

**Modulkatalog  
für den Studiengang  
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 Automatische Bildinterpretation	4
	Modulgruppe Computational Health Informatics	7
	Modulgruppe Datenbanken und Informationssysteme	9
	Modulgruppe Echtzeitsysteme	10
	Modulgruppe Energieinformatik	11
	Modulgruppe Hardwareplattformen der Informatik	12
	Modulgruppe IT-Sicherheit	15
	Modulgruppe Intelligente Systeme	15
	Modulgruppe Kommunikationsnetze	16
	Modulgruppe Mensch-Computer-Interaktion	16
	Modulgruppe Mixed-Signal-Schaltungen	18
	Modulgruppe Multimedia-Signalverarbeitung	19
	Modulgruppe Software Engineering	20
	Modulgruppe System- und Rechnerarchitektur	21
	Modulgruppe Theoretische Informatik	22
	Modulgruppe Visual Analytics	25
	Modulgruppe Wissensbasierte Systeme	26
	Module Informatik-Auslandsstudium [InfMSc]	28
<b>3</b>	<b>Kompetenzbereich Grundlagen der Informatik (GI)</b>	<b>30</b>
	Fachmodul Betriebssysteme	30
	Fachmodul Digitalschaltungen der Elektronik	30
	Fachmodul Echtzeitsysteme	31
	Fachmodul Elektrotechnik	32
	Fachmodul Entwurfsautomatisierung	33
	Fachmodul Internettechnologien	33
	Fachmodul Künstliche Intelligenz	34
	Fachmodul Logischer Entwurf digitaler Systeme	34
	Fachmodul Medizinische IT-Anwendungen	34
	Fachmodul Programmierpraktikum	35
	Fachmodul Rechnerarchitektur	36
	Fachmodul Software Engineering	36
<b>4</b>	<b>Kompetenzbereich Betriebspraktikum (BPr)</b>	<b>38</b>
	Betriebspraktikum	38
<b>5</b>	<b>Kompetenzbereich Nebenfach (NF)</b>	<b>39</b>
	Master-Nebenfach Betriebswirtschaftslehre	39
	Master-Nebenfach Energietechnik	40
	Master-Nebenfach Informationstechnik	42
	Master-Nebenfach Kartographie und Fernerkundung	51
	Master-Nebenfach Maschinenbau und Mechatronik	55
	Master-Nebenfach Mathematik	61
	Master-Nebenfach Philosophie	62
	Master-Nebenfach Physik	65

	3
Master-Nebenfach Volkswirtschaftslehre . . . . .	66
Master-Nebenfach Wasser- und Umweltingenieurwesen . . . . .	67
<b>6 Kompetenzbereich Studium Generale (SG)</b>	<b>69</b>
Studium Generale [INF&TI, PO2017] . . . . .	69
<b>7 Kompetenzbereich Masterarbeit (MA)</b>	<b>75</b>
Masterarbeit . . . . .	75

## 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	39 - 87
Grundlagen der Informatik (GI)	Wahlmodule	0 - 15
Betriebspraktikum (BPr)	Wahlmodul	0 oder 15
Nebenfach (NF)	Wahlmodule	0 oder 12-15
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: 39 - 87 LP, Pflicht

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

## Modulgruppe Automatische Bildinterpretation

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Automated Machine Learning** | PNr: 1821  
 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 (18219) 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: 91  
 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/>

- **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 (1319), die Studienleistung kann in 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](http://www.tnt.uni-hannover.de/)

- **Rechnergestützte Szenenanalyse** | PNr: 121  
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 (1219), 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 Bildver-

arbeitung. 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: 1831  
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/>

- **Seminar: Social Responsibility in Machine Learning** | PNr: ?  
Englischer Titel: Seminar: Social Responsibility in 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:** unbekannt

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Teilnahmebeschränkung: 20

**Lernziele:** Students learn to read and present current research papers from the fields of ethical and reliable machine learning. Critical discussion of those papers both encourages and trains their skills in scientific discourse. A written report will furthermore improve the students' scientific writing and challenge them to critically discuss the research they have studied during the semester.

**Stoffplan:** 1. Reading Papers; 2. Writing summaries; 3. Short Presentations 4. Discussion 5. Writing report

**Vorkenntnisse:** Prior knowledge (at least one course or equivalent experience) in machine learning, deep learning or computer vision

**Literaturempfehlungen:** Announced in seminar

**Besonderheiten:** Online Seminar (nach Planungsstand Dez'20)

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

## 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 Quantenalgorithmen 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 - Quanten-Teleportation - 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 beleuchten. "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 Energieinformatik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Energy Informatics

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Einführung in die Energieinformatik** | PNr: 1551  
 Englischer Titel: Introduction to Energy Informatics
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Nieße, Dozent: Nieße, Prüfung: Klausur (90min)

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Prüfungsleistung = Klausur 90 min und Seminararbeit, benotet. – Im Seminar werden durch die Studierenden konkrete Beispielanwendungen aus den vorgestellten Themenbereichen erarbeitet und vorgestellt. Prüfungsleistung = Klausur 90 min und Seminararbeit, benotet.

Lernziele: In dieser Veranstaltung wird ein Überblick über die unterschiedlichen Themenbereiche der Energieinformatik gegeben. Jeweils anhand eines Themenbereiches wird die Rolle der Informatik in diesem Bereich

dargestellt und so die Verknüpfung energietechnischer und energiewirtschaftlicher Fragestellungen mit informatischen Basiskompetenzen dargestellt. Im Seminar erarbeiten die Studierenden einzelne Themenbereiche anhand konkreter Beispiele vertiefend und stellen sie vor.

**Stoffplan:** Grundlagen der Energietechnik und -wirtschaft: Koordinationsaufgaben der unterschiedlichen Akteure, Rollenkonzept im liberalisierten Energiemarkt; Grundlagen des Netz- und Versorgungsbetriebs: Prädiktive und untertägige Einsatzplanung; Systemdienstleistungen; Schutz- und Leittechnik: Automatisierungssysteme

**Vorkenntnisse:** Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.

**Literaturempfehlungen:** Literatur wird jeweils zu den behandelten Themen bekannt gegeben, Skript liegt vor.

**Besonderheiten:** Die Lehrveranstaltung wird in Kooperation mit der Universität Oldenburg angeboten. Für die Teilnehmenden aus Hannover wird sie als online-Lehrveranstaltung (s. Stud.IP) stattfinden.

**Webseite:** <https://uol.de/des>

## 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.; Bursleson, 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 Digitalschaltungen 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 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>

## Modulgruppe Kommunikationsnetze

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Future Internet Communications Technologies** | PNr: 971  
**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 (9719) (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/lehveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/>

## 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 Seminaarausarbeitung 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 Mixed-Signal-Schaltungen

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Wicht

- **Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 1391  
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 (1399) 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/>

## Modulgruppe Multimedia-Signalverarbeitung

Wahl-Pflicht (innerhalb KB)

- **Digitale Bildverarbeitung** | PNr: 101  
 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 (1019) 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/>
- **Scientific Computing I** | PNr: 1661  
 Englischer Titel: Scientific Computing 1

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

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:** Die Studienleistung (16619) "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 - Toolboxes 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 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 (Patches) 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 Berührungängste 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 berechtigte 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, Ramee 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: NejdI, 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 Automobiler 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>

## Module Informatik–Auslandsstudium [InfMSc]

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

Modul(gruppe)–Information: 0 - 60 LP, Wahl (innerhalb KB)

(bis zu 6 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>

## Kapitel 3

# Kompetenzbereich Grundlagen der Informatik (GI)

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

### 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 Digitalschaltungen der Elektronik

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Digital Electronic Circuits  
Modul(gruppe)–Information: 5 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KB)  
Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Blume



- **Digitalschaltungen der Elektronik** | PNr: 4110  
 Englischer Titel: Digital Electronic Circuits
  - 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

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.

**Stoffplan:** Einführung – Logische Basisschaltungen – Codewandler und Multiplexer – Kippschaltungen – Zähler und Frequenzteiler – Halbleiterspeicher – Anwendungen von ROMs – Programmierbare Logikschaltungen – Arithmetische Grundschaltungen – AD- und DA-Umsetzer – Übertragung digitaler Signale – Hilfschaltungen für digitale Signale – Realisierungsaspekte

**Vorkenntnisse:** Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

**Literaturempfehlungen:** Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 – Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995 – Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 – Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage; Springer-Verlag 1995 – Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 – Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Edt., 1999 – Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.

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

## 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.: Feldbussysteme 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, Entwurfsstile 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 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 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 Edt., 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 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 Programmierpraktikum

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Programming Lab

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

- **Programmierpraktikum [TI]** | PNr: 5010  
 Englischer Titel: Programming Lab Technical Computer Science
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Olbrich, Dozent: Olbrich, Betreuer: Olbrich, Prüfung: Laborübung

3 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h  
**mögl.Prüfungsarten:** Laborübung  
**Frequenz:** jährlich im SS, empf.: 4.Sem.

**Bemerkungen:** (darf ersatzweise als Studienleistung "Programmierpraktikum" gewählt werden)

**Lernziele:** Die Studierenden kennen Syntax und Semantik von C++. Sie haben praktische Erfahrung in der objektorientierten Programmierung in C++ gesammelt.

**Stoffplan:** Objektorientierte Konstrukte in C++, – Templates, Exceptions, Speicherverwaltung, – Standard-Template-Library (STL), – Entwicklungsumgebung, – Eigenständiges Lösen von Programmieraufgaben (in der Programmiersprache C).

**Vorkenntnisse:** Vorlesung Programmieren I, daraus Grundlagen in C.

**Literaturempfehlungen:** in der Lehrveranstaltung.

**Webseite:** [http://www.ims.uni-hannover.de/programmierpraktikum\\_technische\\_informatik.html](http://www.ims.uni-hannover.de/programmierpraktikum_technische_informatik.html)
- **Systematisches Programmieren** | PNr: 5030  
 Englischer Titel: Systematic Programming
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Chandoo, Dozent: Chandoo, Betreuer: Chandoo, Prüfung: Laborübung

4 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h  
**mögl.Prüfungsarten:** Laborübung  
**Frequenz:** unbekannt

**Lernziele:** Die Studierenden lernen Algorithmen in einer funktionalen Programmiersprache zu implementieren. Dies beinhaltet das Formalisieren von Algorithmen mittels nicht-rekursiver Ausdrücke und Funktionen höherer Ordnung (z.B. map, filter, fold) und die Anwendung verschiedener Rekursionsformen (z.B. Endrekursion und baumartige Rekursion). Zusätzlich lernen die Studierenden eine Methode ([2]) kennen, mit welcher ein

Algorithmus mit komplexem Kontrollfluss systematisch implementiert werden kann. Der Kontrollflussgraph wird dabei schrittweise aus einer Menge von Beispielrechnungen abgeleitet. Diese Methode ist kompatibel mit imperativen und funktionalen Sprachen (z.B. C++, Java, Haskell, Python). Zudem üben die Studierenden Algorithmen zu entwickeln und die Korrektheit der Implementierung eines Algorithmus zu begründen.

**Stoffplan:** Die Grundlagen der funktionalen Programmierung in Haskell und die oben genannte Programmiermethode werden anhand eines Tutorials und kurzen Lernvideos erklärt. Es werden algorithmische Probleme aus verschiedenen Bereichen, wie z.B. Zeichenketten, Graphentheorie, Datenkompression, Kryptographie und Streaming/Sublinear-Space Algorithmen, vorgestellt und die Studierenden erarbeiten selbstständig Algorithmen zur Lösung der Probleme oder lernen entsprechende Algorithmen aus der Literatur kennen. Anschließend müssen die Algorithmen implementiert und die Korrektheit der Programme begründet werden.

**Vorkenntnisse:** Programmieren 1 (notwendig)

**Literaturempfehlungen:** [1] Niklaus Wirth: Systematic Programming: An Introduction; Prentice-Hall, 1973 – [2] Maurice Chando: A Systematic Approach to Programming; arXiv:1808.08989, 2018

**Besonderheiten:** Diese Veranstaltung ist eine zweiwöchige Blockveranstaltung, welche kurz vor Ende der Vorlesungszeit in den KW 26 und 27 (2021) stattfindet.

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

## 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, Befehlssatzdesign, 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/>

## Kapitel 4

# Kompetenzbereich Betriebspraktikum (BPr)

Kompetenzbereich-Englischer Titel: Industrial Placement

Kompetenzbereich-Information: 0 - 15 LP, Wahl

Das Betriebspraktikum umfasst mindestens 12 Wochen. Es ist durch die Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik geregelt.

### Betriebspraktikum

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Industrial Placement

Modul(gruppe)-Information: 15 LP, Wahl (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Studiendekan Informatik

- - Betriebspraktikum - | PNr: 3060  
 Englischer Titel: Industrial Placement
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Prüfende der Informatik, Dozent: Prüfende der Informatik, Betreuer: Prüfende der Informatik, Prüfung: Nachweis

15 LP, Studienleistung, unbenotet

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Berufspraktische Tätigkeit (Praktikum) gemäß Praktikumsrichtlinien, insbes. mit Bericht und Abschlussvortrag – Sie finden unter dem angegebenen Link ein PDF-Dokument mit den Praktikumsrichtlinien. Weitere Informationen über die Rahmenbedingungen und geeignete Betriebe für ein Betriebspraktikum erhalten Sie beim Praktikumsbeauftragten Herrn Dr. Matthias Becker (<https://www.hci.uni-hannover.de>).

**Lernziele:** Das Modul vermittelt Kenntnisse aus der Berufspraxis. Im Betriebspraktikum erlangen die Studierenden einen Einblick in die praktische berufliche Umgebung. Sie haben eine Hilfestellung für die spätere Wahl der Spezialisierung erhalten. Es verschafft darüber hinaus einen Einblick in die Organisation und die Arbeitsabläufe des jeweiligen Betriebes. Die Studierenden haben soziale Herausforderungen an einer Arbeitsstelle kennengelernt. Sie haben während ihrer berufspraktischen Tätigkeit an der Lösung informationstechnischer Aufgaben mitgearbeitet und ihre im Bachelor erlernten Fähigkeiten praktisch eingesetzt. Die Studierenden haben gelernt, ihre Tätigkeit in einem Praktikumsbericht und Vorgänge zur Lösung informationstechnischer Aufgaben zu beschreiben. Sie haben sich mit ihrer Praktikantentätigkeit in einem abschließenden Vortrag kritisch auseinandergesetzt.

**Stoffplan:** Das Modul Betriebspraktikum umfasst die Tätigkeit in einem Betrieb, einen Praktikumsbericht und einen Vortrag. Das mindestens 12-wöchige Praktikum im Master-Studium ist so gestaltet, dass die Praktikantin/der Praktikant alle Schritte des Entwurfs eines informationstechnischen Systems für eine bestimmte Anwendung kennenlernt. Nach Möglichkeit werden Kenntnisse und Fähigkeiten aus dem Bachelorstudium praktisch und produktiv angewendet. Weiterhin gibt das Praktikum einen umfassenden Einblick in Betriebsabläufe, in denen Informatiker eingesetzt werden, wie etwa Buchungssysteme, Planungssysteme, Systemadministration, Datenbanken und spezialisierte Software.

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



## Kapitel 5

# Kompetenzbereich Nebenfach (NF)

Kompetenzbereich–Englischer Titel: Minor Subject

Kompetenzbereich–Information: 11 – 16 LP, Wahl

Es kann höchstens ein Nebenfach gewählt werden. Wenn ein Nebenfach gewählt wird, müssen darin insgesamt Leistungspunkte im Umfang von 11–16 LP erworben werden. Ein Nebenfach kann auf Antrag beim Prüfungsausschuss genau einmal im Studium gewechselt werden.

### Master–Nebenfach Betriebswirtschaftslehre

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Minor: Business Administration

Modul(gruppe)–Information: 12 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Bruns

- – Lehrveranstaltungen aus einem Vertiefungsfach der Betriebswirtschaftslehre – | PNr: ?  
Englischer Titel: Fields of Business Administration
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

Wahl–Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Wahl von LVen nach individuellem Studienplan und Beratung durch Ansprechpartner. Prüfungen richten sich nach Ankündigungen der Prüfenden. Anmeldung auf Formblatt im Prüfungsamt. (2 SWS= 4 LP) – Die Inhalte dürfen sich nicht stark mit Themen überschneiden, die in anderen Teilen des Informatikstudiums angeboten werden; das schließt auch Vorlesungen zu mathematischen Grundlagen aus.

**Lernziele:** Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in einem betriebswirtschaftlichen Fachgebiet aus weiterführenden Lehrveranstaltungen nach Wahl.

**Stoffplan:** Die fachwissenschaftliche Spezialisierung in der Masterphase des Nebenfachstudiums schließt an die Areas aus dem Masterstudium Wirtschaftswissenschaften an. Entsprechend ist eine weitergehende betriebswirtschaftliche Qualifizierung in den folgenden Bereichen möglich: – Accounting, Taxation and Public Finance, – Finance, Banking & Insurance, – Health Economics, – Information and Operations Management, – Strategic Management.

**Vorkenntnisse:** Erfolgreiche Teilnahme an Modulen des Nebenfachstudiums Betriebswirtschaftslehre in der Bachelorphase, Umfang 16 Leistungspunkte

**Besonderheiten:** Bei der Belegung von diesem Nebenfach wird dringend empfohlen, in der Bachelor-Phase betriebswirtschaftliche Lehrveranstaltungen in einem Umfang von mindestens 8 SWS / 16 LP erfolgreich bestanden zu haben. Sie müssen Ihren individuellen Studienplan vor der ersten Prüfungsanmeldung auf Grundlage einer Studienberatung bei den Nebenfachbeauftragten Betriebswirtschaftslehre (Dr. H.-J. Bruns, bruns@pua.uni-hannover.de) erstellen. Der Studienplan-Vordruck dazu ist auf <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/vertiefung-des-nebenfachs-master-phase/>. Im Nebenfach Betriebswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Fall einer zweiten Prüfung im gleichen Semester muss die Anmeldung im Prüfungsanmeldezeitraum der Informatik erfolgen. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt.

**Webseite:** <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/vertiefung-des-nebenfachs-master-phase/>



## Master-Nebenfach Energietechnik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Minor: Energy Technology

Modul(gruppe)-Information: 13 - 15 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

- Elektrische Energieversorgung I | PNr: 6210  
Englischer Titel: Electric Power Systems I

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Hofmann, Prüfung: Klausur (100min)

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 (62109) "Laborübung" kann nur im Wintersemester absolviert werden. – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

**Lernziele:** Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Energiesystemen und deren Betriebsmitteln. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - symmetrische und unsymmetrische Drehstromsysteme und deren Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) mathematisch beschreiben - die Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme auf elektrische Energieversorgungssysteme anwenden - die Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten beschreiben, parametrieren und anwenden - das Verfahren zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern anwenden

**Stoffplan:** Mathematische Beschreibung des symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystems. Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme. Kennenlernen der Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten. Maßnahmen zur Kompensation und zur Kurzschlussstrombegrenzung. Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern. Vorlesungsinhalte: 1. Einführung, Zeigerdarstellung, Symmetrisches Drehstromsystem, Strangersatzschaltung 2. Unsymmetrisches Drehstromsystem, Symmetrische Komponenten (SK) 3. Generatoren 4. Motoren und Ersatznetze 5. Transformatoren 6. Leitungen 7. Drosselspulen, Kondensatoren, Kompensation 8. Kurzschlussverhältnisse 9. Symmetrische und unsymmetrische Querfehler 10. Symmetrische und unsymmetrische Längsfehler

**Literaturempfehlungen:** Oeding, D.; Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, 8. Auflage, Springer-Verlag, 2017; und Skripte.

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

- Elektromagnetische Verträglichkeit | PNr: 6211  
Englischer Titel: Electromagnetic Compatibility

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Garbe, 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 (62119) "praktische Übung" kann nur im Wintersemester absolviert werden. – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

**Lernziele:** Die Studierenden können - das Störkopplungsmodell systematisch auch auf große Systeme anwenden, - sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, - EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, - EMV-Schutzkonzepte entwickeln, - Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.

**Stoffplan:** Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,) Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik

**Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse der - Elektrotechnik - Signale und Systeme - Hochfrequenztechnik

**Literaturempfehlungen:** K.H. Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag 2005; R. Perez: Handbook of Electromagnetic Compatibility, Academic Press 1995

**Besonderheiten:** Die Vorlesung wird aufgezeichnet und im Netz zur Verfügung gestellt. Die Übungen werden durch praktische Vorführungen und Experimente unterstützt.

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

- **Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 6212  
 Englischer Titel: Principles of Electric Power Industry

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Hofmann, Kranz, Dozent: Kranz, Prüfung: Klausur (75min)

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 90 h  
**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** ab WS 11/12 neuer Titel; vorher "Energiewirtschaft" – Gegenseitiger Prüfungsausschluss mit „Grundlagen und Rechenmethoden 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.  
**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  
**Besonderheiten:** Studierende, die „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.  
**Webseite:** <http://www.iee.uni-hannover.de/>
  
- **Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 6219  
 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:** Die Studienleistung (51409) "Präsentation" kann nur im Sommersemester absolviert werden. 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/>
  
- **Leistungselektronik I** | PNr: 6213  
 Englischer Titel: Power Electronics I

  - SS 2021 {Nur Prüfung}  
 Prüfer: Mertens, 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:** Die Studienleistung (62139) "Laborübung" kann in jedem Semester erbracht werden. – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden – Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen – Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren – netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzurückwirkungen charakterisieren und berechnen – Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen – Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen – Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren

**Stoffplan:** Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzurückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingepprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)

**Literaturempfehlungen:** K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript

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

• **Modellierung elektrothermischer Prozesse** | PNr: 6214

**Englischer Titel:** Modelling of Electrothermal Processes

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Nacke, **Dozent:** N.N., **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung (62149).

**Lernziele:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der mathematischen und physikalischen Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen.

**Stoffplan:** Mathematische und physikalische Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen: – Numerische Simulation elektromagnetischer, thermischer und fluiddynamischer Felder, stationäre und transiente Felder. Grundlagen, numerische Verfahren (FDM, FEM, BEM). Prozessoptimierung mittels numerischer Verfahren, Optimierungsalgorithmen. Beispiele, Anwendungen aus dem Laborbereich und aus der Praxis.

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

## Master-Nebenfach Informationstechnik

**Modul(gruppe)-Englischer Titel:** Minor: Information Technology

**Modul(gruppe)-Information:** 13 - 15 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

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

• **3D-Audio – Grundlagen räumlicher Audioreproduktionssysteme** | PNr: 6335

**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 (63359) "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/lehrveranstaltungen/3d-audio-grundlagen-raeumlicher-reproduktionssysteme/>

- **Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen** | PNr: 1121  
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 Hörerätensystemen 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/>

- **Audio and Speech Signal Processing** | PNr: 6319  
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 (63199) "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/>

• **Bildgebende Systeme für die Medizintechnik** | PNr: 361

**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>

• **Digitale Nachrichtenübertragung** | PNr: 52201

**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:** Die Studienleistung (52209) kann nur im Sommersemester absolviert werden. – 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/lehrveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/>

• **Elektroakustik** | PNr: 6323

**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 – Die Studienleistung (63239) "Seminarvortrag" kann nur im Sommersemester absolviert werden. Titel bis SoSe 2019: "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 Ingenieursmathematik, 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/lehrveranstaltungen/elektroakustik/>

• **Entwurf integrierter digitaler Schaltungen** | PNr: 231

**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>



- **Funk und EM-Sensorik in der Biomedizintechnik** | PNr: 6324  
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: Die Studienleistung (63249) "Laborübung" kann nur im Sommersemester absolviert werden.

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>

- **Grundlagen der Akustik** | PNr: 6322  
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 – Die Studienleistung (63229) "Seminarvortrag" kann nur im Wintersemester absolviert werden. 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 Ingenieursmathematik, 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/lehrveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/>



- **Kanalcodierung** | PNr: 6310  
 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 – Die Studienleistung (63109) "Kurztestat" kann nur im Sommersemester absolviert werden.  
**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/>
- 
- **Mobilkommunikation** | PNr: 6312  
 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, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** Die Studienleistung (63129) "Laborübung" kann nur im Sommersemester absolviert werden.  
**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/lehrveranstaltungen/mobilkommunikation/>
- 
- **Nachrichtenverkehrstheorie** | PNr: 6316  
 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:** Die Studienleistung (63169) "Matlabübung" kann nur im Wintersemester absolviert werden.  
**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 Dienstgütearchitekturen 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/>

• **Power Management** | PNr: 6329

**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:** Die Studienleistung (63299) "Laborübung" kann nur im Sommersemester absolviert werden. Titel bis WS 2019/20: Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen.

**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>

• **Quellencodierung** | PNr: 6313

**Englischer Titel:** Source Coding

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** 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 WS

**Bemerkungen:** 2V + 1,5Ü + 0,5L – Die Studienleistung (63139) "Kurztestat" kann nur im Wintersemester absolviert werden. – 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. 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/>

- **Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten** | PNr: 6317  
Englischer Titel: Reliability of Electronic Components

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Die Studienleistung (63179) "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>

- **Industrielle Mikroelektronik** | PNr: 1591  
Englischer Titel: Industrial Microelectronics

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

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Die Studierenden sollen die Struktur und das wirtschaftliche Netzwerk der Halbleiterindustrie kennenlernen, ebenso wie die grundlegenden Geschäftsmodelle. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die Fähigkeiten zur Systementwicklung, die ihnen an anderer Stelle vermittelt werden, in den Bezug zu den Anforderungen der Wirtschaft setzen zu können. Außerdem sollen die industriellen Verfahren und Arbeitsweisen der Halbleiterindustrie vorgestellt werden, und der Einstieg in die Steuerung industrieller Entwicklungsprojekte

nach wirtschaftlichen Kriterien vermittelt werden.

**Stoffplan:** 1. Die Bedeutung der Mikroelektronik für Industrie und Wirtschaft - Moore's Law (aus verschiedenen Blickwinkeln) - Einbettung in die industriellen Strukturen 2. Technologie-Grundlagen (z.T. Wiederholung) - Technologische Grundlagen - Materialfluss - wichtige Akteure in der Halbleiterproduktion 3. Entwurf von Halbleiterschaltungen (z.T. Wiederholung) - Schaltungskonzeption (Partitionierung) - Entwicklungsmethodiken (Unterstützung durch Entwicklungs-Werkzeuge) - Zulieferungen (z.B. durch Design-IP und Dienstleistungen) - wichtige Akteure im Bereich der Schaltungsentwicklung 4. Projektmanagement für die IC-Entwicklung - Entwicklungszyklen IC-Design - V-Modell - Management von Zulieferungen - Projektmanagement-Strukturen 5. Wertschöpfungskette der Halbleiterindustrie - Materialien, Tools - Mikro/Nanoanalytik - Design-IP - Dienstleistungen 6. Marketing - Marktsegmente - Profit&Loss Rechnung für Halbleiterprodukte - Goto-Market-Strategien - Management der Produkte über ihren Lebenszyklus - Gewährleistung & Qualitätswesen 7. Industriemechanismen - Standards - rechtliche Rahmenbedingungen, Geschäftspraktiken - Verbände - Industriepolitik Deutschland, Europa und in der Welt

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Entwurf integrierter digitaler Schaltungen Empfohlen: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen Empfohlen: Halbleiterschaltungstechnik Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

**Literaturempfehlungen:** U.Tietze, Ch.Schenk: „Halbleiterschaltungstechnik“, Springer Verlag, ISBN 3-540-08628-X Jan Albers: „Grundlagen integrierter Schaltungen Bauelemente und Mikrostrukturierung“ Fachverlag Leipzig, ISBN: 978-3-446-42232-2 Günter Jorke: „Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen“, ISBN: 978-3-446-40091-7 Georg Giesterer, Friedrich Fels, Andreas Hausotter: „Taschenbuch der Wirtschaftsinformatik“ ISBN 3-446-21973-0 Thomas Beierlein, Olaf Hagenbruch: „Taschenbuch Mikroprozessortechnik“ Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21686-3 Sabine Gobisch et al.: „Lehrbuch Mikrotechnologie“ Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 978-3-446-42560-6 Mike George, Dave Powlands, Bill Kastle: „What is Lean Six Sigma?“, Mc Graw Hill, ISBN 0-07-142668-X

**Besonderheiten:** Die Vorlesung ist eine Ergänzung zu den vorhandenen Vorlesungen im Bereich des Entwurfs integrierter Schaltungen. Im Vordergrund steht der industrielle Einsatz des erworbenen Wissens über mikroelektronische Schaltungen im Firmenumfeld.

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

- **Labor: Audiokommunikation und Akustik** | PNr: 6325  
Englischer Titel: Lab: Audio Communication and Acoustics

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

4 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>.

Lernziele: Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse aus den Bereichen Akustik, akustische Messtechnik und Audiosignalverarbeitung anhand praktischer Laborversuche

**Stoffplan:** Binaurale Mess-/Wiedergabetechnik, – Messung von Raumimpulsantworten, – Psychoakustik und Sprachverständlichkeit, – Lautsprechermesstechnik, – Kopfhörermesstechnik, – Audio-Dynamikbearbeitung, – akustische Richtcharakteristik, – Helmholtz-Resonator und Kundt'sches Rohr

**Vorkenntnisse:** Sehr empfohlen sind Grundkenntnisse in Matlab und Kenntnisse aus den Vorlesungen Grundlagen der Akustik und Elektroakustik.

**Literaturempfehlungen:** Blauert, "Acoustics for Engineers", 2009, Springer – Zollner, Zwicker, "Elektroakustik", 1993, Springer – Möser, "Messtechnik der Akustik", 2010, Springer – Lerch, "Technische Akustik", 2009, Springer

**Webseite:** <http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-fuer-audiokommunikation-und-akustik/>

- **Labor: IoT Communication Technologies** | PNr: 6220  
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:** Bis SoSe 2019 im BSc Inf, ab SoSe 2020 im MSc Inf Nebenfach Informationstechnik. Alter Titel: Labor Netze und Protokolle. – 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/>

## Master-Nebenfach Kartographie und Fernerkundung

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Minor: Cartography and Remote Sensing

Modul(gruppe)-Information: 15 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Thiemann, Rottensteiner, Sester, Wiggenhagen, Heipke

### • Big Geospatial Data | PNr: 6423

Englischer Titel: Big Geospatial Data

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung im SoSe. – Mit Studienleistung (53109) im SoSe.

**Lernziele:** The module conveys principles and methods of advanced geo data analysis and processing. The students are acquainted with the state of the art in spatial data analysis and they get in contact with current research examples and the mathematical, theoretical background of the models. Further, they learn methods and infrastructures for parallel computing with very large datasets and of methods for parallel processing of geospatial data. After successful participation, they are able to assess and independently employ suitable frameworks and approaches for project realizations.

**Stoffplan:** First, basics in spatial data analysis and mining are discussed along with methods to draw conclusions from data. Further, fundamentals of parallel computing are discussed, that is, when algorithms can be processed in parallel, computational complexity, and methods of parallel computing. Following this, established approaches to process spatial data are covered. For that, aggregation functions (e.g. meanvalues, local entropy, rasterization, hotspot detection), data locality, statistical testing, and further topics are discussed based on examples.

**Vorkenntnisse:** -

**Literaturempfehlungen:** - Selected journal papers. - Cressie. Statistics for Spatial Data. - Härdle, Lu, Shen. Handbook of Big Data Analytics. - Karimi. Big Data: Techniques and Technologies in Geoinformatics. - Joe Pitt-Francis. Guide to Scientific Computing in C++. - Tom White. Hadoop: The Definitive Guide

**Besonderheiten:** Mit Studienleistung "Übung" im SoSe.

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

### • GIS für Navigationsanwendungen | PNr: 53501

Englischer Titel: GIS for navigation applications

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** Mit 2 Studienleistungen (53508 u. 53509) "Übung" im SoSe. – Mit 2 Studienleistungen "Übung"

im SoSe.

**Lernziele:** Das Modul dient dem Überblick über die Grundlagen von Fahrzeugnavigationssystemen vertieft die praktischen Fähigkeiten im Umgang mit Geodaten. Nach dem erfolgreichen Abschluss können die Studierenden die Komponenten von Fahrzeugnavigationssystemen erläutern und Algorithmen zur Routenplanung und Positionsbestimmung anwenden. Sie können komplexe raumbezogenen Fragestellungen mittels GIS-Software, Programmierung und weiterer Software lösen. Sie sind in der Lage eigene Analyse-/Verarbeitungsfunktionen mit der Programmiersprache Python zu implementieren.

**Stoffplan:** Die Veranstaltung GIS für die Fahrzeugnavigation vermittelt den Einsatz digitaler Karten für die Navigation von Fahrzeugen. Im Einzelnen wird auf die Aufbereitung der zugrundeliegenden GIS-Daten, die Routenplanung, die Lokalisierung des Fahrzeugs sowie die Mensch-Maschine-Schnittstelle eingegangen. In GIS Praxis erarbeiten die Studierenden unter Anleitung eine komplexe GIS-Aufgabe. Sie wenden dabei vor allem die GIS-Software ArcGIS und die Programmiersprache Python an. Dabei kommen ATKIS- und OSM-Daten und Digitale Geländemodelle zum Einsatz. Die fachlichen Grundlagen werden einzeln erarbeitet und als Vorträge präsentiert. Die in Gruppen erarbeiteten Modelle, Algorithmen und Programme werden ebenfalls präsentiert.

**Vorkenntnisse:** -

**Literaturempfehlungen:** Zhao, Vehicle Location and Navigation Systems, Artech House. Schlott, Fahrzeugnavigation, Verlag moderne Industrie

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

- **Geosensornetze**

| PNr: 6421

**Englischer Titel:** Geo Sensor Networks

- SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Sester, **Prüfung:** Laborübung

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung (53709) "Übung" im WS.

**Lernziele:** Die Studierenden lernen die Technologie von Geosensornetzen kennen. Sie erarbeiten die grundlegenden Aspekte der Sensorik, Kommunikation und verteilten, dezentralen Verarbeitung von Daten. Mit Ablauf dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Verfahren umzusetzen, zu bewerten, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und sie für verschiedene Anwendungen zu benutzen.

**Stoffplan:** Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete von Geosensornetzen. Dazu werden Themen wie Sensorik, Strategien für Kommunikation und die dezentrale, verteilte Verarbeitung von Sensordaten übermittelt. In den Übungen und einem großen Abschlussprojekt werden die Verfahren und Methoden anhand der Sprache NetLogog umgesetzt, analysiert und bewertet.

**Vorkenntnisse:** Geoinformationssysteme, Programmierkenntnisse

**Literaturempfehlungen:** Duckham, M. (2012). Decentralized spatial computing: foundations of geosensor networks. Springer Science & Business Media.

**Besonderheiten:** Übungen sind Bestandteil der Prüfungsleistung.

**Webseite:** <https://www.ikg.uni-hannover.de/834.html>

- **Image Analysis I**

| PNr: 53201

**Englischer Titel:** Image Analysis I

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Rottensteiner, **Dozent:** Rottensteiner, **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:** Titel bis SoSe 2019: Bildanalyse I – Titel bis SoSe 2019: Bildanalyse I. Mit Studienleistung (53209) "Übung" im SoSe.

**Lernziele:** Die Studierenden lernen Strategien und Methoden zur automatischen Erkennung und Rekonstruktion von Objekten aus digitalen Bildern sowie deren Grenzen kennen. Neben allgemein anwendbaren mid-level



Prozessen liegt der Schwerpunkt auf wissensbasierten Verfahren der Bildanalyse.

**Stoffplan:** Strategien der automatischen Bildanalyse. Bilderfassung und Bildvorverarbeitung. Skalenraum. Interestoperatoren, Kantenextraktion. Segmentierung inklusive graphenbasierter Methoden. Ableitung von Merkmalen für die Objekterkennung, Texturanalyse. Gruppierung. Modelle in der Bildanalyse. Wissensrepräsentation. Wissensbasierte Bildanalyse. Bewertung von Ergebnissen der Bildanalyse.

**Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse in Mathematik und digitaler Bildverarbeitung.

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

**Besonderheiten:** Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, falls sie von Studierenden des englischsprachigen Masterstudiengangs "Geodesy and Geoinformatics" belegt wird und diese es wünschen. Andernfalls ist die Sprache der Vorlesung Deutsch. Die Prüfung wird auf Deutsch abgenommen, wenn nicht vom Studierenden Englisch als Prüfungssprache gewünscht wird.

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

• **Image Analysis II** | PNr: 53301

Englischer Titel: Image Analysis II

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rottensteiner, 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 WS

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung (53309) "Übung" im WS. – Mit Studienleistung "Übung" im WS.

**Lernziele:** Studierende sind in der Lage, statistische und probabilistische Klassifikationsmethoden erfolgreich anzuwenden. Sie verstehen die Methodik der multispektralen, multitemporalen, multiskalaren und der textuellen Klassifikation und können mit graphischen Modellen sowie mit parametrischen und nicht-parametrischen Klassifikatoren umgehen.

**Stoffplan:** Statistische Methoden der Mustererkennung. Generative probabilistische Klassifikatoren, Bayes-Klassifikation. Diskriminative probabilistische Klassifikatoren. Support Vector Machines. Boosting. Random Forests. Neuronale Netze. Deep Learning. Unüberwachte Klassifikation. Theorie von Dempster-Shafer. Bayes-Netze. Markoff-Zufallsfelder. Conditional Random Fields.

**Vorkenntnisse:** Kenntnisse in Mathematik und Statistik; Teilnahme an Bildanalyse I (Image Analysis I) wird empfohlen.

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

**Besonderheiten:** Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, falls sie von Studierenden des englischsprachigen Masterstudiengangs "Geodesy and Geoinformatics" belegt wird und diese es wünschen. Andernfalls ist die Sprache der Vorlesung Deutsch. Die Prüfung wird auf Deutsch abgenommen, wenn nicht vom Studierenden Englisch als Prüfungssprache gewünscht wird.

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

• **Laserscanning – Modellierung und Interpretation** | PNr: 6417

Englischer Titel: Laserscanning

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Brenner, Prüfung: Laborübung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** ab WS 13/14: 2V+1Ü=5LP statt vorher 1V+1Ü=3LP – Mit Studienleistung (53609) "Übung" im WS.

**Lernziele:** This lecture imparts the basic principles about laser scanning and its respective application areas. After successful completion of the lecture, students are able to explain and apply selected techniques and algorithms for the low-, intermediate- and high-level processing of laser scanning data.

**Stoffplan:** Airborne, terrestrial and mobile mapping laser scanning: scan geometry and technical characteristics. Low-, intermediate and high-level tasks. Representation of 3D rotations: matrix, angles, axis and angle,



quaternions. Estimation of similarity transforms and the iterative closest point algorithm. Estimation and segmentation of lines and planes. Region growing, RANSAC and MSAC, Hough transform, scanline grouping. Scanning and segmentation in robotics applications. Decision trees and random forests for point cloud classification. Markov chains and Markov chain Monte Carlo methods and their use for high-level interpretation. In the exercises, selected algorithms will be programmed.

**Vorkenntnisse:** Geo Information Systems, programming skills

**Literaturempfehlungen:** Vosselman, Maas: Airborne and Terrestrial Laser Scanning, Whittles Publishing 2010.

**Besonderheiten:** exercises are part of the exam

- **Optische 3D-Messtechnik** | PNr: 6420  
Englischer Titel: Optical 3D Measurement

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wiggenhagen, Dozent: Wiggenhagen, Prüfung: Klausur

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 Studienleistung (53909) im Sommersemester. – Vorlesung und Prüfung auf Englisch.

**Lernziele:** Im Rahmen dieser Veranstaltung erwerben die Studierenden Kenntnisse in der optischen 3D Messtechnik mit Hilfe digitaler Kameras. Im Zentrum steht die stereoskopische Aufnahme und Auswertung im Innen- und Außenraum mit dem Ziel, aus mehreren Bildern sowohl hoch genaue als auch statistisch zuverlässige dreidimensionale Punktkoordinaten zu berechnen und Oberflächen generieren zu können. Die Studierenden lernen die jeweiligen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Sensorik (allgemein verfügbare Kameras, spezielle Messkameras, Systeme mit aktiver Beleuchtung) kennen und lernen diese jeweils geeignet zu kalibrieren. Aktuelle Anwendungen aus der Praxis ergänzen den theoretischen Stoff.

**Stoffplan:** Digitale Kameras und deren Sensorchips (CCD, CMOS), automatische Bildmessung codierter Punkte, Bildmessung mit Hilfe spezieller Operatoren (Ellipsen- und Sternoperator), robuste Bündelausgleichung, Näherungswertbestimmung mit DLT, Verfahren der Sensorkalibrierung, Streifenlichtprojektion.

**Literaturempfehlungen:** T. Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann Verlag, ISBN 978-3-87907-479-2 Klette, Koschan, Schlüns, Computer Vision, Räumliche Information aus digitalen Bildern, Verlag Vieweg & Teubner, ISBN 978-3-528-06625-3

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

- **SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) and Path Planning** | PNr: 53801  
Englischer Titel: SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) and Path Planning

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Brenner, Prüfung: mündl. Prüfung

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung "Übung" im WS. Titel bis SoSe 2019: SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) und Routenplanung. – Mit Studienleistung (53809) "Übung" im WS. Titel bis SoSe 2019: SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) und Routenplanung.

**Lernziele:** This lecture imparts the basic principles about localization, mapping and simultaneous localization and mapping (SLAM), as well as basic methods for path planning. After successful completion of the lecture, students are able to explain the principles and algorithms in SLAM and path planning. They can implement selected methods and are thus able to understand modules of available robotics packages.

**Stoffplan:** Robot motion model. Laserscanning and landmark detection. Positioning using estimation of a similarity transform. Iterative closest point method. Bayes filter. Parametric filters and the Kalman filter. Variances and error ellipses. Extended (EKF) and multidimensional Kalman filter. Histogram- and particle filter. EKF SLAM. Rao-Blackwellized particle filter SLAM (FastSLAM). Path planning: Dijkstra and A\* algorithms, potential functions, path planning in the kinematic state space. In the exercises, most of the algorithms will be programmed in the programming language Python.

**Vorkenntnisse:** programming skills

Literaturempfehlungen: S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005. H. Choset u.a., Principles of Robot Motion, Theory, Algorithms, and Implementations, MIT Press, 2005.

Besonderheiten: Online Course, programming exercises are part of the exam

Webseite: <https://www.ikg.uni-hannover.de/834.html>

## Master–Nebenfach Maschinenbau und Mechatronik

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Minor: Mechanical Engineering and Mechatronics

Modul(gruppe)–Information: 15 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Studiendekan Maschinenbau, Garbe

- **Computer- und Roboterassistierte Chirurgie** | PNr: 6519  
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>

- **Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung** | PNr: 6718  
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 Studienleistung (67189) "Kurzklaturen" kann nur im Wintersemester absolviert werden. – 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: 6710  
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:** Die Studienleistung (67109) "Laborübung" kann nur im Wintersemester absolviert werden. – 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. Permanenterrgte 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 / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

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

- **Elektronisch betriebene Kleinmaschinen** | PNr: 6711  
Englischer Titel: Small Electronically Controlled Motors

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, 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 Studienleistung (67119) "Laborübung" kann nur im Sommersemester absolviert werden. – 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 elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen, – – das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – – die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.

**Stoffplan:** Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen – Schrittmotoren – Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) – Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.) – Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen – Schutz und Normen –

**Vorkenntnisse:** Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung) – Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

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

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

• **Fabrikplanung** | PNr: 6510

**Englischer Titel:** Factory Planning

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

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 150

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Qualifikationsziel: In der Vorlesung lernen die Studierenden die systematische Vorgehensweise der Fabrikplanung kennen. Sie erhalten einen Überblick über Methoden und Werkzeuge zur effizienten Planung von Fabriken und können diese gezielt anwenden.

**Stoffplan:** Inhalt: Im Rahmen der Vorlesung wird die systematische Vorgehensweise zur Planung von Fabriken vorgestellt. Es werden Methoden und Werkzeuge behandelt, die einen effektiven und effizienten Planungsprozess ermöglichen. Nach einem Überblick über den Planungsprozess wird das Projektmanagement behandelt. Darauf aufbauend erfolgt die methodische Auswahl eines Standortes. In der Zielfestlegung und Grundlagen-ermittlung werden Methoden vorgestellt, um grundlegende Informationen für den Planungsprozess zu erarbeiten. In der Konzept- und Detailplanung wird der kreative Teil behandelt. Wie die Ergebnisse umgesetzt werden, wird im Rahmen des Anlaufs dargestellt. Querschnittsthemen wie Digitalisierung, Lean Production oder Nachhaltigkeit begleiten die Vorlesung.

**Vorkenntnisse:** Interesse an Unternehmensführung und Logistik

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

• **Mechatronische Systeme** | PNr: 6512

**Englischer Titel:** Mechatronic Systems

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** Entweder im Bachelor- oder im Master-Studium wählbar.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt ein grundsätzliches, allgemeingültiges Verständnis für die Analyse und Handhabung mechatronischer Systeme. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – den Aufbau von mechatronischen Systemen und die Wirkprinzipien der in mechatronischen Systemen eingesetzten Aktoren, Sensoren und Prozessrechner zu erläutern, – das dynamische Verhalten von mechatronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren, – die Stabilität von dynamischen Systemen zu untersuchen und zu beurteilen, – modellbasierte Verfahren zur sensorlosen Bestimmung von dynamischen Größen zu erläutern und darauf aufbauend eine beobachtergestützte Zustandsregelung zu entwerfen, sowie – die vermittelten Verfahren und Methoden an praxisrelevanten Beispielen umzusetzen und anzuwenden.

**Stoffplan:** – Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme, – Aktorik: Wirkprinzipie elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktorik, – Sensorik: Funktionsweise, Klassifikation, Kenngrößen, Integrationsgrad, Sensorprinzipien, – Bussysteme und Datenverarbeitung, Mikrorechner, Schnittstellen, – Grundlagen der Modellierung, Laplace- und Fourier-Transformation, Diskretisierung und Z-Transformation, – Grundlagen der Regelung: Stabilität dynamischer Systeme, Standardregler, – Beobachtergestützte Zustandsregelung, Strukturkriterien, Kalman Filter.

**Vorkenntnisse:** Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik, Maschinendynamik, Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

**Literaturempfehlungen:** Bodo Heimann, Amos Albert, Tobias Ortmaier, Lutz Rissung: Mechatronik. Komponenten – Methoden – Beispiele; Hanser Fachbuchverlag. Jan Lunze: Regelungstechnik 1 und 2; Springer-Verlag.

**Besonderheiten:** Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor (Remote Lab) 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>

• **Mikro- und Nanotechnologie** | PNr: 6513  
 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:** Die Studienleistung (65139) "Laborübung" kann nur im Wintersemester absolviert werden. – 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/>

• **Produktion optoelektronischer Systeme** | PNr: 6515  
 Englischer Titel: Production of Electronic Systems

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

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** neuer Titel seit WS 13/14 oder früher; vorher: Produktion elektronischer Systeme –

**Lernziele:** Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über Prozesse und Anlagen, die bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen und Mikrosystemen eingesetzt werden. Der Fokus liegt auf dem "back-end process", also der Fertigung ab dem Vereinzeln von Wafern. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Begriffe optoelektronische Systeme, Waferherstellung, Front-End und Back-End fachlich korrekt einzuordnen und die Fertigungsprozessen von Halbleiterbauelementen überblicksartig wiederzugeben, ausgehend vom Rohstoff Sand die Fertigungsschritte inhaltlich zu erläutern sowie prozessrelevante Parameter abzuschätzen, verschiedene Aufbau- und Verbindungstechniken grafisch zu veranschaulichen und physikalische Grundlagen der Verbindungstechnik zu erläutern, unterschiedliche Gehäuseformen anwendungsbezogen auszuwählen und zu klassifizieren.

**Stoffplan:** Inhalte: • Waferfertigung und Strukturierung • Mechanische Waferbearbeitung • Mechanische Chipverbindungstechniken (Mikrokleben, Löten, Eutektisches Bonden) • Elektrische Kontaktierverfahren (Wirebonden, Flip-Chip-Bonding, TAB); • Gehäusebauformen der Halbleitertechnik • Testen und Markieren von Bauelementen • Aufbau und Herstellung von Schaltungsträgern • Leiterplattenbestückungs • und Löttechniken

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript; weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheiten:** Vorlesung, Übung und Prüfung werden in deutscher und englischer Sprache angeboten.

**Webseite:** <http://www.ita.uni-hannover.de/ita-vorlesungen.html>

- **Produktionsmanagement und -logistik** | PNr: 6521  
Englischer Titel: Production Management and Logistic

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Nyhuis, Bellmann, Prüfung: Klausur

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

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

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** ehem. "Produktionsmanagement" (bis SoSe 2017) – ehem. "Produktionsmanagement" (bis SoSe 2017)

**Lernziele:** Das Modul vermittelt die Grundlagen des Produktionsmanagements und der technischen Produktionslogistik.

**Stoffplan:** Dazu gehören u. a. Modelle produktionslogistischer Prozesse zur Beschreibung logistischer Zusammenhänge in Lieferketten. Daneben werden Funktionen, Strategien und Verfahren der Produktionsplanung und -steuerung sowie Ansätze des Produktionscontrollings - auch im Bezug auf Data Analytics - behandelt. Zentrale Inhalte der Vorlesung sind die Gestaltungsfelder industrieller Lieferketten, Grundlagen logistischer Modelle, Produktionsplanung und -steuerung sowie die technische Produktionslogistik. Anhand des Hannoveraner Lieferkettenmodells (HaLiMo) werden die Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung wie bspw. die Produktionsprogrammplanung oder die Eigenfertigungsplanung und -steuerung erläutert. Angereichert werden die behandelten Inhalte durch Gastvorträge hochrangiger Vertreter aus der produzierenden Industrie.

**Vorkenntnisse:** Grundlegendes Verständnis produktionslogistischer Abläufe und Zusammenhänge, grundlegende betriebswirtschaftliche Kenntnisse. Interesse an Unternehmensführung und Logistik.

**Literaturempfehlungen:** www.halimo.education Lödging, H.: Verfahren der Fertigungssteuerung Nyhuis, P.; Wiendahl, H.-P.: Logistische Kennlinien Schuh, G.: Produktionsplanung und -steuerung 1 Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine gratis Online-Version.

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

- **Regelungstechnik II** | PNr: 6714  
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-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Die Studienleistung (67149) "Hausübung" kann nur im Sommersemester absolviert werden.

**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, Störgrößenbeobachter; 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: 6715  
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: 6716  
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

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung (67169).

**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>

- Strömungsmechanik I | PNr: 6516  
Englischer Titel: Fluid Dynamics I

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

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



**Stoffplan:** Im Rahmen der Vorlesung werden Grundlagen der Strömungslehre vermittelt. Hierfür werden Strömungseigenschaften von Fluiden erläutert und die Grundgleichungen zur Beschreibung der Dynamik von Strömungen vorgestellt. Zunächst wird die inkompressible Strömungsmechanik behandelt, in deren Kontext die Hydrostatik sowie Hydrodynamik Lehrinhalte sind und die Grundgleichungen der Strömungsmechanik, wie etwa die Kontinuitätsgleichung sowie Bernoulli-Gleichung, werden hergeleitet. Durch die Anwendung der Grundgleichungen auf technisch relevante, interne und externe Strömungen wird den Studierenden das strömungsmechanische Verständnis in Bezug auf technische Problemstellungen vermittelt. In Hinblick auf aufbauende Vorlesungen wird eine Einleitung in die Gasdynamik gegeben.

**Vorkenntnisse:** Thermodynamik, Technische Mechanik IV

**Literaturempfehlungen:** Oertel, H.; Böhle, M.; Reviol, T.: Grundlagen – Grundgleichungen – Lösungsmethoden-Softwarebeispiele. 6. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden 2011; Zierep, J.; Bühler, K.: Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide. 7. Auflage, Teubner Verlag Wiesbaden 2008; Young, D.F.: A brief introduction to fluid mechanics. 5. Auflage, Wiley Verlage Hoboken, NJ 2011; Pijush, K., Cohen, I.M.; Dowling, D.R.: Fluid mechanics, 5. Auflage, Academic Press Waltham, MA 2012. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

- **Verbrennungstechnik** | PNr: 6517  
**Englischer Titel:** Combustion Technology

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Dinkelacker, **Dozent:** Dinkelacker, **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:** Titel bis WS 2019/20: Verbrennungstechnik I. Mit Studienleistung (65179).

**Lernziele:** Das Modul vermittelt die Grundlagen der Verbrennungstechnik und ihre Anwendung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • verschiedene Verbrennungen zu unterscheiden und im Detail zu beschreiben, • Verbrennungsvorgänge zu bilanzieren, • typische Anwendungsbeispiele für unterschiedliche Verbrennungstypen zu erläutern, • Potentiale zur Reduzierung von Schadstoffemissionen aufzuzeigen und zu bewerten.

**Stoffplan:** Inhalte: • Grundbegriffe, Grundlagen der Flammentypen und Flammenausbreitung • Stoffmengen-, Massen- und Energiebilanz • Reaktionskinetik • Zündprozesse • Kennzahlen • Berechnungs- und Modellansätze • Schadstoffbildung • Technische Anwendungen

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Grundbegriffe der Thermodynamik

**Literaturempfehlungen:** Dinkelacker, Leipertz: Einführung in die Verbrennungstechnik Joos: Technische Verbrennung Warnatz, Maas, Dibble: Verbrennung Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application

**Besonderheiten:** Zum Modul gehört die Teilnahme an einem Laborversuch.

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

## Master-Nebenfach Mathematik

**Modul(gruppe)-Englischer Titel:** Minor: Mathematics

**Modul(gruppe)-Information:** 12 - 14 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

**Modul(gruppe)-Ansprechpartner:** Studiendekan Mathematik

- **Numerische Mathematik II** | PNr: 56401  
**Englischer Titel:** Numerical Mathematics II

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

4 V + 2 Ü, 12 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 360 h

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

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Mit Studienleistung (56409) im SoSe.

**Lernziele:** Kenntnisse numerischer Methoden zur näherungsweise Lösung anspruchsvollerer mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden je nach Gegebenheit und der Grenzen

der Anwendbarkeit numerischer Methoden. Sicheres Beherrschen mathematischer Denkweise und Argumentation. Studierende sind in der Lage konkrete Aufgaben unter Anwendung geeigneter Methoden zu lösen.

**Stoffplan:** Numerische Verfahren für Eigenwertaufgaben: inverse Iteration, QR- und Lanczos-Verfahren, Anfangswertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen: Runge-Kutta-Verfahren, Schrittweitensteuerung, steife Differentialgleichungen.

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Numerische Mathematik I.

**Literaturempfehlungen:** A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik I und II, Springer-Verlag.

**Besonderheiten:** Mit Studienleistung im SoSe.

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

• **Praktische Verfahren der Mathematik** | PNr: ?

Englischer Titel: Practical Methods of Mathematics

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Beuchler, Dozent: Beuchler, Prüfung: Klausur

6 V + 4 Ü, 14 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 420 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

**Bemerkungen:** Vorlesung und Übung "Numerische Mathematik I" (mit Studienleistung in der Übung im WS). Vorlesung und Übung „Algorithmisches Programmieren“. Modul kann im Bachelor- oder im Masterstudium gewählt werden.

**Lernziele:** Numerische Mathematik I: Kenntnis numerischer Methoden zur näherungsweise Lösung einfacher mathematischer Problemstellungen. Einschätzung der Eignung verschiedener Methoden. Erkennen der Anwendbarkeitsgrenzen numerischer Methoden. Algorithmisches Programmieren: Befähigung zum Einsatz von Programmiersprachen bei der Modellierung und Behandlung von Problemstellungen aus verschiedenen Gebieten der Mathematik und ihrer Anwendungsbereiche.

**Stoffplan:** Numerische Mathematik I: Interpolation von Funktionen durch Polynome und Splines, Quadraturformeln zur numerischen Integration, direkte Verfahren für lineare Gleichungssysteme: LR- und Cholesky-Zerlegung, iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme: Jacobi-, Gauss-Seidel, Conjugierte Gradienten, Newton-Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme, Kondition mathematischer Problemstellungen und Stabilität numerischer Algorithmen. Algorithmisches Programmieren: Implementieren und Testen elementarer numerischer Algorithmen in einer höheren Programmiersprache.

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Lineare Algebra A und B. Analysis A und B. Algorithmisches Programmieren.

**Literaturempfehlungen:** A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri: Numerische Mathematik I und II, Springer-Verlag. Ch. Eck, H. Garcke, P. Knabner: Mathematische Modellbildung, Springer-Verlag.

**Besonderheiten:** Das Modul umfasst die Vorlesung und die Übung "Numerische Mathematik I" (mit Studienleistung in der Übung im WS) sowie die Vorlesung und die Übung „Algorithmisches Programmieren“ im SoSe. Die Prüfungsleistung in „Algorithmisches Programmieren“ ist eine praktische Programmierprüfung.

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

## Master-Nebenfach Philosophie

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Minor: Philosophy

Modul(gruppe)-Information: 15 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

• **Geschichte der Philosophie** | PNr: 57301

Englischer Titel: History of Philosophy

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

2 V + 2 SE, 10 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 300 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Nachweis

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Zweisemestriges Modul mit Prüfungsleistung und Studienleistung. 1 V + 1 S, 10 LP. Die PL muss im Meldezeitraum der Informatik angemeldet werden. Die SL muss nicht angemeldet, aber per Formular verbucht werden. Formulare s. unter "Besonderheiten".

**Lernziele:** Das Modul soll Sachkenntnisse über die grundlegenden Fragestellungen der Philosophiegeschichte und Vertrautheit mit wesentlichen Vertretern einzelner Epochen vermitteln. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, sich überschaubare Beiträge historischer Philosophen interpretierend zu erschließen und ideenhistorische Zusammenhänge und mögliche Einflüsse zu erkennen und mit der gebotenen Umsicht zu bewerten. Zugleich erwerben die Studierenden dabei auch grundlegende analytisch-argumentative Fähigkeiten sowie Kompetenzen in der Literaturrecherche und sorgfältigen Textproduktion.

**Stoffplan:** In diesem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Philosophiegeschichte vermittelt. Die Studierenden lernen, wie sich philosophische Probleme über die Zeit hinweg aus einfachen Fragen zu Gedankengebäuden mit immer neuen Unterscheidungen und Verästelungen entwickeln, wie sie Anstöße aus der wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung aufnehmen und wie sie selbst auf die Geistes- und Realgeschichte einer Periode einwirken. In den Seminarveranstaltungen werden jeweils Teilbereiche der Philosophiegeschichte, definiert durch eine historische Epoche der Philosophie, eine historische Strömung oder Schule oder auch eine oder mehrere Einzelpersonen der Philosophiegeschichte, erarbeitet.

**Literaturempfehlungen:** Wird von den jeweiligen Dozenten in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.

**Besonderheiten:** Dieses Modul läuft in der Regel über zwei Semester. Studierende der Informatik müssen eine Vorlesung und ein Seminar von insgesamt 10 LP wählen. Die Lehrveranstaltungen finden Sie auf <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>. Pro Lehrveranstaltung ist eine Studienleistung (Klausur zur Vorlesung, Referat, Protokoll oder Essay) zu erbringen. Die Studienleistung muss nicht angemeldet werden, aber mit diesem Formular verbucht werden: [https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge\\_Informatik/Formular\\_SL](https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge_Informatik/Formular_SL). Die Prüfungsleistung muss im Prüfungsmeldezeitraum für Informatikstudiengänge mit diesem Formular angemeldet werden: [https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung\\_NBF\\_-\\_PO\\_2017\\_-\\_Aenderung\\_2019\\_neu2.pdf](https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung_NBF_-_PO_2017_-_Aenderung_2019_neu2.pdf).

**Webseite:** <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>

• **Grundlagen der Praktischen Philosophie**

| PNr: 57201

**Englischer Titel:** Basics of Practical Philosophy

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

2 V + 2 SE, 10 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 300 h

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

**Frequenz:** jedes Semester

**Bemerkungen:** Zweisemestriges Modul mit Prüfungsleistung und Studienleistung. 1 V + 1 S, 10 LP. Die PL muss im Meldezeitraum der Informatik angemeldet werden. Die SL muss nicht angemeldet, aber per Formular verbucht werden. Formulare s. unter "Besonderheiten".

**Lernziele:** Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: – ein solides und integriertes Basiswissen in den Bereichen deskriptive Ethik, normative Ethik und Meta-Ethik zu aktualisieren, mit Schwerpunkt auf Fragestellungen und Lösungsansätzen der normativen Ethik, – Vorzüge und Defizite unterschiedlicher ethischer Positionen eigenständig zu erfassen und kritisch zu reflektieren, insbesondere mit Blick auf zentrale Ansätze in Tugendethik, Deontologie und Teleologie, – ihre ethischen Kenntnisse auf moralische Problemlagen anzuwenden, vor allem normative Ansätze an konkreten Beispielen zu erproben und zu vertiefen, – unbekannte Positionen und Theorien der praktischen Philosophie in ein bestehendes Wissensnetz einzufügen, sich dadurch eigenständig im fachwissenschaftlichen Diskurs zu bewegen und neue Ansätze kritisch zu beurteilen, – fachwissenschaftlich fundierte Stellungnahmen zu ethisch relevanten Themen zu entwickeln und zu kommunizieren.

**Stoffplan:** Das Modul vermittelt den Studierenden fundierte Einblicke in die systematischen Zusammenhänge und die historischen Fixpunkte der praktischen Philosophie. Lerninhalte sind insbesondere: – Zentralkonzepte der Meta-Ethik (naturalistischer Fehlschluss, Kognitivismus / Nonkognitivismus, Generalismus / Partikularismus, Rationalismus / Sensualismus) mit wesentlichen Vertretern (Hume, Moore, Ayer, Stevenson, Hare, Mackie), – Hauptströmungen der normativen Ethik (Tugendethik, Deontologie, Teleologie) mitsamt einschlägigen Entwürfen (Platon, Aristoteles, Thomas v. Aquin, Kant, Bentham, Mill, Sidgwick, – Kategorien normativer Urteilsbildung (Zwecke / Mittel / Nebeneffekte, Rechtspflichten / Tugendpflichten / Supererogatorisches, Partizipationsrechte / Abwehrrechte / Anspruchsrechte) und ihre Anwendung auf konkrete Problemlagen (politische Ethik, angewandte Ethik), – Grundzüge deskriptiver Ethik (Moralpsychologie, Moralsoziologie) anhand ausgewählter Beispiele (Kohlberg, Luhmann).

**Literaturempfehlungen:** Wird von den jeweiligen Dozenten in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.

**Besonderheiten:** Dieses Modul läuft in der Regel über zwei Semester. Studierende der Informatik müssen eine

Vorlesung und ein Seminar von insgesamt 10 LP wählen. Die Lehrveranstaltungen finden Sie auf <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>. Pro Lehrveranstaltung ist eine Studienleistung (Klausur zur Vorlesung, Referat, Protokoll oder Essay) zu erbringen. Die Studienleistung muss nicht angemeldet werden, aber mit diesem Formular verbucht werden: [https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge\\_Informatik/Formular\\_SL](https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge_Informatik/Formular_SL). Die Prüfungsleistung muss im Prüfungsmeldezeitraum für Informatikstudiengänge mit diesem Formular angemeldet werden: [https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung\\_NBF\\_-\\_PO\\_2017\\_-\\_Aenderung\\_2019\\_neu2.pdf](https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung_NBF_-_PO_2017_-_Aenderung_2019_neu2.pdf).

Webseite: <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>

- **Grundlagen der Theoretischen Philosophie** | PNr: 57101  
Englischer Titel: Basics of Theoretical Philosophy

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

2 V + 2 SE, 10 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 300 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Nachweis

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Zweisemestriges Modul. 1 Vorlesung + 1 Seminar, 10 LP. Die PL muss im Meldezeitraum der Informatik angemeldet werden. Die SL (57109) muss nicht angemeldet, aber per Formular verbucht werden. Formulare s. unter "Besonderheiten".

**Lernziele:** Das Modul schafft eine erste Orientierung im großen Bereich der theoretischen Philosophie. Die Studierenden sollen diese Orientierung erwerben, indem sie die wichtigsten Teilgebiete, Begriffe und Fragestellungen sowie deren historische Entwicklung kennen lernen

**Stoffplan:** Die zum Modul gehörige Vorlesung „Einführung in die theoretische Philosophie“ vermittelt einen Überblick über die Teilgebiete der theoretischen Philosophie, insbesondere der Logik, Metaphysik, Philosophie des Geistes, Naturphilosophie, Erkenntnistheorie, theoretischen Wissenschaftsphilosophie und evtl. Sprachphilosophie. Für jedes Teilgebiet umfasst dies eine erste Umschreibung des Gebiets, einen kurzen historischen Abriss mit den zentralen Fragestellungen, ggf. eine Darstellung der Teilgebiete und eine Diskussion der wichtigsten spezifischen Grundbegriffe und Unterscheidungen. Die zum Modul gehörigen Seminare vertiefen typischerweise eines der Teilgebiete der theoretischen Philosophie. Dies geschieht durch die kritische Lektüre historischer oder zeitgenössischer Texte, die bestimmte Themengebiete oder einzelne Autoren bzw. Schulen behandeln.

**Literaturempfehlungen:** Wird von den jeweiligen Dozenten in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.

**Besonderheiten:** Dieses Modul läuft in der Regel über zwei Semester. Studierende der Informatik müssen eine Vorlesung und ein Seminar von insgesamt 10 LP zu wählen. Die Lehrveranstaltungen finden Sie auf <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>. Pro Lehrveranstaltung ist eine Studienleistung (Klausur zur Vorlesung, Referat, Protokoll oder Essay) zu erbringen. Die Studienleistung muss nicht angemeldet werden, aber mit diesem Formular verbucht werden: [https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge\\_Informatik/Formular\\_SL](https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge_Informatik/Formular_SL). Die Prüfungsleistung muss im Prüfungsmeldezeitraum für Informatikstudiengänge mit diesem Formular angemeldet werden: [https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung\\_NBF\\_-\\_PO\\_2017\\_-\\_Aenderung\\_2019\\_neu2.pdf](https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung_NBF_-_PO_2017_-_Aenderung_2019_neu2.pdf).

Webseite: <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>

- **Vertiefungsmodul zu einem historischen Schwerpunkt (Philosophie)** | PNr: 57501  
Englischer Titel: Module on a Historical Focus (Philosophy)

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

2 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** Seminar mit Prüfungsleistung und Studienleistung (insb. Referat, Protokoll, Essay). Die PL muss im Meldezeitraum der Informatik angemeldet werden. Die SL muss nicht angemeldet, aber per Formular verbucht werden. Formulare s. unter "Besonderheiten".

**Lernziele:** Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - spezifische Fragestellungen und Lösungsansätze der untersuchten Epochen zu identifizieren, zu reproduzieren und zu klassifizieren. - philosophische Problemstellungen der jeweiligen Epochen mit Blick auf ihren historischen Kontext zu analysieren

und in ihrer philosophiegeschichtlichen Stellung kritisch zu beurteilen. – bislang unbekannte Texte und Passagen der jeweiligen Epochen eigenständig in ihrem jeweiligen Sinngehalt und ihrer historischen Bedeutung zu erschließen. – sich selbständig im fachwissenschaftlichen Diskurs zu der jeweiligen Epochen zu bewegen und dadurch ihre Kenntnisse autonom zu erweitern. – eigene Interessenschwerpunkte historischer Art zu entwickeln, in ihrem besonderen Gehalt zu kommunizieren und auf systematische Fragestellungen zu beziehen

**Stoffplan:** Das Modul vermittelt den Studierenden vertiefte Einblicke in die thematischen und konzeptuellen Formationen missener Philosophieepochen, etwa Antike, Spätantike / Mittelalter, frühe Neuzeit / Aufklärung, Philosophie des 19. Jh. oder Philosophie des 20. Jh. Lerninhalte sind insbesondere: – charakteristische Themen und Problemstellungen. – typische Textformen. – begriffliche Repertoires und argumentative Instrumentarien. – gedankliche Strömungen und konkurrierende Schulen. – wechselseitige Beeinflussungen und bewusste Kontrastierungen. – wesentliche Neuerungen und Fortschritte des philosophischen Denkens. – wissenschaftliche, weltanschauliche, religiöse, politische, soziale und ökonomische Kontexte.

**Literaturempfehlungen:** Seminarlektüre bestimmt sich durch die von den jeweiligen Dozenten für ihre Veranstaltungen ausgewählten Texte.

**Besonderheiten:** Studierende der Informatik müssen ein Seminar von 5 LP wählen. Die Seminare finden Sie auf <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>. Pro Lehrveranstaltung ist eine Studienleistung (Referat, Protokoll oder Essay) zu erbringen. Die Studienleistung muss nicht angemeldet werden, aber mit diesem Formular verbucht werden: [https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge\\_Informatik/Formular\\_SL](https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge_Informatik/Formular_SL). Die Prüfungsleistung muss im Prüfungsmeldezeitraum für Informatikstudiengänge mit diesem Formular angemeldet werden: [https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung\\_NBF\\_-\\_PO\\_2017\\_-\\_Aenderung\\_2019\\_neu2.pdf](https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung_NBF_-_PO_2017_-_Aenderung_2019_neu2.pdf).

**Webseite:** <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>

- **Vertiefungsmodul zu einem systematischen Schwerpunkt (Philosophie)** | PNr: 57401  
**Englischer Titel:** Module on a Systematic Focus (Philosophy)

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** N.N., **Dozent:** N.N., **Prüfung:** noch nicht bekannt

2 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

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

**Frequenz:** jedes Semester

**Bemerkungen:** Seminar mit Prüfungsleistung und Studienleistung (insb. Referat, Protokoll, Essay). Die PL muss im Meldezeitraum der Informatik angemeldet werden. Die SL muss nicht angemeldet, aber per Formular verbucht werden. Formulare s. unter "Besonderheiten".

**Lernziele:** Dieses Modul dient der Ausbildung eines ersten Interessenschwerpunkts der Studierenden. Die vertiefte Beschäftigung mit komplexen Problemen aus der Philosophiegeschichte unter historisch-systematischen Aspekten führt zu einem erweiterten Verständnis ausgewählter Themenfelder aus den einzelnen Studienbereichen und zu besonderer Befähigung der Teilnehmenden im Rahmen des jeweiligen Teilbereichs der Philosophie.

**Stoffplan:** Das Modul dient der wissenschaftlichen Qualifikation der Teilnehmer. Besondere Probleme und Themen der Philosophiegeschichte werden vertieft und in ihrem historischen Kontext systematisch untersucht.

**Literaturempfehlungen:** Wird von den jeweiligen Dozenten in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben.

**Besonderheiten:** Studierende der Informatik müssen ein Seminar von 5 LP wählen. Die Seminare finden Sie auf <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>. Pro Lehrveranstaltung ist eine Studienleistung (Referat, Protokoll oder Essay) zu erbringen. Die Studienleistung muss nicht angemeldet werden, aber mit diesem Formular verbucht werden: [https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge\\_Informatik/Formular\\_SL](https://www.et-inf.uni-hannover.de/fileadmin/et-inf/Dateien-Studium/Studiengaenge_Informatik/Formular_SL). Die Prüfungsleistung muss im Prüfungsmeldezeitraum für Informatikstudiengänge mit diesem Formular angemeldet werden: [https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung\\_NBF\\_-\\_PO\\_2017\\_-\\_Aenderung\\_2019\\_neu2.pdf](https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/pruefungsamt/formulare/informatik/Anmeldung_NBF_-_PO_2017_-_Aenderung_2019_neu2.pdf).

**Webseite:** <https://www.philos.uni-hannover.de/lehrv.html>

## Master-Nebenfach Physik

**Modul(gruppe)-Englischer Titel:** Minor: Physics

**Modul(gruppe)-Information:** 14 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

**Modul(gruppe)-Ansprechpartner:** Studiendekan Mathematik

- **Elektrizität und Relativität** | PNr: 58101  
**Englischer Titel:** Electricity and relativity

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

4 V + 2 Ü + 4 PR, 14 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 420 h

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

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Bis SoSe 2019 gleichnamige LV mit 8 LP. Neues Modul aus Vorlesung und Übung "Elektrizität und Relativität" und "Grundpraktikum I: Mechanik, Thermodynamik und Elektrizität". Mit Studienleistung (58109). – Dieses Modul besteht aus: Vorlesung Elektrizität und Relativität (4 SWS). Übung zu Elektrizität und Relativität (2SWS). Grundpraktikum I: Mechanik, Thermodynamik und Elektrizität (4 SWS).

**Lernziele:** Die Studierenden verfügen über fundiertes Faktenwissen auf dem Gebiet der Elektrizitäts- und Relativitätslehre. Sie sind in der Lage die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten herzuleiten und können diese mit Schlüsselexperimenten begründen. Die Studierenden können Aufgaben mit angemessenem Schwierigkeitsgrad eigenständig lösen. Die Studierenden sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut. Sie kennen die Funktion und Genauigkeit verschiedener Messgeräte und sind mit computergestützter Datenerfassung vertraut. Sie sind in der Lage Messergebnisse in tabellarischer und graphischer Form übersichtlich darzustellen. Das Erreichen der Kompetenzziele der Laborübung erfordert eine kontinuierliche Teilnahme.

**Stoffplan:** Vorlesung und Übung: Elektrostatik, Coulomb-Gesetz, Multipole, Gauß-Satz, Kondensatoren. Der elektrische Strom, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Regeln, Stokes-Satz, Ladungserhaltung. Statische Magnetfelder, Biot-Savart-Gesetz, Permanentmagnete, Lorentz-Kraft, stationäre Maxwell-Gleichungen, Hall-Effekt. Zeitlich veränderliche Felder, Induktion, Lenz'sche Regel, Wechselstrom, dynamische Maxwell-Gleichungen. Magnetische und elektrische Eigenschaften von Materie, Maxwell-Gleichungen in Materie. Elektromagnetische Schwingungen und die Entstehung elektromagnetischer Wellen, Energie des e.m. Feldes, Schwingkreise, Hertz'scher Dipol. Elektromagnetische Wellen im Vakuum, Wellengleichung, Lichtgeschwindigkeit. Elektromagnetische Wellen in Materie, Brechungsindex, Absorption, Dispersion. Bewegte Bezugssysteme, Spezielle Relativitätstheorie, Michelson-Morley, Lorentz-Transformation, Doppler-Effekt, Addition von Geschwindigkeiten. Grundpraktikum I: Mechanik Mögliche Praktikumsexperimente: Energiesatz beim Pendel, Schwingungen, gekoppelte Pendel, Kreisel, Ultraschall, Akustik, Maxwellrad Thermodynamik Mögliche Praktikumsexperimente: Temperatur, Ideales Gas, Viskosität, spezifische Wärme, Wasserdampf, Temperaturstrahlung, Stirlingmotor, kritischer Punkt, Gasdruckfelder/Spezifische Wärme Elektrizität Mögliche Praktikumsexperimente: el. Widerstand, Schwingkreise, Transistor, Operationsverstärker, Kipperschaltung, Rückkopplung, Membranmodell, Galvanometer, Oszilloskop, Rauschanalyse, Speicheroszilloskop.

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Vorlesungen „Mechanik und Wärme“ und „Mathematische Methoden der Physik“

**Literaturempfehlungen:** Demtröder, Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag Gerthsen, Physik, Springer Verlag Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag Feynman, Lectures on Physics, Band 2; Addison-Wesley Verlag

**Besonderheiten:** Die Studienleistung "Übungsaufgaben und Laborübungen" kann nur im SoSe erbracht werden.

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

## Master-Nebenfach Volkswirtschaftslehre

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Minor: Economy

Modul(gruppe)-Information: 12 - 15 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Bätje

- – Lehrveranstaltungen aus einem Vertiefungsfach der Volkswirtschaftslehre – | PNr: ?  
Englischer Titel: Fields in Economics
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

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

**Frequenz:** jedes Semester

**Bemerkungen:** Wahl von LVen nach individuellem Studienplan und Beratung durch Ansprechpartner. Prüfungen richten sich nach Ankündigungen der Prüfenden. Anmeldung auf Formblatt im Prüfungsamt. (2 SWS= 4 LP) – Die Inhalte dürfen sich nicht stark mit Themen überschneiden, die in anderen Teilen des Informatikstudiums angeboten werden; das schließt auch Vorlesungen über mathematische Grundlagen bzw. Methoden (wie z.B. Differentialgleichungen) aus.



**Lernziele:** Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in einem volkswirtschaftlichen Fachgebiet aus weiterführenden Lehrveranstaltungen nach Wahl.

**Stoffplan:** Die fachwissenschaftliche Spezialisierung in der Masterphase des Nebenfachstudiums schließt an die Areas aus dem Masterstudium Wirtschaftswissenschaften an. Entsprechend ist eine weitergehende volkswirtschaftliche Qualifizierung in den folgenden Bereichen möglich: –Accounting, Taxation and Public Finance. –Empirical Economics and Econometrics. –Health Economics. –Economic Policy and Theory. –Finance, Banking & Insurance. –International Environment and Development Studies.

**Vorkenntnisse:** Mindestens 12 (empfohlen 16) Leistungspunkte aus den Modulen VWL A, B und C des Bachelorstudiengangs

**Besonderheiten:** Bei der Belegung von diesem Nebenfach wird dringend empfohlen, in der Bachelor-Phase volkswirtschaftliche Lehrveranstaltungen in einem Umfang von mindestens 8 SWS / 16 LP erfolgreich bestanden zu haben. Sie müssen Ihren individuellen Studienplan vor der ersten Prüfungsanmeldung auf Grundlage einer Studienberatung bei der Nebenfachbeauftragten Volkswirtschaftslehre (Dr. K. Bätje, baetje@fiwi.uni-hannover.de) erstellen. Der Studienplan-Vordruck dazu ist auf <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/vertiefung-des-nebenfachs-master-phase/>. Im Nebenfach Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Fall einer zweiten Prüfung im gleichen Semester muss die Anmeldung im Prüfungsanmeldezeitraum der Informatik erfolgen. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt.

**Webseite:** <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/vertiefung-des-nebenfachs-master-phase/>

## Master-Nebenfach Wasser- und Umweltingenieurwesen

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Minor: Water and Environment Engineering

Modul(gruppe)-Information: 12 - 15 LP, Wahl-Pflicht mit Bestehenspflicht (innerhalb KB)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Studiendekan Bauingenieurwesen

- Wasser- und Abwassertechnik

| PNr: 7010

Englischer Titel: Water and Wastewater Engineering

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Köster, Dozent: Köster, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 6 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 180 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Bis SoSe 2019 5 LP.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse zur verfahrenstechnischen Konzeption, Auslegung und zum Betrieb von Anlagen der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung. Es werden die wesentlichen Bemessungsvorschriften vorgestellt und mit beispielhaften Berechnungen hinterlegt. Die Studierenden erwerben Wissen zur Anwendung der relevanten Bemessungsvorgaben und können diese später in der Praxis anwenden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – Anlagen der Trinkwasseraufbereitung und der Abwasserreinigung verfahrenstechnisch konzipieren, – einzelne Verfahrensbauweise konkret bemessen sowie verfahrenstechnische Synergien entwerfen und – die eigenen verfahrenstechnischen Lösungen kritisch mit technischen Alternativen vergleichen und bewerten

**Stoffplan:** – Grundlagen und eingesetzte Verfahrenstechnologien in der Trinkwasseraufbereitung – Verfahren der mechanischen Reinigung in der Trinkwasseraufbereitung (Siebe, Flockungsverfahren, Flotation) – Vertiefte Grundlagen zum Thema Wasserhärte/Erdalkaliumionen und Kohlensäure im Wasser – Entsäuerungsverfahren zur Einstellung des Kalkkohlenstoffgleichgewichts – Filtrationstechnologien (Schnellfiltration, Membranfiltration) – Chemische Aufbereitung (Enteisenung, Entmanganung, Desinfektion) – Grundlagen und verfahrenstechnische Konzeption Abwasserbehandlungsanlagen – Vertiefte Grundlagen der biologischen Abwasserreinigung – Konzeption und Bemessung von Abwasserreinigungsanlagen nach dem maßgeblichen Standard nach dem DWA Arbeitsblatt A131 – Neue Verfahren in der Abwasserreinigung (Biologische Sonderverfahren, oxidative Verfahren, Adsorption, Hochdruckmembranfiltration) – Verfahrenstechnik in der Schlammbehandlung und Prozesswasseraufbereitung

**Vorkenntnisse:** Umweltbiologie und -chemie, Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik

**Literaturempfehlungen:** Eine aktuelle Literaturliste ist in StudIP verfügbar, Literaturauswahl: Mutschmann, J., Stimmelmayer, F. (2014): Taschenbuch der Wasserversorgung. 16. Auflage ATV-Handbuch (1997): Biologische und weitergehende Abwasserreinigung., Ernst & Sohn Verlag.Baumgart, H. –C. et al. (2011): Handbuch für



Umwelttechnische Berufe. Band 3: Abwassertechnik. 9. Auflage, Hrsg: ATV-DVWK und bibb – Bundesinstitut für Berufsbildung

**Besonderheiten:** Exkursion

**Webseite:** <https://www.isah.uni-hannover.de/de/lehre/lehrveranstaltungen/>

## Kapitel 6

# Kompetenzbereich Studium Generale (SG)

Kompetenzbereich-Englischer Titel: Studium Generale

Kompetenzbereich-Information: 3 - 6 LP, 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.