem grundlegenden Funktionsprinzip, das sich aus der pn-Diode ableitet, das statische und dynamische Verhalten anhand von einfachen Modellen vorgestellt werden. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Heterobipolartransistoren.

**Stoffplan:** - Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik — Bandstruktur; Ladungsträger im Halbleiter; Ladungstransport; Generation und Rekombination; — — — pn-Diode — Aufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode; Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode; Anwendungen und spezielle Diodentypen; — — — Metall-Halbleiter-Übergänge — Ohmsche und Schottky-Kontakte; — — — Halbleiterheteroübergänge; — LEDs und Laser — — -Bipolartransistoren — Aufbau und Funktionsprinzip der Bipolartransistors; Modellierung des statischen und dynamischen Verhaltens; Heterobipolartransistoren;

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/bipolarbauelemente/>

## Fachmodul Digitale Bildverarbeitung

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Digital Image Processing

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: TNT

- **Digitale Bildverarbeitung**

| PNr: 6360

Englischer Titel: Digital Image Processing

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Mit Kurztestat als Studienleistung im Winter- und im Sommersemester. — Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

**Lernziele:** Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.

**Stoffplan:** Grundlagen — Lineare Systemtheorie — Bildbeschreibung — Diskrete Geometrie — Farbe und Textur — Transformationen — Bildbearbeitung — Bildrestauration — Bildcodierung — Bildanalyse

**Vorkenntnisse:** Kenntnisse der Ingenieursmathematik — empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

**Literaturempfehlungen:** Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 — Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 — Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 — Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 — Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994 — Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 — Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997 —

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/>

## Fachmodul Echtzeitsysteme

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Real-Time Systems

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: RTS, Wagner

- Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme | PNr: 4210  
 Englischer Titel: Industrial Control Systems and Real Time Systems
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Wagner, Dozent: Wagner, Betreuer: Wagner, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Ein Besuch des Labors für Steuerungstechnik ergänzt die Lehrveranstaltung unter Anwendungsgesichtspunkten und vermittelt weitere Programmiererfahrung.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken industrieller Steuerungstechnik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ... 1. industrielle Steuerungen und Echtzeitsysteme benennen und erklären, 2. SPS-Programme entwickeln, indem sie die fünf Programmiersprachen der IEC61131 zur Implementierung einsetzen und in einer Simulationsumgebung analysieren, 3. das Zeitverhalten von zwei typischen Feldbussen (CAN und Interbus) beurteilen und kalkulieren, 4. Scheduling-Verfahren von Echtzeitsystemen unterscheiden, verwenden sowie ihre Vor- und Nachteile darstellen.

**Stoffplan:** 1. Allgemeine Einführung – 2. Grundlagen Echtzeitsysteme – 3. Steuerungssysteme (Industrieroboter, NC SPS ...) – 4. Speicherprogrammierte Steuerungen nach IEC 61131: Programmiersprachen AWL, FBS, ST, AS und KOP, Grundbausteine, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung – 5. Eingebettete Computersysteme – 6. Echtzeitbetriebssysteme am Beispiel von Linux mit Xenomai – 7. Kommunikation in Echtzeit am Beispiel von CAN, Interbus, Profibus, RTnet und der Middleware RACK.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Programmierung (beliebige höhere Programmiersprache, wie Java, C, Pascal usw.)

**Literaturempfehlungen:** Wörn, H. und Brinkschulte U.: Echtzeitsysteme; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 – Tiegelkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3; Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997 – Reißweber, B.: Feldbusysteme zur industriellen Kommunikation; Oldenbourg Industrieverlag München 2002.

**Besonderheiten:** In den begleitenden Übungen werden kleinere Aufgaben im Umfang und im Niveau von Prüfungsaufgaben behandelt. Es wird erwartet, dass die Studierende eigene Programmiererfahrung mit einem der am Institut bereitgestellten Programmierumgebungen erwerben. Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Webseite: <http://www.rts.uni-hannover.de>

## Fachmodul Elektrotechnik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Electrical Engineering

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Grabinski, Blume

- Ergänzende Elektrotechnische Grundlagen der Informatik und Informationstechnik | PNr: 4320  
 Englischer Titel: Supplementary Principles of Electrical Engineering for Computer Science and Information Technology
  - SS 2021 {Nur Prüfung}
  - Prüfer: Grabinski, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Bis WS 18/19: 2 V + 2 Ü. Ab SoSe 2019: 2 V + 1 Ü + 1L. – Mit Studienleistung "Ausarbeitung". Studienleistung und Prüfungsleistung kann in jedem Semester erbracht werden.

**Lernziele:** Die Vorlesung richtet sich an Studierende, die die einsemestrige Pflichtveranstaltung "Elektrotechnische Grundlagen der Informatik" oder "Elektrotechnische Grundlagen der Informationstechnik" gehört haben, ihre Kenntnisse aber auf möglichst stressfreie Weise noch vertiefen und erweitern möchten. – Während in den Pflichtveranstaltungen in vergleichsweise kurzer Zeit eine grosse Fülle Stoffe vermittelt werden muss, ist in dieser Vorlesung daran gedacht, neben einer Vertiefung des schon Bekannten sinnvolle Ergänzungen wie etwa Fourierreihen und -transformation, Distributionstheorie, Modulation, das kuriosen Verhalten von Signalen auf Leitungen und sogar einige Grundlagen der Quantentheorie zu vermitteln. Auch besteht hier die Möglichkeit, auf die Wünsche der einzelnen Studierenden einzugehen, die Vorlesung also auch interaktiv zu gestalten.

**Stoffplan:** Vertiefung ausgewählter Teile der vorausgesetzten Vorlesung sowie zuzüglich z.B. Fourierreihen und -transformation, Modulation, Signale auf Leitungen, Distributionstheorie und Grundlegendes zur Quantenmechanik – ansonsten interaktive Gestaltung auch der Stoffauswahl durch Studierende.

**Vorkenntnisse:** Vorlesung "Elektrotechnische Grundlagen der Informatik / Informationstechnik".

**Literaturempfehlungen:** Flexibler Stoffplan, wird zur Vorlesung bekanntgegeben.

**Webseite:** [http://www.ims.uni-hannover.de/erg\\_elektrotechnische\\_grundlagen.html](http://www.ims.uni-hannover.de/erg_elektrotechnische_grundlagen.html)

- **Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker** | PNr: 4320  
Englischer Titel: Basics of Quantum Mechanics for Engineers

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Grabinski, **Dozent:** Grabinski, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung (43209) "Ausarbeitung/Laborübung". Studienleistung und Prüfungsleistung kann in jedem Semester erbracht werden.

**Lernziele:** Nach erfolgreichem Besuch der Vorlesung ist der/die Studierende in der Lage, mit Begriffen wie z.B. Hamiltonoperator, Schrödingergleichung, bra- und ket-Vektoren als Elemente des Hilbert-Raums, Tunneleffekt sowie Elektronenspin sicher umzugehen. Ferner ist sie/er imstande, bereits aus dem klassischen Bereich bekannte Begriffe wie etwa elektrische Leitfähigkeit oder auch das Vorzeichen beim Hall-Effekt quantenmechanisch einzuordnen und damit erst wirklich zu verstehen, was klassisch leider nicht möglich ist.

**Stoffplan:** – Hamiltonsche Formulierung der Mechanik – Plancksches Wärmestrahlungsgesetz und Wirkungsquantum – Lichtquanten und Bohrsches Atommodell – Schrödingergleichung – Operatordarstellung – Dirac-Formalismus – Korrespondenzprinzip – Drehimpuls und Spin – Anwendung auf einfache Modellsysteme

**Literaturempfehlungen:** Feynman: Vorlesungen über Physik Bd. III: Quantenmechanik Nolting: Grundkurs Theoretische Physik Bd. 2 (Analytische Mechanik), 5/1 (Quantenmech. Grundl.), 5/2 (Quantenmech. Anwend.) etc. pp. (da gibt es noch viele, sehr gute Werke)

**Webseite:** <http://www.ims.uni-hannover.de>

## Fachmodul Entwurfsautomatisierung

**Modul(gruppe)-Englischer Titel:** Electronic Design Automation

**Modul(gruppe)-Information:** 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

**Modul(gruppe)-Ansprechpartner:** Blume

- **Electronic Design Automation** | PNr: 4410  
Englischer Titel: Electronic Design Automation

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Olbrich, **Prüfung:** Klausur (75min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Mit Laborübung als Studienleistung (4419) im Winter- und Sommersemester.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen überblicksweise die Algorithmen und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme (EDA, Electronic Design Automation). Sie kennen vertieft die

Entwurfsmittel (Werkzeuge) und grundlegend die Entwurfsobjekte (Schaltungen). Die Studierenden können EDA-Algorithmen in C++ implementieren.

**Stoffplan:** Entwurfsprozess, Entwurststile und Entwurfsebenen für den IC-Entwurf, Synthese- und Verifikationswerkzeuge für den Entwurf digitaler und analoger Schaltungen, Layouterzeugung und Layoutprüfung. Einführung in C++, Programmieren eines EDA-Algorithmus.

**Vorkenntnisse:** C++-Erfahrungen sind empfohlen für die praktische Übung.

**Literaturempfehlungen:** Skript zur Vorlesung: <http://edascript.ims.uni-hannover.de/>

**Besonderheiten:** Ergänzend ist eine Studienleistung zu erbringen. Sie besteht darin, einen gegebenen EDA-Algorithmus in C++ zu implementieren.

**Webseite:** [http://www.ims.uni-hannover.de/electronic\\_design\\_automation.html](http://www.ims.uni-hannover.de/electronic_design_automation.html)

## Fachmodul Grundlagen der Datenbanksysteme [TI]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Introduction to Database Systems

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Lipeck

- Grundlagen der Datenbanksysteme | PNr: 4110  
Englischer Titel: Introduction to Database Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Abedjan, Dozent: Abedjan, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Ehemalig: "Einführung in die Datenbankprogrammierung". –

**Lernziele:** Das Modul führt in die Prinzipien von Datenbankmodellen, -sprachen und -systemen sowie in den Umgang damit ein. Die Lernziele sind: – Datenmodellierung verstehen; Datenbankschemata erstellen und transformieren. – Anfrage- und Updateaufgaben analysieren; einfache bis komplexe Anweisungen in der Datenbanksprache SQL erstellen. – Die Semantik von Anfragen in der Relationenalgebra erklären. – Paradigmen von Anfragesprachen kennen. – Algorithmen für Anfrageausführung kennen und verstehen; deren Kosten berechnen; Anfrageoptimierung nachvollziehen. – SQL-Einbettung in Programmiersprachen kennen; Datenbankanwendungen programmieren. – Datenbankverhalten im Mehrbenutzerbetrieb verstehen; Serialisierbarkeit prüfen.

**Stoffplan:** – Prinzipien von Datenbanksystemen. – Datenmodellierung: Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell. – Relationale Anfragesprachen: Anfragen in SQL, Semantik in der Relationenalgebra. – Anfrageausführung und -optimierung. – Updates und Tabellendefinitionen in SQL. – Datenbankprogrammierung in PL/pgSQL und JDBC. – Mehrbenutzerbetrieb: Synchronisation von Transaktionen.

**Vorkenntnisse:** Notwendig: Programmieren I/II, Datenstrukturen und Algorithmen. Wünschenswert: Grundlagen der Software-Technik.

**Literaturempfehlungen:** Lehrbücher (in der jeweils aktuellsten Auflage): Elmasri/Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen. Kemper/ Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung. Saake/Sattler/Heuer: Datenbanken – Konzepte und Sprachen. Saake/Sattler/Heuer: Datenbanken – Implementierungstechniken. Außerdem: eigene Begleitmaterialien (Folienkopien unter StudIP)

**Webseite:** [Stud.IP](#)

## Fachmodul Grundlagen der IT-Sicherheit [TI]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Foundations of IT Security

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- Grundlagen der IT-Sicherheit | PNr: ?  
Englischer Titel: Foundations of IT Security

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Fahl, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:**

**Lernziele:** Die Lehrveranstaltung umfasst eine Einführung in Themen der Computersicherheit. Die Studierenden kennen Motive und Grundlagen der IT-Sicherheit. Sie haben Kenntnisse der angewandten Kryptographie, von Malware und Reverse Engineering erlangt. Sie verstehen die Grundlagen der Authentisierung, der Zugriffskontrolle sowie der Netzwerk- und Internetsicherheit.

**Stoffplan:** -Motivation für IT Sicherheit. -Grundlagen der IT Sicherheit. -Angewandte Kryptographie. -Malware und Reverse Engineering. -Authentisierung und Zugriffskontrolle. -Netzwerk- und Internetsicherheit. -Benutzbare IT-Sicherheit.

**Vorkenntnisse:** Programmierkenntnisse in Java oder Python

**Literaturempfehlungen:** In der Lehrveranstaltung.

**Webseite:** <https://www.sec.uni-hannover.de/>

## Fachmodul Halbleitertechnologie

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Semiconductor Technology

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: MBE

- Halbleitertechnologie

| PNr: 6610

Englischer Titel: Semiconductor Technology

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Osten, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Kurzklausuren als Studienleistung

**Lernziele:** Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Bauelementen und Schaltungen sowie analytische und messtechnische Verfahren zur Untersuchung von mikroelektronischen Materialien und Bauelementen kennen.

**Stoffplan:** - Technologietrends – - Wafer-Herstellung – - Technologische Prozesse – - Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse – - Implantation – - Oxidation – - Schichtabscheidung – - Planarisieren – - Lithografie – - Nasschemie – - Plasmaprozesse – - Metrologie – - Post-Fab Verarbeitung

**Literaturempfehlungen:** - U. Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Springer, 2019, ISBN 978-3-658-23444-7 – - B. Hoppe: Mikroelektronik Teil 2 (Herstellungsprozesse für integrierte Schaltungen), Vogel-Fachbuchverlag, 1998 ISDN 8023 1588 – - S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw Hill, 1988. Hill, 1988. Y. Nishi and R. Doering: Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology, Marcel Dekker, Inc. 2000., Inc. 2000. – - S. Wolf, R.N.Tauber: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol.1: Process Technology, Lattice Press, 2000

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/halbleitertechnologie/>

## Fachmodul Internettechnologien

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Internet Technologies

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Nejd

- Foundations of Information Retrieval

| PNr: 4714

Englischer Titel: Foundations of Information Retrieval

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Nejd, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

**Lernziele:** Die Studierenden kennen grundlegende Algorithmen und Technologien des Information Retrieval für Dokumentsammlungen und das Web, haben sie diskutiert, und können sie anwenden.



**Stoffplan:** Grundlegende Algorithmen und Technologien für das Web, insbesondere: IR-Systeme: Indizierung, Anfragebeantwortung, Evaluierung, Text Klassifikation und Clustering; World Wide Web: Aufbau, Struktur und Analyse, Web-Crawling, Suche, Pagerank-Algorithmen; sowie weitere dazu passende ausgewählte Kapitel

**Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse aus Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen

**Webseite:** <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

## Fachmodul Künstliche Intelligenz

**Modul(gruppe)-Englischer Titel:** Artificial Intelligence

**Modul(gruppe)-Information:** 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

**Modul(gruppe)-Ansprechpartner:** KBS, Nejd

- **Künstliche Intelligenz I** | PNr: 4810  
 Englischer Titel: Artificial Intelligence I
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Nejd, Dozent: Nejd, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Künstliche Intelligenz. – Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Künstliche Intelligenz. – Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

**Lernziele:** In this course, you will learn the basics of modern Artificial Intelligence (AI) and some of its most representative applications.

**Stoffplan:** i) Introduction to AI ii) Constraint Satisfaction Problems iii) Problem solving by searching iv) Markov Decision Processes v) Reinforcement Learning

**Vorkenntnisse:** Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures.

**Literaturempfehlungen:** Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.

**Webseite:** <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

## Fachmodul Logik und formale Systeme [TI]

**Modul(gruppe)-Englischer Titel:** Logic and Formal Systems

**Modul(gruppe)-Information:** 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

**Modul(gruppe)-Ansprechpartner:** Vollmer

- **Logik und formale Systeme** | PNr: 5410  
 Englischer Titel: Logic and Formal Systems
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Vollmer, Dozent: Vollmer, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Die Vorlesung wird voraussichtlich nicht in Präsenzform stattfinden. Zur Vorlesung werden schriftliche Materialien (Skript, Foliensatz, Literaturhinweise) zur Verfügung gestellt. Darüberhinaus wird ein freiwilliges synchrones Meeting in Zoom geben. Die Übungen werden höchstwahrscheinlich in Präsenzform stattfinden. Im Notfall eines erneuten Lockdown werden wir auf BBB ausweichen. Bitte beachten Sie die Hinweise in Stud.IP!

**Lernziele:** Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über mathematische Logik und ihre Anwendungen in der Informatik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden die mathematischen Grundlagen des logischen Denkens und Schließens beurteilen. Sie schätzen Anwendungen in der Informatik ein. Sie entwickeln Formalisierungen von Aufgaben, Problemen und Strukturen der Informatik in der Sprache der Logik (vornehmlich Prädikatenlogik).

**Stoffplan:** Aussagenlogik: Syntax und Semantik; Hornformeln; Resolution; Kalkül des Natürlichen Schließens; Syntax und Semantik der Prädikatenlogik der 1. Stufe; Formalisieren, Axiomatisieren und Theorien; Gödelscher Vollständigkeitssatz; Endlichkeitssatz; Sätze von Löwenheim-Skolem; Modallogik; Logik der zweiten Stufe.

Literaturempfehlungen: H.-D. Ebbinghaus, J. Flum, W. Thomas, Einführung in die Mathematische Logik; Spektrum 2007. – W. Rautenberg, Einführung in die Mathematische Logik, Vieweg 2008. – H. B. Enderton, A Mathematical Introduction to Logic, Harcourt/Acadmic Press, 2001.

Webseite: <http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html>

## Fachmodul Logischer Entwurf digitaler Systeme

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Blume

- Logischer Entwurf digitaler Systeme | PNr: 3810  
Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet  
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung  
Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Ergänzende Vorlesungen: Testen elektronischer Schaltungen und Systeme. – Electronic Design Automation (vormals: CAD-Systeme der Mikroelektronik). – Layout integrierter Schaltungen. – Grundlagen der numerischen Schaltungs- und Feldberechnung.

Lernziele: Die Studierenden kennen systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen (kombinatorische Logik). Sie können synchrone und asynchrone Schaltwerke (sequentielle Logik) entwerfen sowie komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen in Teilautomaten partitionieren.

Stoffplan: Mathematische Grundlagen. – Schaltnetze (Minimierungsverfahren nach Karnaugh, Quine-McCluskey). – Grundstrukturen sequentieller Schaltungen. – Synchrone Schaltwerke. – Asynchrone Schaltwerke. – Komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen. – Realisierung von Schaltwerken.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen digitaler Systeme".

Literaturempfehlungen: S. Muroga: Logic Design and Switching Theory; John Wiley 1979. – Z. Kohavi: Switching and Finite Automata Theory; Mc Graw Hill 1978. – V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, D. Irvine: Digital Logic Circuit Analysis and Design; Prentice-Hall 1995. – H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin: An Introduction to Computer Logic; Prentice-Hall 1975. – J. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices; Prentice-Hall, 3rd Ed., 2001. – U. Mayer-Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays; Springer 2007. Die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sind im Internet zum Download erhältlich.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

## Fachmodul MOS-Transistoren und Speicher

Modul(gruppe)-Englischer Titel: MOS-Transistors and Memories

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: MBE

- MOS-Transistoren und Speicher | PNr: 6710  
Englischer Titel: MOS-Transistors and Memories

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Wietler, Dozent: Wietler, Betreuer: Krügener, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet  
mögl.Prüfungsarten: Klausur  
Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im SoSe erbracht werden. – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird. Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM,

DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.

**Stoffplan:** - Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET – - Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators – - Ladungsverschiebungselemente (CCDs) – - Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse – - Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET – - MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom – - Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten – - Kurzkanaleffekte – - Skalierung von MOSFETs – - Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher – - zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/>

## Fachmodul Mensch-Computer-Interaktion [TI]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Human Computer Interaction

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Rohs

- Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion | PNr: 5510  
Englischer Titel: Introduction to Human Computer Interaction

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Rohs, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Themen der Mensch-Computer-Interaktion sowie die relevanten motorischen, perceptiven und kognitiven Fähigkeiten des Menschen. Sie können interaktive Systeme benutzerzentriert gestalten und evaluieren. Sie kennen wichtige aktuelle Interaktionstechnologien.

**Stoffplan:** Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung. - Ergonomische und physiologische Grundlagen. - Technische Realisierung von Benutzungsschnittstellen (Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionsstile). - Usability Engineering, benutzerzentrierter Entwurfsprozess (Anforderungs-/Aufgabenanalyse, Szenarien, Prototyping). - Benutzbarkeits-Evaluation. - Paradigmen und Historie der Mensch-Computer-Interaktion.

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Webseite:** <http://hci.uni-hannover.de/teaching>

## Fachmodul Physikalische Grundlagen der Informationstechnik

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- Physik | PNr: ?  
Englischer Titel: Physics

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Weide-Zaage, Dozent: Weide-Zaage, Betreuer: Weide-Zaage, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Die Studierenden erwerben das Grundverständnis für die im Stoffplan genannten Gebiete. Die Studierenden kennen die physikalische Zusammenhänge. Sie beherrschen den Umgang mit einfachen Rechnungen und können diese entsprechend anwenden.

**Stoffplan:** Wärmelehre, Optik (Schwingungen, Wellen, Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik), Struktur der Materie, Relativität

**Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse Abitur (Mathematik, Physik)

**Literaturempfehlungen:** E. Hering, et al, Physik für Ingenieure; U. Harten, Physik Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, P. Tipler et al, Physik für Ingenieure, W. Demtröder, Physik 1 + 2, D. Halliday,

R. Resnick, J. Walker, Physik

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/vorlesungen.html>

## Fachmodul Quellencodierung

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Source Coding

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: TNT, Ostermann

- Quellencodierung | PNr: 6860  
Englischer Titel: Source Coding

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: 2V + 1,5Ü + 0,5L – mit Kurztestat als Studienleistung – Die Studienleistung "Laborversuch" kann nur im WS absolviert werden!

Lernziele: Die Studierenden wissen, dass das Ziel der Quellencodierung die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung ist. Sie haben die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Darüber hinaus kennen sie wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung und ihre Anwendung anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen.

Stoffplan: Grundlagen der redundanz- und irrelevanzreduzierenden Codierung. Ziel der Quellencodierung ist die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung. In dieser Vorlesung werden zunächst die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Anschließend werden wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung vorgestellt, deren Anwendung dann anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen erläutert wird. g, Modelle der psychoakustischen und psychovisuellen Wahrnehmung, Codierung von Bild-, Ton- und Sprachsignalen

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Informationstheorie sind erforderlich, Kenntnisse des Vorlesungsstoffs "Statistische Methoden der Nachrichtentechnik" sowie "Informationstheorie" sind sinnvoll.

Literaturempfehlungen: \* R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 – \* N.S. Jayant, P. Noll: Digital Coding of Waveforms, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984 – \* R.M. Gray: Source Coding Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 1990 –

Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung nur im WS

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/>

## Fachmodul Rechnerarchitektur

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Computer Architecture

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Brehm

- Rechnerstrukturen | PNr: 3910  
Englischer Titel: Computer Architecture

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)

– WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Brehm, Dozent: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)

– SS 2022 {Nur Prüfung}

Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Lernziele:** Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren soll der Studierende die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalärer Architekturen anwenden.

**Stoffplan:** Ziele der Rechnerarchitektur, Grundbegriffe Wiederholung, Performance und Kosten, Befehlssatz-design, ALU-Entwurf, Datenpfad, Cache, Superskalarität Grundlagen, Komponenten superskalärer Prozessoren, Parallelrechner

**Vorkenntnisse:** Grundlagen digitaler Systeme (notwendig) Programmieren (notwendig) Grundlagen der Rechnerarchitektur (notwendig)

**Literaturempfehlungen:** Hennessy, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publ. (2003) – Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Springer, Berlin (September 2002)

**Besonderheiten:** Die Veranstaltung 'Rechnerstrukturen' sowie die Veranstaltung 'Betriebssystembau' gelten im SS18 als Alternative für die Vorlesung 'Grundlagen der Betriebssysteme'.

**Webseite:** <http://www.sra.uni-hannover.de/index.php>

## Fachmodul Software Engineering

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Software Engineering

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Schneider

- **Software-Qualität** | PNr: 5110  
Englischer Titel: Software Quality

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Schneider, Dozent: Schneider, Betreuer: Obaidi, Chazette, Prüfung: Klausur (75min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und Techniken der Software- Qualitätssicherung. Sie können einschätzen, wie die Techniken einzusetzen sind, wieviel Aufwand das erzeugt und was man damit erreichen kann. Sie kennen die Prinzipien von SW-Qualitätsmanagement und die Verankerung in einem Unternehmen.

**Stoffplan:** Themen der Vorlesung: Was ist SW-Qualität und wieso ist sie so wichtig? – Qualitätsmodelle, -begriffe und -vorschriften – Analytische Qualitätssicherung: Testen, Reviews – Konstruktive und organisatorische Qualitätssicherung – Usability Engineering und Bedienbarkeit – Fortgeschrittene Techniken (Test First, GUI-Testen etc.).

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Software-Technik

**Literaturempfehlungen:** Kurt Schneider (2012): Abenteuer Softwarequalität; 2. Auflage, dpunkt.verlag. Dieses Buch ist zu dieser Vorlesung geschrieben worden. Der Stoff der Vorlesung stützt sich teilweise darauf, geht aber inzwischen deutlich darüber hinaus.

**Besonderheiten:** Die Übungen sollten unbedingt besucht und die Aufgaben selbständig bearbeitet werden. Die Präsentation in der Vorlesung muss durch eigene Erfahrung ergänzt werden.

**Webseite:** <http://www.se.uni-hannover.de/>

## Fachmodul Technologie integrierter Bauelemente

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Technology for Integrated Devices

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: MBE

- **Technologie integrierter Bauelemente** | PNr: 6910  
Englischer Titel: Technology for Integrated Devices

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Osten, Dozent: Osten, Betreuer: Krügener, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die komplexen technologischen Probleme bei der Herstellung hochintelligenter Schaltungen und die neuen technologischen Herausforderungen und Lösungen.

**Stoffplan:** Auswahl: – – Trends in der Mikroelektronik – – Manufacturing/Ausbeute – – Statistische Parameterkontrolle – – Isolationstechniken – – Kontakte und Interconnects – – ein CMOS-Ablauf im Detail – – High-K Dielektrika – – Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten – – Heteroepitaktische Bauelemente – – neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie –

**Vorkenntnisse:** Halbleitertechnologie (3408), Bipolarbauelemente (3402)

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/>

## Fachmodul Theoretische Informatik [TI]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Theoretical Computer Science

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Vollmer

- Grundlagen der Theoretischen Informatik

| PNr: 5210

Englischer Titel: Introduction to Theoretical Computer Science

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Vollmer, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über theoretische Modelle und Konzepte der Informatik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden Probleme in die Chomsky-Hierarchie einordnen. Sie beurteilen die zugehörigen Modelle, wie endliche Automaten, Grammatiken und Turingmaschinen. Sie beurteilen und analysieren algorithmische Probleme hinsichtlich ihrer Berechenbarkeit. Sie entwerfen Grammatiken oder Automaten und Transformationen zwischen diesen sowie entwickeln Einstufungen durch Anwendung des Pumping-Lemma sowie Reduktionen.

**Stoffplan:** In dieser Vorlesung werden abstrakte mathematische Modelle von Konzepten der praktischen Informatik entwickelt und untersucht: \*\* Theorie der formalen Sprachen: Beschreibungen künstlicher Sprachen (z.B. Programmiersprachen) mit mathematischen Modellen, etwa Grammatiken oder Automaten. \*\* Der Begriff der Berechenbarkeit: Welche Berechnungsprobleme sind überhaupt algorithmisch (d.h. durch einen Computer) lösbar? Verschiedene formale Modelle der Berechenbarkeit, Äquivalenz dieser Modelle (sog. Churchsche These). Gliederung: – Sprachen und Grammatiken, – Die Chomsky-Hierarchie, – Reguläre Sprachen, – Kontextfreie Sprachen, – Typ-1- und Typ-0-Sprachen, – Der intuitive Berechenbarkeitsbegriff, – Berechenbarkeit durch Maschinen, – Berechenbarkeit in Programmiersprachen, – Die Churchsche These, – Entscheidbarkeit und Aufzählbarkeit, – Unentscheidbare Probleme.

**Vorkenntnisse:** Analysis A und B, Diskrete Strukturen

**Literaturempfehlungen:** Elaine Rich: Automata, Computability, and Complexity; Pearson 2007. Hopcroft, Motwani, Ullman, Einführung in Automatentheorie, Formale Sprachen und Berechenbarkeit, Pearson 2011. Ein Skript wird darüberhinaus zur Verfügung gestellt.

**Webseite:** <http://www.thi.uni-hannover.de/lehre.html>

## Kapitel 5

# Kompetenzbereich Betriebspraktikum (BPr)

Kompetenzbereich-Englischer Titel: Industrial Placement  
 Kompetenzbereich-Information: 0 - 20 LP, Wahl-Pflicht

### Betriebspraktikum [TI]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Industrial Placement  
 Modul(gruppe)-Information: 15 LP, Wahl (innerhalb KB)  
 Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Blume

- - Betriebspraktikum [TI] - | PNr: 3101  
 Englischer Titel: Industrial Placement
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Prüfende der Informatik, Dozent: Prüfende der Informatik, Betreuer: Jeschke, Prüfung: Nachweis

15 LP, Studienleistung, unbenotet  
 Arbeitsaufwand: 300 h  
 mögl.Prüfungsarten: Nachweis  
 Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Das Betriebspraktikum im Studiengang Technisch Informatik wird ab WS 2020/21 von Herrn Dr. Jeschke vom Fachgebiet IMS verwaltet. Das Praktikum muss mindestens 12 Wochen umfassen. Weitere Regeln für das Betriebspraktikum sind den "Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit (Praktikum) im Masterstudiengang Technische Informatik" (s. Link) zu entnehmen. Ein Vorpraktikum ist NICHT vorgesehen.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Organisation und die Arbeitsweisen in einem mittleren bis großen Unternehmen der Informationstechnik bzw. in einer entsprechend großen informationstechnischen Abteilung eines Unternehmens oder in einer hochschulunabhängigen Forschungseinrichtung. Sie können diese Kenntnisse in ihre spätere Wahl der Spezialisierung einfließen lassen. Die Studierenden kennen die sozialen Begebenheiten an einer Arbeitsstelle und verfügen über Erfahrungen in der Mitarbeit an informationstechnischen Lösungen. Die Studierenden können einen Praktikumsbericht selbstständig verfassen.

**Stoffplan:** Berufspraktische Tätigkeit (Fachpraktikum) über mindestens 12 Wochen gemäß der Prüfungsordnung M. Sc. Technische Informatik, Anhang 1.3.a.

**Vorkenntnisse:** Bachelorstudium

**Webseite:** <https://www.ims.uni-hannover.de/>

### Großes Betriebspraktikum

Modul(gruppe)-Englischer Titel: large industrial placement  
 Modul(gruppe)-Information: 20 LP, Wahl (innerhalb KB)  
 Beschreibung: 16-wöchiges Betriebspraktikum

- - Großes Betriebspraktikum [TI] - | PNr: ?  
 Englischer Titel: Large Industrial Placement
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Prüfende der Informatik, Dozent: Prüfende der Informatik, Betreuer: Jeschke, Prüfung: Nachweis

20 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Studienleistung, mögl.Prüfungsarten: nicht angegeben  
Frequenz: jedes Semester, empf.: 2.Sem.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Organisation und die Arbeitsweisen in einem mittleren bis großen Unternehmen der Informationstechnik bzw. in einer entsprechend großen informationstechnischen Abteilung eines Unternehmens oder in einer hochschulunabhängigen Forschungseinrichtung im vertieften Maße. Sie können diese Kenntnisse in ihre spätere Wahl der Spezialisierung einfließen lassen. Die Studierenden kennen die sozialen Begebenheiten an einer Arbeitsstelle gut und verfügen über viele Erfahrungen in der Mitarbeit an informationstechnischen Lösungen. Die Studierenden können einen Praktikumsbericht selbstständig verfassen.

**Stoffplan:** Berufspraktische Tätigkeit (Fachpraktikum) über mindestens 16 Wochen gemäß der Prüfungsordnung M. Sc. Technische Informatik, Anhang 1.3.a.

**Vorkenntnisse:** Bachelorstudium

**Besonderheiten:** Das Betriebspraktikum im Studiengang Technisch Informatik wird ab WS 2020/21 von Herrn Dr. Jeschke vom Fachgebiet IMS verwaltet. Die Regelungen für das Betriebspraktikum sind den "Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit (Praktikum) im Masterstudiengang Technische Informatik" (s. Link) zu entnehmen. Ein Vorpraktikum ist NICHT vorgesehen.

**Webseite:** <https://www.ims.uni-hannover.de/>



## Kapitel 6

# Kompetenzbereich Studium Generale (SG)

Kompetenzbereich-Englischer Titel: Studium Generale

Kompetenzbereich-Information: 3 - 6 LP, Wahl-Pflicht

Im Rahmen des Studium Generale können Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der Fakultäten der LUH, des Fachsprachenzentrums sowie der Einrichtung ZQS/Schlüsselkompetenzen gewählt werden. Aus dem Lehrangebot der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik dürfen dabei nur Veranstaltungen gewählt werden, die hier explizit dem Kompetenzbereich Studium Generale zugeordnet sind. Für den Erwerb der Leistungspunkte müssen die Lehrveranstaltungen mit einer Prüfung / einem Leistungsnachweis abschließen. Veranstaltungen, in denen nur die Anwesenheit bescheinigt wird, können nicht angerechnet werden.

### Studium Generale [INF&TI, PO2017]

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Studium Generale

Modul(gruppe)-Information: 3 - 6 LP, Pflicht (innerhalb KB)

3-6 LP; nur im Bachelor Techn.Informatik 5 LP

- Einführung in das deutsche und europäische Energierecht | PNr: 21  
 Englischer Titel: Introduction to German and European Energy Law
  - WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Gent, Dozent: Gent, Prüfung: Klausur (90min)

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS, **empf.:** 3.Sem.

**Bemerkungen:** Bitte beachten Sie: Das Bewertungssystem der Abschlussklausur hat sich geändert. Falsche und fehlerhaft gekennzeichnete Antworten werden mit negativen Punkten belegt, die von den korrekten Punkten abgezogen werden. Die niedrigste zu erreichende Punktzahl für eine Aufgabe wird mit Null angesetzt.

**Lernziele:** Erlangung eines Überblicks über das deutsche und europäische Energierecht

**Stoffplan:** - I. Einführung und Vorlesungsziel - II. Der Energiemarkt - III. Überblick über europäische und nationale Regelungen - IV. Regulierungssystem im EnWG - V. Aktuelle Regulierungsfälle aus dem EnWG - 1. Netzanschluss - 2. Netzzugang - 3. Entgeltregulierung - 4. Entflechtung - 5. Weiteres - VI. Besonderes Energierecht (EEG, KWKG, GWB)

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Andreas Klees, Einführung in das Energiewirtschaftsrecht, 1. Auflage Koenig/Kühling/Rasbach, Energierecht, 3. Auflage Bitte folgende Gesetze unter angegebenem Link zur Vorlesung downloaden: EnWG, StromNEV, EEG, KWKG, GWB, StromGVV, GasGVV, NAV, GasNAV

**Besonderheiten:** Veranstaltung findet 14tägig mit je 4 SWS statt und startet in der 2. Vorlesungswoche.

**Webseite:** <http://www.gesetze-im-internet.de/>

- Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich | PNr: ?  
 Englischer Titel: Scientific methodology and soft skills in engineering and research
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Körner, Dozent: Körner, Betreuer: Körner, Prüfung: Seminarleistung

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Seminarleistung

**Frequenz:** jedes Semester

**Lernziele:** Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen für die verschiedenen Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (u.a. Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren, Zeit- und Selbstmanagement).

**Stoffplan:** – Recherche von und Umgang mit wissenschaftlicher Literatur – Schutzrecht – Planung und Durchführung wissenschaftlicher Experimente – Auswertung wissenschaftlicher Experimente (Visualisierung von Daten, Statistik) – Wissenschaftliches Schreiben – Wissenschaftliches Präsentieren – Zeit- und Selbstmanagement – Kommunikation und Konfliktmanagement

**Vorkenntnisse:** Diese Veranstaltung richtet sich an alle interessierten Studierenden verschiedener naturwissenschaftlicher Fachrichtungen, die schon an mindestens einem Projekt (mit)gearbeitet haben.

**Besonderheiten:** Die Übung findet in elektronischer Form statt. Dabei sind zu jedem Themenkomplex mit Hilfe der Vorlesungsunterlagen auf StudIP alle zwei Wochen Fragen zum Stoff zu bearbeiten. Des Weiteren ist einmalig im Semester als Hausaufgabe ein „extended Abstract“ (Umfang zwei A4 Seiten) nach vorgegebenen Rahmenbedingungen zu verfassen. Die Veranstaltung gilt nur als bestanden, wenn alle Tests erfolgreich absolviert (50% der Punkte) und die Hausaufgabe abgegeben wurde.

- **Betriebliches Rechnungswesen I: Externe Unternehmensrechnung** | PNr: 3721  
Englischer Titel: Accounting I: Financial Accounting

– WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Wielenberg, Dozent: Lilge, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel: Betriebliches Rechnungswesen I: Buchführung (bis WS 2016/17) – Nicht wählbar, wenn Nebenfach Betriebswirtschaftslehre gewählt wurde. Die unbenotete Studienleistung (Klausur, mündl. Pr.) zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum online anmelden.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt Kenntnisse der externen Unternehmensrechnung. Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Buchführung sowie des Jahresabschlusses. Die Studierenden kennen die Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung (GoB) und können aus diesen handelsrechtliche Bilanzierungs- und Bewertungsvorschriften ableiten.

**Stoffplan:** Die Finanzbuchhaltung als Teil des Rechnungswesens; Die Bilanz als Ausgangspunkt der Buchführung; Vermögens- und erfolgswirksame Buchungen; Spezielle Buchungsvorfälle / Aufstellung der Schlussbilanz

**Literaturempfehlungen:** Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

**Besonderheiten:** In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

**Webseite:** <http://www.wiwi.uni-hannover.de/nebenfach.html>

- **Betriebliches Rechnungswesen II** | PNr: 7011  
Englischer Titel: Accounting II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Helber, Dozent: Helber, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, **Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** (Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung) – Nicht wählbar, wenn Nebenfach Betriebswirtschaftslehre gewählt wurde. Die unbenotete Studienleistung (Klausur, mündl. Pr.) zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden.

**Lernziele:** Die Studierenden können Grundprinzipien des internen Rechnungswesens und seine Aussagegrenzen beurteilen. Dies schließt grundlegende Kenntnisse der Systeme des betrieblichen Rechnungswesens sowie

der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung ein. Erweiternd wird auf die Erfolgsrechnung eingegangen, sowie auf die Programmplanung und Break-Even-Analyse.

**Stoffplan:** Inhalte des Moduls sind: – Einführung in die industrielle Kosten- und Leistungsrechnung – Aufbau einer Kosten- und Leistungsrechnung auf Vollkostenbasis – Plankostenrechnung – Neuere Ansätze des Kostenmanagements.

**Vorkenntnisse:** –

**Literaturempfehlungen:** Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

**Besonderheiten:** In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

**Webseite:** <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/bwl/>

• **Didaktik der Technik II** | PNr: ?

Englischer Titel: Didactics of Technology II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Jambor, Dozent: Jambor, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Die Prüfung zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden.

**Lernziele:** Die Vorlesung Didaktik der Technik (Teil I im WS und Teil II im SoSe) bildet den theoretisch-fachlichen Rahmen für die von den Studierenden in den berufsfachlichen Lehrkräfte-Studiengängen zu planenden, durchzuführenden und zu reflektierenden fachdidaktischen Projekte. Die Studierenden haben Kenntnisse über fachdidaktische Erfahrungen. Sie haben Konzepte und methodische Bausteine für die Gestaltung und Reflexion von schüleraktivem Unterricht kennengelernt. Und sie kennen determinierende Einflussgrößen von schüleraktivem Unterricht. Die Studierenden können forschende Fragestellungen vor dem Hintergrund berufsfachlicher Erkenntnisse und ausbildungsspezifischer Rahmenbedingungen formulieren.

**Stoffplan:** Bausteine einer Technikdidaktik. Unterrichtsgrundsätze. Unterrichtsplanung. Didaktische Transformation. Unterrichtsmethoden.

**Vorkenntnisse:** Die Kenntnisse aus dem ersten Teil der Vorlesung "Didaktik der Technik I" im Wintersemester werden erwartet.

**Literaturempfehlungen:** In der Veranstaltung.

**Besonderheiten:** Die Veranstaltung ist im 4. Fachsemester des Bachelorstudiums Technical Education der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik und Metalltechnik vorgesehen. Überdies ist sie für an didaktischen Fragestellungen interessierten Studierende anderer Studiengänge geeignet.

**Webseite:** <https://www.zdt.uni-hannover.de>

• **Ethische Aspekte des Ingenieurberufs** | PNr: ?

Englischer Titel: Ethical aspects of the engineering profession

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Preißler, Dozent: Ponick, Preißler, Betreuer: Preißler, Prüfung: Seminarleistung

1 V, 1 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** Maximal 10 Teilnehmende. Weitere Informationen in Stud.IP.

**Lernziele:** Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Bearbeitung ethischer und interdisziplinärer Fragestellungen und des Einordnens von Technologien in soziotechnische Zusammenhänge. Sie gewinnen anhand von Texten und Fallstudien aus unterschiedlichen Bereichen ein vertieftes Verständnis für die gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden erlernen ferner die Fähigkeit, Arbeitsergebnisse

vorzustellen, zu diskutieren und gemeinsam zu bewerten. Neben der Durchsetzungs- und Diskussionsfähigkeit fördert die Lehrveranstaltung auch die Lesekompetenzen der Studierenden.

**Stoffplan:** Im Seminar werden grundlegende Ansätze und Methoden einer interdisziplinären, angewandten Ethik behandelt. Dabei werden ethische, soziale und kulturelle Dimensionen der Ingenieurwissenschaften und Fragen der Verantwortung anhand von Texten und Fallstudien diskutiert und bewertet. Voraussetzung ist die Bereitschaft, Texte zu lesen und sich aktiv in Diskussionen einzubringen. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, Themen zu recherchieren, eigene Themenwünsche einzubringen und das Seminar dadurch aktiv mitzugestalten. Die Seminargruppe trifft sich alle drei Wochen für zwei Stunden. Die Seminararbeit besteht aus der Vorbereitung und Durchführung sowie Moderation des jeweiligen Sitzungstermins.

**Vorkenntnisse:** -

**Literaturempfehlungen:** Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

- **Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik** | PNr: 3725  
Englischer Titel: History of Electrical Engineering

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Mathis, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Die Prüfung zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden. – Zuordnung zum Studium Generale. Unbenoteter Nachweis.

**Lernziele:** Im Rahmen dieser Veranstaltung sollen die Studierenden eine Vorstellung über die Entwicklung technischer Innovationen erhalten: von der Idee bis zum fertigen Produkt. Weiterhin wird die Entwicklung der universitären Ausbildung in der Elektrotechnik des 19. und 20. Jahrhunderts geschildert.

**Stoffplan:** Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik im 19. Jahrhundert, Technische Umsetzung der physikalischen Grundlagen, Emanzipation der Elektrotechnik und der Aufbau von Lehrstühlen, Entstehung der modernen Informationstechnik Anfang des 20. Jahrhunderts, Aufbau der Netzwerk- und Systemtheorie mit den Anwendungen in der Nachrichtentechnik, Entstehung der Elektronik im 20. Jahrhundert, Entstehung neuer Disziplinen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik (Regelungstechnik, etc.), Elektronik und Computer, Ausgewählte Kapitel

**Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse der Elektrotechnik

**Literaturempfehlungen:** E. Erb: Radios von gestern. M+K Computer Verlag, 1997. H. Lindner: Strom - Erzeugung, Verteilung und Anwendung der Elektrizität. Rowohlt, Hamburg 1985. M. Eckert, H. Schubert: Kristalle, Elektronen, Transistoren - von der Gelehrtenstube zur Industrieforschung. Rowohlt, Hamburg 1986. W. König: Technikwissenschaften - Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaften zwischen 1880 und 1914.

**Webseite:** <http://www.tet.uni-hannover.de>

- **Grundlagen der Volkswirtschaftslehre I (Einführung)** | PNr: ?  
Englischer Titel: Principles of Economics I (Introduction)

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Bätje, Dozent: Bätje, Betreuer: Bätje, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 4 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Studienleistung, **Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel bis SoSe 2017 "Einführung in die Volkswirtschaftslehre (VWL A Teil 1)" – Nicht wählbar, wenn Nebenfach Volkswirtschaftslehre gewählt wurde. Die unbenotete Studienleistung (Klausur, mündl. Pr.) zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden. – Zur Anerkennung als Nebenfach Volkswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Volkswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, mindestens 16 Leistungspunkte zu erwerben.

**Lernziele:** In der Volkswirtschaftslehre geht es um die Zuteilung knapper Ressourcen. Es wird diskutiert, warum der Markt ein gutes, aber kein vollkommenes Verfahren zur Zuteilung von Ressourcen ist. Darüber hinaus werden volkswirtschaftliche Ziele erörtert, wobei auf die die Beschreibung des wirtschaftlichen Geschehens durch makroökonomische Daten wie BIP, Inflationsraten und Arbeitslosenquote besonders eingegangen wird.

**Stoffplan:** Gegenstand der Volkswirtschaftslehre (Mikro- und Makroökonomik, individuelle Entscheidungstheorie, homo oeconomicus, alternative Menschenbilder, Anreize, normative und positive Ökonomik) – Tausch, Handel, komparative Kostenvorteile und Arbeitsteilung (individuelle, betriebliche und internationale Arbeitsteilung, Effizienz der Produktion) – Basismodell des Marktes (Nachfrage, Angebot und Gleichgewicht, komparative Statik, allgemeines Gleichgewicht, Konsumentenrente, Produzentenrente und Wohlfahrt, Effizienzigenschaften von Märkten) – Marktversagen (externe Effekte, öffentliche Güter) – Wirtschaftspolitik (stabilitätspolitische Ziele, wirtschaftspolitische Leitbilder)

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Mankiw, N.G., Taylor, M.P. (2012): "Grundzüge der Volkswirtschaftslehre". – Bofinger, P. (2011): "Grundzüge der Volkswirtschaftslehre". – Chang, H. (2014): "Economics: The User's Guide". – Hyman, D.N. (2005): "Public Finance". – Pindyck, R.S. und D.L. Rubinfeld (2013): "Mikroökonomie". – Rosen, H. S. und Gayer, T. (2010): "Public Finance". – Weimann, J. (2009): "Wirtschaftspolitik".

**Besonderheiten:** Die Veranstaltung wird derzeit im Sommer- und Wintersemester angeboten.

**Webseite:** <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/>

- **Grundlagen der Volkswirtschaftslehre II (Wirtschaftspolitik)** | PNr: ?  
Englischer Titel: Principles of Economics II (Economic Policy)

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Bätje, Dozent: Bätje, Betreuer: Bätje, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 4 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Studienleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Titel bis 2017: "Wirtschaftspolitik (VWL A Teil 2) – Nicht wählbar, wenn Nebenfach Volkswirtschaftslehre gewählt wurde. Die unbenotete Studienleistung (Klausur, mündl. Pr.) zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden. – Zur Anerkennung als Nebenfach Volkswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Volkswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, mindestens 16 Leistungspunkte zu erwerben.

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Notwendigkeit ergänzender staatlicher Eingriffe in einer Marktwirtschaft und die Grundstruktur wirtschaftspolitischer Entscheidungen. Sie kennen die Problematik wirtschaftspolitischer Eingriffe anhand von Beispielen.

**Stoffplan:** I. Staatskonzeptionen und wirtschaftspolitische Leitbilder. – II. Wirtschaftspolitik und Marktwirtschaft: Allokationsprobleme. – III. Gesellschaftliche Zielbestimmung und kollektive Entscheidungen. – IV. Träger der Wirtschaftspolitik: Public Choice-Theorie. – V. Makroökonomisch orientierte Wirtschaftspolitik.

**Vorkenntnisse:** Keine, wünschenswert ist eine vorangegangene Teilnahme am Modul „Grundlagen der Volkswirtschaftslehre I (Einführung)".

**Literaturempfehlungen:** Klein, Grady und Bauman, Yoram, The Cartoon Introduction to Economics. Volume 1: Microeconomics (2010), Volume 2: Macroeconomics (2011). Simon & Schuster: New York. – Klump, Rainer, 2011, Wirtschaftspolitik: Instrumente, Ziele und Institutionen. 2. Auflage. Pearson Studium: München. – Mankiw, Gregory N. und Mark P. Taylor (2012), Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 5. Aufl., Schäffer-Poeschel: Stuttgart. – Weimann, Joachim, 2009, Wirtschaftspolitik: Allokation und kollektive Entscheidung. 5. Auflage. Springer: Berlin etc.

**Besonderheiten:** Die Prüfung findet in der letzten Vorlesung statt. Bei Nichtbestehen kann eine Wiederholungsprüfung am Anfang des folgenden Semesters absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt.

**Webseite:** <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/>

- **Informations- und Datenkompetenz für Informatikstudierende** | PNr: ?  
Englischer Titel: Information and data literacy for computer science students

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lu, Dozent: Lu, Betreuer: Lu, Prüfung: Projektarbeit

1 V + 1 PR, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel bis SoSe 2019: Medien- und Informationskompetenz für Informatikstudierende – Ehemaliger Titel bis SoSe 2019: Medien- und Informationskompetenz für Informatikstudierende. Die Studienleistung zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden. Sie umfasst eine Hausarbeit und Seminarleistung.

**Lernziele:** Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage: - unterschiedliche Medienarten zu erkennen, mit neuen und klassischen Medien umzugehen. - den eigenen Bedarf an Informationen und Daten zu erkennen. - eigenes Wissen erfassen zu können und Informationslücken erkennen. - zu wissen, was sie nicht wissen. - aus zuverlässigen Quellen systematisch die benötigten Informationen und Daten zu beschaffen. - Auswertung und Vergleich von Informationen und Daten, die sie gefunden haben. - problemorientierte Weiterverwendung von Fachinformationen, von Daten und damit verbundenen Medien unter Berücksichtigung urheber- und datenschutzrechtlicher Aspekte. - Informationen und Daten effizient verwalten und organisieren. - effizientes Kommunizieren und Austauschen von Informationen und Daten. Übergeordnetes Ziel: Studierende fit machen für die Informationsgesellschaft („to learn how to learn“).

**Stoffplan:** - Begrifflichkeit der Information, Informationskompetenz, Daten, Forschungsdaten, Dataliteracy. - Fachinformationen Informatik: Fachdatenbanken, Elektronische Zeitschriften, AV-Medien. - Daten, Forschungsdaten, Datenmanagement. - Rechercheskills, Recherchestrategie. - Literaturverwaltung mit Literaturverwaltungsprogramm. - Wissenskommunikation, Open access, wissenschaftliche Publikation. - Urheberrecht.

**Besonderheiten:** In dieser Veranstaltung wird unter Betrachtung des Informationsverhaltens der Studierenden, insbesondere der Informatikstudenten, die Frage nach Richtigkeit und Effektivität des Informationsverhaltens gestellt. Mit umfangreichen Erläuterungen und Übungsmöglichkeiten liefert diese Veranstaltung Lösungen für die Informatikstudenten bei ihren Informationsbedürfnissen im Studium. In spezifischen Themenbereichen, wie z. B. Forschungsdaten und wissenschaftlichem Publizieren werden zusätzlich Experten der TIB eingebunden und den Stoff mit praktischen Beispielen vermitteln.

**Webseite:** <https://www.tib.eu/de/recherchieren-entdecken/facheinstiege/informatik/>

- **Seminar: Didaktik für studentische Übungsleiter/-innen der Elektrotechnik und Informatik** | PNr: ?  
Englischer Titel: Didactic for tutorials in electrical engineering and informatics

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Preißler, Dozent: Preißler, Betreuer: Preißler, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: unregelmäßig

**Bemerkungen:** Die Prüfung zu dieser Lehrveranstaltung müssen Sie im Prüfungsanmeldezeitraum anmelden. – Die Veranstaltung setzt sich aus Gruppen-/Einzelübungen, Impulsvorträgen und praktischen Übungen zusammen, eine aktive Mitarbeit in den Übungen wird erwartet. Blocktermin: voraussichtlich Anfang April 2021, jeweils 9-15 Uhr, genaue Informationen zum Termin entnehmen Sie bitte Stud.IP Zum Seminar gehört eine Nachbesprechung von 4 Std., welche Ende Mai stattfinden wird, und eine gegenseitige Hospitation. Max. 20 Studierende können teilnehmen, die Anmeldung erfolgt über Stud.IP

**Lernziele:** Lernpsychologischen Grundlagen benennen und erläutern. Einbeziehen dieser in Tutorien (Neurodidaktik, Lernstrategien etc.). Lernförderlichen Tutorinnen- und Tutorenverhaltens für die Lehrbereiche Elektrotechnik und Informatik bestimmen. Unterstützendes, lernförderliches Tutorinnen- und Tutorenverhalten in Veranstaltungen der Elektrotechnik und Informatik integrieren. Methodische und soziale Kompetenzen zur adäquaten Situationsbewältigung in Tutorien der Elektrotechnik und Informatik trainieren.

**Stoffplan:** Lernpsychologische Grundlagen für studentische Übungsleiter/-innen der Elektrotechnik und Informatik, Rolle als Übungsleiter/-in in der Elektrotechnik und Informatik, Methoden für Übungen, angemessenes Verhalten als studentische/-r Übungsleiter/-in.

**Vorkenntnisse:** Keine

**Literaturempfehlungen:** Werden in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

## Kapitel 7

# Kompetenzbereich Masterarbeit (MA)

Kompetenzbereich–Englischer Titel: Master Thesis  
 Kompetenzbereich–Information: 30 LP, Pflicht

### Masterarbeit

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Master Thesis  
 Modul(gruppe)–Information: 30 LP, Pflicht (innerhalb KB)  
 Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Studiendekan Informatik

- Masterarbeit

| PNr: 9998

Englischer Titel: Master Thesis

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: N.N., Prüfung: Projektarbeit

30 LP, Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 900 h

mögl.Prüfungsarten: nicht angegeben

Frequenz: jedes Semester, empf.: 4.Sem.

Bemerkungen: Gesonderte Zulassung erforderlich.

**Lernziele:** Die Masterarbeit ist die Abschlussarbeit. Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist ein umfassendes Problem aus dem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Sie verfügen über die notwendigen Fachkenntnisse und Methodenkompetenzen für den Übergang in die Berufspraxis. Sie überblicken die fachlichen Zusammenhänge des Faches in besonderer Weise und besitzen die Fähigkeit, nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu arbeiten.

**Stoffplan:** Die Studierenden arbeiten wissenschaftlich an einem Forschungsthema. Sie können sowohl theoretisch als auch praktisch tätig werden.