

# Modulhandbuch

**SoSe 24**

Technische Informatik / Embedded Systems (ETI) – SPO-32

*12. März 2024*

# Inhaltsverzeichnis

50001 – Einführung Technische Informatik . . . . .	4
50002 – Elektrotechnik 1 . . . . .	6
50003 – Programmieren 1 . . . . .	8
50004 – Mathematik 1 . . . . .	10
50005 – Physik 1 . . . . .	13
50006 – Rechnerarchitektur . . . . .	15
50007 – Elektrotechnik 2 . . . . .	17
50008 – Programmieren 2 . . . . .	20
50009 – Mathematik 2 . . . . .	22
50010 – Physik 2 . . . . .	24
50011 – Algorithmen und Datenstrukturen 1 . . . . .	26
50012 – Wahlpflichtfach GS . . . . .	28
50013 – Algorithmen und Datenstrukturen 2 . . . . .	30
50014 – Betriebssysteme . . . . .	32
50015 – Objektorientierte Modellierung . . . . .	35
50016 – Datenbanksysteme . . . . .	38
50017 – Elektrische Bauelemente und Messtechnik . . . . .	41
50018 – Regelungstechnik 1 . . . . .	43
50500 – Praxissemester . . . . .	45
50901 – Digitale Signalverarbeitung . . . . .	47
50902 – Datenkommunikation und Rechnernetze . . . . .	49
50903 – Schaltungstechnik . . . . .	51
50904 – Software Engineering . . . . .	54
50905 – IT-Sicherheit . . . . .	56
50906 – Embedded Systems 1 . . . . .	59
50907 – Projektarbeit . . . . .	61
50908 – Internet-Technologien . . . . .	63
50909 – Informationstheorie und Datenkompression . . . . .	65
50910 – FPGA-Entwurf . . . . .	67
50911 – Mobile and Embedded Software Development . . . . .	69
50912 – Software Architecture . . . . .	73
50913 – Embedded Systems 2 . . . . .	77
50914 – Wahlpflicht HS 1 . . . . .	79
50915 – Wahlpflicht HS 2 . . . . .	81
50999 – Studium Generale . . . . .	83
9999 – Bachelorarbeit . . . . .	85
siehe WPM – Matlab und Python Basics für Ingenieure . . . . .	87
siehe WPM – Netzpraktikum . . . . .	89
siehe WPM – IOT Business Impact . . . . .	91
siehe WPM – Blockchain Technologie . . . . .	93
siehe WPM – Kommunikationssysteme in KFZ . . . . .	95
siehe WPM – English for Electrical Engineering . . . . .	97

siehe WPM – Einführung IOT . . . . . 100

# Einführung Technische Informatik

50001

<b>Modulnummer</b>	50001
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Bürkle
<b>E-Mail</b>	heinz-peter.buerkle@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** 1. Zahlendarstellung und Kodierung 2. Boolesche Algebra 3. Einführung in die Schaltnetze 4. Einführung in die Schaltwerke

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können in unterschiedlichen Zahlensystemen rechnen und die Konvertierungen zwischen diesen vornehmen. Sie können einfache Kodierungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage die Grundgesetze der Booleschen Algebra anzuwenden und einfache Logikschaltungen zu minimieren. Sie sind in der Lage einfache praxisrelevante Schaltnetze und Schaltwerke zu analysieren und zu entwerfen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage ihre Fähigkeiten sowohl selbstständig als auch im Team auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage Lösungsmöglichkeiten systematisch und strukturiert anzuwenden, um Grundaufgaben der Technischen Informatik ingenieurmäßig erfolgreich zu bearbeiten. Sie erlangen eine Stärkung des logischen und abstrahierenden Denkvermögens.

**Literatur:** Grundlagen der Technischen Informatik: Dirk W. Hoffmann. - 5., aktualisierte Auflage. – Hanser, 2016, ISBN 978-3-446-44867-4 Online als ebook in der Bibliothek unter <http://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446449039> verfügbar Grundlagen der Digitaltechnik : Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen / Gerd Wöstenkühler München: Hanser, 2016, ISBN 978-3-446-44531-4 Online als ebook in der Bibliothek unter <http://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446445314> verfügbar Digitaltechnik : Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker / von Klaus Fricke Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014, ISBN 978-383-48221-3-0 On-

line als ebook in der Bibliothek unter <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-8348-2213-0> verfügbar

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:**

**Endnote:** Klausurnote

**Hilfsmittel:** Bücher, handschriftliche Aufzeichnungen, Ausdrucke Nicht zugelassen: Taschenrechner, Handy, sonstige elektronische Geräte

**Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50101: Einführung Technische Informatik <i>Prof. Dr. Bürkle</i>				
5	4	1. Semester	V+Ü	PLK 60 benotet

**Bemerkungen**

keine

# Elektrotechnik 1

---

50002

<b>Modulnummer</b>	50002
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Liebschner
<b>E-Mail</b>	marcus.liebschner@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	90
<b>Workload Selbststudium</b>	60
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

#### Gleichstrom

- Übersicht Elektrotechnik
- Grundbegriffe der Elektrotechnik
- Einfache Gleichstromschaltungen
- Netzwerktheoreme
- Analyse linearer Netzwerke

#### Wechselstrom

- Einführung in die komplexe Wechselstromrechnung
- Netzwerke an Sinusspannung

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können die mathematischen Grundlagen der Elektrotechnik auf beispielhafte elektrische Schaltungen anwenden, indem sie die in der Lehrveranstaltung besprochenen Formeln einsetzen, um Schaltungen zu berechnen. Die Studierenden sind zudem mit Hilfe der besprochenen Netzwerk-Theoreme in der Lage, elektrische Schaltungen und Netzwerke zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungsmöglichkeiten systematisch und strukturiert anzuwenden, um elektrische Netzwerke zu lösen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, ihre Fähigkeiten sowohl selbstständig als auch im Team auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden.

## Methodenkompetenz:

### Literatur:

- Harriehausen, Thomas; Schwarzenau, Dieter (2013): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik; Verlag Vieweg+Teubner, 23. Auflage, ISBN: 9783834817853
- Zastrow, Dieter (2014): Elektrotechnik, Ein Grundlagenlehrbuch; Verlag Vieweg+Teubner; Springer, 19. Auflage, Berlin, ISBN: 9783658033804
- Vömel, Martin; Zastrow, Dieter (2012): Aufgabensammlung Elektrotechnik 1; Verlag Vieweg+Teubner; Springer, 6. Auflage, Berlin, ISBN: 9783834817013
- Vömel, Martin; Zastrow, Dieter (2012): Aufgabensammlung Elektrotechnik 2; Verlag Vieweg+Teubner; Springer, 6. Auflage, Berlin, ISBN: 9783834817020

### Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

## Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Klausurnote

**Hilfsmittel:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50102: Elektrotechnik 1				
<i>Prof. Dr. Liebschner</i>				
5	6	1. Semester	V+Ü	PLK 60 benotet

## Bemerkungen

keine

# Programmieren 1

---

50003

<b>Modulnummer</b>	50003
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Der Kurs leistet eine praxisorientierte Einführung in die Programmierung mit C als erster Programmiersprache. Das Modul vermittelt schrittweise grundlegendes Wissen zu Programmierkonzepten wie Ausdrücken, Verzweigungen, Schleifen, Zeigern, Funktionen, einfachen und strukturierten Datentypen sowie deren Syntax und Semantik in der Programmiersprache C. Den Studierenden werden das strukturierte und das prozedurale Programmier-Paradigma aufgezeigt. Das theoretisch vermittelte Wissen zur strukturierten und prozeduralen Programmierung wird im Rahmen von Übungen zur Lösung von Programmieraufgaben praktisch angewendet.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können grundsätzliche Programmier-Konzepte einsetzen, wie Datentypen, Ausdrücke, Verzweigungen und Schleifen, sowie deren Syntax und Semantik in der Programmiersprache C erklären. Sie setzen diese Sprachkonstrukte eigenständig zur Lösung von Programmieraufgaben ein. Die Studierenden wenden das strukturierte und das prozedurale Programmierparadigma in der Programmiersprache C selbstständig an. Die Studierenden können die Grundsätze dieser Programmierparadigmen anwenden und auf andere Programmiersprachen übertragen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können Problemstellungen eigenständig analysieren und strukturieren sowie nachfolgend Software-basiert lösen. Die Studierenden können Programmieraufgaben sowohl selbstständig als auch im Team lösen. Die Studierenden nehmen im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:** Strukturiertes Programmieren in C, 2016, Winfried Bantel, Das Skript wird auf der Canvas-Seite des Kurses zur Verfügung gestellt. C als erste Programmiersprache. Mit den Konzepten von C11, Joachim Goll, Manfred Hausmann, 2014, Springer Vieweg C von A bis Z. Das umfassende Handbuch, Jürgen Wolf und Rene Krooß, Rheinwerk Computing, 2020 Einstieg in C. Für Programmierneinsteiger geeignet, Thomas Reis, Rheinwerk Computing, 2017

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Zulassungsvoraussetzung: Mindestens 50 % der kursbegleitenden Testate sind bestanden. Die Zulassung zur Prüfung ist in dem Semester zu erwerben, in dem die Prüfungsleistung erbracht wird.

**Endnote:** PLK90 benotet

**Hilfsmittel:** Hilfsmittel nach Absprache in der Vorlesung

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50103: Programmieren 1				
<i>Prof. Dr. Maier</i>				
5	4	1. Semester	V+Ü	PLK 90 benotet

**Bemerkungen**

# Mathematik 1

50004

<b>Modulnummer</b>	50004
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Csiszár
<b>E-Mail</b>	orsolya.csiszar@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	90
<b>Workload Selbststudium</b>	60
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Lineare Algebra: Vektoren, Vektorräume und ihre Anwendung (Vektorrechnung einschließlich Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, geometrische Anwendungen, Lineare Abhängigkeit, Basis und Dimension)

Komplexe Zahlen und ihre Anwendungen

Matrizen und Determinanten, Lineare Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren

Lineare Gleichungssysteme Funktionen und ihre Eigenschaften Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen Ausgewählte numerische Verfahren

Einführung in Python

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage, die mathematischen Grundlagen aus dem Bereich ingenieurwissenschaftliche Fächer zu erklären und sie anzuwenden.

Die Studierenden können mit komplexen Zahlen rechnen sowie lineare Gleichungssysteme lösen und sie können Vektor- und Matrizenrechnungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Verfahren der eindimensionalen Differentialrechnung auszuführen und können damit die Eigenschaften und den Verlauf von Funktionen bestimmen, um damit die Grundlage für die höheren Semester zu schaffen, in denen sie in der Lage sind, komplexere Fragestellungen zu bearbeiten.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können sich in Kleingruppen organisieren, um gemeinsam Übungsaufgaben zu bearbeiten und das erlernte Wissen zu vertiefen. In den angebotenen Tutorien können die Studierenden offene Fragen besprechen und verschiedene Lösungswege diskutieren.

Neben dem Ziel, Grundlagen für die Beschreibung technischer und wissenschaftlicher Sachverhalte in mathematischer Form zu vermitteln, wird viel Wert auf logisches, kreatives und kritisches Denken und Verständnis gelegt.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden können Formeln als Handlungsvorschriften erklären und die daraus resultierenden Berechnungen durchführen. Sie sind in der Lage, Fragestellungen bedarfsgerecht zu erfassen und geeignete Verfahren zur Bearbeitung auszuwählen und zielgerichtet einzusetzen, um einen Transfer zu ähnlich gelagerten Fragestellungen herzustellen.

**Literatur:** Schmidt, Holger und Csiszar, Orsolya: Skript zur Vorlesung Mathematik 1 und 2

J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser, 4. Auflage

G. Hoever: Arbeitsbuch höhere Mathematik, Springer Verlag 2013

L. Papula: Mathematik für Ingenieure, Bd. 1-2, Springer Verlag 2018

### Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Max. 10% Bonuspunkte (Hausaufgaben) werden bei der Klausur berücksichtigt.

**Hilfsmittel:** alle Bücher und Formelsammlungen, max. 3 Blätter (6 Seiten) eigene Aufzeichnungen, nur numerischer Taschenrechner

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50104: Mathematik 1				
<i>Prof. Dr. Csiszár</i>				
5	6	1. Semester	V+Ü	PLK 120 benotet

## **Bemerkungen**

Die Vorlesungen werden ergänzt durch Übungsaufgaben, die in der jeweils folgenden Vorlesung besprochen werden.

Für die Bearbeitung von Hausaufgaben werden Bonuspunkte vergeben, die auf die Klausur im selben Semester angerechnet werden (keine Übertragung ins Folgesemester).

# Physik 1

---

50005

<b>Modulnummer</b>	50005
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Steinhart
<b>E-Mail</b>	heinrich.steinhart@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

**Fachliche Kompetenz:** Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

**Überfachliche Kompetenz:** Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

**Methodenkompetenz:** Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

**Literatur:** Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

## Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

## Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

**Endnote:** Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

**Hilfsmittel:** Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50105: Physik 1 <i>Prof. Dr. Albrecht</i>				
5	4	1. Semester	V+Ü	Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

### Bemerkungen

Siehe Modulbeschreibung Studiengang International Sales Management and Technology, SPO33, Modulnummer 62002 „Physik 1“

<b>Modulnummer</b>	50006
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Hellmann
<b>E-Mail</b>	roland.hellmann@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Sommersemester, Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	IN ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

- Bausteine der Digitaltechnik
- kombinatorische und sequenzielle Netzwerke
- Register-Transfer-Ebene
- Zahlendarstellungen und Rechenwerke
- Mikroprozessor
- Mikroprogrammierung, Assemblerprogrammierung
- CISC-Prozessoren

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können die Funktion grundlegender Bausteine der Digitaltechnik erklären und können damit kombinatorische und sequenzielle Netzwerke realisieren. Sie können die Elemente und Mechanismen der Register-Transfer-Ebene beschreiben und können auf dieser Ebene Schaltungen entwerfen. Sie können den Aufbau und die Funktion von Mikroprozessoren erklären und können verschiedene Architekturansätze beschreiben und bewerten.

**Überfachliche Kompetenz:** Studierende sind in der Lage, selbstständig und in Lerngruppen ein Verständnis für komplexe technische Zusammenhänge zu erarbeiten.

### Methodenkompetenz:

**Literatur:**

- Hellmann, Rechnerarchitektur, De Gruyter Verlag
- Schiffmann, Schmitz, Technische Informatik 2 + Übungsbuch, Springer-Verlag
- Hennessy, Patterson, Computer Architecture, Morgan Kaufmann

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung

**Teilnahme, Prüfung und Note****Zugangsvoraussetzungen:** Formal: —

Inhaltlich: —

**Endnote:** PLK 90 benotet, 100%**Hilfsmittel:** alle (außer kommunikationsfähige Geräte)**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50106: Rechnerarchitektur <i>Matthias Meyer</i>				
5	4	1. Semester	V, Ü	PLK

**Bemerkungen**

keine

## Elektrotechnik 2

---

50007

<b>Modulnummer</b>	50007
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Liebschner
<b>E-Mail</b>	marcus.liebschner@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	90
<b>Workload Selbststudium</b>	60
<b>Turnus</b>	Sommersemester, Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

### Qualifikationsziele und Inhalt

#### Lehrinhalte:

##### Wechselstrom

- Netzwerke an Sinusspannung
- Leistung im Wechselstromkreis
- Schwingkreise
- Ortskurven

##### Elektrostatistisches Feld

- Elektrostatische Felder

##### Magnetisches Feld

- Magnetische Felder
- Magnetischer Kreis
- Magnetische Kopplung

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können die mathematischen Grundlagen der Elektrotechnik auf beispielhafte elektrische Schaltungen anwenden, indem sie die in der Lehrveranstaltung besprochenen Formeln einsetzen, um Schaltungen zu berechnen. Die Studierenden sind zudem mit Hilfe der Ortskurven in der Lage, elektrische Schaltungen und Netzwerke zu analysieren. Die Studierenden können die mathematischen Grundlagen der Elektrotechnik auf magnetische Kreise anwenden, indem sie die

in der Lehrveranstaltung besprochenen Formeln einsetzen, um magnetische Kreise zu berechnen. Die Studierenden können Lösungsmöglichkeiten systematisch und strukturiert anwenden, um elektrische Netzwerke zu lösen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, ihre Fähigkeiten sowohl selbstständig als auch im Team auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:**

- Harriehausen, Thomas; Schwarzenau, Dieter (2013): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik; Verlag Vieweg+Teubner, 23. Auflage, ISBN: 9783834817853
- Zastrow, Dieter (2014): Elektrotechnik, Ein Grundlagenlehrbuch; Verlag Vieweg+Teubner; Springer, 19. Auflage, Berlin, ISBN: 9783658033804
- Vömel, Martin; Zastrow, Dieter (2012): Aufgabensammlung Elektrotechnik 1; Verlag Vieweg+Teubner; Springer, 6. Auflage, Berlin, ISBN: 9783834817013
- Vömel, Martin; Zastrow, Dieter (2012): Aufgabensammlung Elektrotechnik 2; Verlag Vieweg+Teubner; Springer, 6. Auflage, Berlin, ISBN: 9783834817020

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Klausurnote

**Hilfsmittel:** Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50201: Elektrotechnik 2				
Prof. Dr. Liebschner				
5	6	2. Semester	V+Ü	PLK 60 benotet

## **Bemerkungen**

keine

## Programmieren 2

---

50008

<b>Modulnummer</b>	50008
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

### Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Kursbegleitend wird eine durchgängige Werkzeugkette zur Entwicklung von C++ Software schrittweise aufgebaut und im Rahmen der Übungen praktisch eingesetzt. Das Modul Programmieren 2 vermittelt Programmierkenntnisse in der Programmiersprache C++. Es werden zunächst die grundlegenden Sprachkonstrukte und Typen dieser Programmiersprache eingeführt. Darauf aufbauend lernen die Studierenden die objektorientierte Programmierung mit C++ kennen. Es werden die wesentlichen Elemente dieses Programmierparadigmas erläutert, wie Objekte und Klassen, Methoden und Attribute, Kapselung, Vererbung und Polymorphismus. Die generische Programmierung mit C++ Templates wird für Funktions- und Klassen-Templates vorgestellt. Operatorüberladungen werden für Klassen mit Elementfunktionen sowie als freie Funktionen umgesetzt. C++-Exception Handling wird vermittelt. Als Ausnahmen werden Objekte vom Typ einer C++ Standardausnahme sowie Objekte von selbstdefinierten und Standarddatentypen geworfen. Ausnahmen werden mit Wert- und Referenzsemantik gefangen. Die Studierenden lernen ausgewählte Typen und Funktionen der Standardbibliothek kennen.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können den Aufbau und das Zusammenspiel der Werkzeuge in einer Toolchain für die professionelle Software Entwicklung beschreiben. Sie können diese Werkzeuge selbstständig und zielführend einsetzen. Die Studierenden können die zentralen Konzepte der objektorientierten Programmierung einordnen und einsetzen. Die Studierenden können dieses Paradigma in der Sprache C++ selbstständig anwenden. Die Studierenden können die Grundsätze dieses Programmierparadigmas erklären und auf andere Programmiersprachen übertragen. Die Studierenden können objektorientierte Programme analysieren und bei Bedarf sinnvoll erweitern. Programmieraufgaben können generisch mit Templates gelöst werden. Die Studierenden können den Template-Mechanismus in der Programmiersprache C++ selbstständig für Problemlösungen einsetzen. Exception Handling kann in eigenen Pro-

grammen als Mechanismus zur Behandlung von Ausnahmen verwendet werden.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können Programmieraufgaben sowohl selbstständig als auch im Team lösen. Die Studierenden nehmen im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persönlichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen.

### Methodenkompetenz:

**Literatur:** Der C++-Programmierer: C++ lernen – professionell anwenden – Lösungen nutzen. Aktuell zu C++17, Ulrich Breymann, Carl Hanser Verlag, 2017 Einführung in die Programmierung mit C++, Bjarne Stroustrup, Pearson Studium, 2010 C++ eine Einführung, Ulrich Breymann, Carl Hanser Verlag 2016 Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14, Scott Meyers, 2014

### Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** Inhalte Programmieren 1 werden vorausgesetzt.

Zulassungsvoraussetzung: Mindestens 50 % der kursbegleitenden Testate sind bestanden. Die Zulassung zur Prüfung ist in dem Semester zu erwerben, in dem die Prüfungsleistung erbracht wird.

**Endnote:** PLK90 benotet

**Hilfsmittel:** Hilfsmittel nach Absprache in der Vorlesung

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50202: Programmieren 2				
Prof. Dr. Maier				
5	4	2. Semester	V+Ü	PLK 90 benotet

### Bemerkungen

ET-Reakkreditierung: Umsetzung der Rückmeldung von Fr. Henze.

# Mathematik 2

---

50009

<b>Modulnummer</b>	50009
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Csiszár
<b>E-Mail</b>	orsolya.csiszar@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	90
<b>Workload Selbststudium</b>	60
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Integralrechnung, Potenz- und Fourier-Reihen, Gewöhnliche Differenzialgleichungen, Mehrdimensionale Analysis

**Fachliche Kompetenz:** Aufbauend auf den angeeigneten Kompetenzen des Moduls Mathematik 1 sind die Studierenden in der Lage, Integrale und Ableitungen zu berechnen. Damit können sie weitergehend Potenzreihen und Fourierreihen berechnen und Differentialgleichungen lösen, sowie die Eigenschaften von Funktionen mehrerer Variablen bestimmen. Die in diesem Modul vermittelten Fähigkeiten werden in der Mathematik 3 nochmals erweitert und vertieft und finden ihren praktischen Einsatz und Bezug z.B. in den Bereichen Physik, Elektrotechnik und Regelungstechnik.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können sich in Kleingruppen organisieren, um gemeinsam Übungsaufgaben zu bearbeiten und das erlernte Wissen zu vertiefen. In den angebotenen Tutorien können die Studierenden offene Fragen besprechen und verschiedene Lösungswege diskutieren.

Neben dem Ziel, Grundlagen für die Beschreibung technischer und wissenschaftlicher Sachverhalte in mathematischer Form zu vermitteln, wird viel Wert auf logisches, kreatives und kritisches Denken und Verständnis gelegt.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, die in diesem Modul gelernten Berechnungs- und Lösungsmethoden für Anwendungsprobleme in den parallel laufenden bzw. höheren Semestern z.B. in Physik, Elektrotechnik und Regelungstechnik anzuwenden. Sie sind in der Lage, Beziehungen zu den Problemstellungen in der Praxis herzustellen.

**Literatur:** Schmidt, Holger und Csiszar, Orsolya: Skript zur Vorlesung Mathematik 1 und 2

Koch, Jürgen und Stämpfle, Martin: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser

Papula, Lothar: Mathematik für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Vieweg

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Besuch der Lehrveranstaltung Mathematik 1

**Endnote:** Klausur plus max. 10% Bonuspunkte (Hausaufgaben). Zulassungsvoraussetzung: mindestens 50% der Kursbegleitenden Testate sind bestanden.

**Hilfsmittel:** Literatur, 3 Seiten eigene Notizen, numerischer Taschenrechner

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50203: Mathematik 2				
<i>Fr. Kulisch-Huep</i>				
5	6	2. Semester	V+Ü	Siehe Modulbeschreibung Studiengang Optical Engineering, SPO33, Lehrveranstaltungsnummer 41201 „Mathematik 2“

**Bemerkungen**

Die Zulassung und die Bonuspunkte sind nicht übertragbar (müssen in demselben Semester erworben werden).

<b>Modulnummer</b>	50010
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Steinhart
<b>E-Mail</b>	heinrich.steinhart@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	90
<b>Workload Selbststudium</b>	60
<b>Turnus</b>	Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

### Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Elektrizität: Grundlegende Begriffe, elektrisches Feld, Bewegung geladener Teilchen im Feld, Leiter im elektrischen Feld, Nichtleiter im elektrischen Feld, Energieinhalt des elektrischen Feldes,

Magnetismus: magnetisches Feld, Magnetische Feldstärke und Durchflutungsgesetz, magnetische Flussdichte, Kraftwirkung im Magnetfeld, Instationäre Felder

Schwingungen und Wellen: Physikalische Grundlagen, Arten von Schwingungen und Wellen, komplexe Darstellung

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können die Theorie der Teilgebiete Elektrizität, Magnetismus und Optik erklären. Die Studierenden sind fähig, das theoretische Wissen in physikalischen Berechnungen praktisch anzuwenden. Die Studierenden führen die physikalischen Experimente im Physikzentrum aus und werten anschließend nach Kriterien der wissenschaftlichen Praxis die durchgeführten Messungen aus. Ihre Versuchsdurchführung, ihre Anwendung der physikalischen Theorie und die daraus gewonnen Erkenntnisse fassen sie in einem Bericht zusammen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden planen ihre Versuche im Team systematisch und bewerten zufällige und systematische Fehler am Beispiel von Unterlagen. Als Vorbereitung für eine Tätigkeit im Unternehmen werden die Messergebnisse kritisch bewertet und im Team diskutiert.

Im virtuellen Team lösen die Studierenden gemeinsam Problemstellungen aus der Praxis mit physikalischem Hintergrund.

**Methodenkompetenz:** Sie lernen physikalische Gesetze für die Praxis umzusetzen und in einen technischen Kontext zu bringen. Die Studierenden können Problemstel-

lungen aus der Praxis abstrahieren, in physikalisch-mathematische Modelle übertragen und in technischen Zusammenhängen anwenden.

**Literatur:** Begleitbücher:

Rybach, Johannes, Physik für Bachelors, Carl-Hanser-Verl. 2010.

Weiterführend:

Hering, Ekbert et. al., Physik für Ingenieure, Springer, 2007.

P.Tipler et al. Physik für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, Springer, 2019

Gerthsen, Christian, Physik., Springer, 2010.

**Lernform:**

- Vorlesung
- Labor

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Zur Teilnahme am Modul: Inhalte Physik 1

Zur Teilnahme an der Prüfung: Alle Laborprotokolle wurden erfolgreich bearbeitet.

**Endnote:** Klausur 100%

**Hilfsmittel:**

**Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50204: Physik 2 mit Labor				
<i>Prof. Dr. Börret / Hahn-Dambacher</i>				
5	4+2	2. Semester	V+L	PLK 90 benotet

**Bemerkungen**

keine

# Algorithmen und Datenstrukturen 1

---

50011

<b>Modulnummer</b>	50011
<b>Modulverantwortlich</b>	Dr. Marc Hermann
<b>E-Mail</b>	marc.hermann@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Sommersemester, Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	IN ETI DS
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Algorithmen und Datenstrukturen 1:

- Einführung
- Analyse von Algorithmen
- Datenstrukturen I
- Entwurf von Algorithmen
- Rekursion und Backtracking
- Datenstrukturen II
- Binäre Suchbäume
- Ausgewogene Bäume
- Heaps
- Sortierverfahren
- Ausgewählte Algorithmen

**Fachliche Kompetenz:** Studierende können die wichtigsten Grundlagen über Algorithmen wiedergeben. Sie können die wichtigsten klassischen Algorithmen einsetzen. Sie können Algorithmen hinsichtlich ihrer Komplexität und ihres Laufzeitverhaltens bewerten. Sie sind in der Lage, Probleme zu spezifizieren, und können Strategien für den Entwurf und die Analyse von Algorithmen anwenden. Sie können reale Problemstellungen abstrahieren und mittels geeigneter Datenstrukturen und Algorithmen lösen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können selbstständig Wissen erwerben und anwenden. Sie sind in der Lage, konkrete Aufgabenstellungen zu definieren und auszuführen und dazu geeignete Methoden auszuwählen und anzuwenden.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:**

- Cormen, T.H. et al.: Algorithmen - Eine Einführung. Oldenbourg-Verlag, 4. Auflage (2013)
- Güting, R.H., Dieker, S.: Datenstrukturen und Algorithmen. Springer, 4. Auflage (2018)
- Ottman, T., Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Springer. 6. Auflage (2017)

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Formal: —

Inhaltlich: Grundkenntnisse in Mathematik, Programmieren

**Endnote:** PLK 90 benotet, 100%

**Hilfsmittel:** 1 DIN A4 Blatt mit eigenen handschriftlichen Notizen.

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50205: Algorithmen und Datenstrukturen 1				
<i>Dr. Marc Hermann</i>				
5	4	2. Semester	V, Ü	PLK

**Bemerkungen**

keine

## Wahlpflichtfach GS

---

50012

<b>Modulnummer</b>	50012
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	richtet sich nach den jeweils ausgewählten Veranstaltungen
<b>Workload Selbststudium</b>	150
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Sprache</b>	siehe jeweilige Modulbeschreibung
<b>Verwendbar</b>	ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

### Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Siehe jeweilige Modulbeschreibung.

**Fachliche Kompetenz:** Durch diesen Wahlpflichtbereich im Grundstudium sind die Studierenden in der Lage (soweit noch nicht vorhanden), Englischkenntnisse zu erwerben oder sich um Schlüsselqualifikationen für das Studium zu kümmern. Darüber hinaus bietet er die Möglichkeit spezielle außerfachliche Kompetenzen zu erwerben, die der späteren Ausübung des Ingenieurberuf förderlich sind.

**Überfachliche Kompetenz:**

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:** siehe jeweilige Modulbeschreibung

**Lernform:**

- Vorlesung
- Labor
- Selbststudium

### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** siehe jeweilige Modulbeschreibung.

**Endnote:** siehe jeweilige Modulbeschreibung

**Hilfsmittel:** siehe jeweilige Modulbeschreibung

## Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50206: Wahlpflicht GS <i>siehe jeweilige Modulbeschreibung</i>				
5	siehe	2. Semester	siehe jeweilige Modulbe- schreibung	benotet

## Bemerkungen

Für dieses Modul Wahlpflicht GS sind Leistungen aus dem nicht-technischen Bachelorangebot der Hochschule Aalen, z.B. Soft Skills, Sprachenfächer, etc. nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss zugelassen. Eine Liste bereits genehmigter Fächer finden Sie unter "Downloads zum Studium" auf der Studiengangswesite.

# Algorithmen und Datenstrukturen 2

---

50013

<b>Modulnummer</b>	50013
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Heinlein
<b>E-Mail</b>	christian.heinlein@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Sommersemester, Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	IN ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

- Hashing
- Priority Queues
- Greedy-Algorithmen
- Dynamisches Programmieren
- Graph-Algorithmen

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können fortgeschrittene Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung realer Probleme einsetzen. Sie können die Laufzeit von Algorithmen mit mathematischen Methoden abschätzen und ihre Korrektheit beweisen. Sie können wichtige Algorithmen selbständig programmieren und testen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können selbständig Wissen aus anderen Vorlesungen anwenden. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Projekte in Gruppen zu bearbeiten und zu lösen.

### Methodenkompetenz:

### Literatur:

- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press, 2009

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Projektarbeit

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Formal: —  
Inhaltlich: —

**Endnote:** PLP benotet 1/3, PLK 90 benotet 2/3

**Hilfsmittel:** Eigenhändig geschriebene Notizen

**Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50301: Algorithmen und Datenstrukturen 2 <i>Prof. Dr. Christian Heinlein</i>				
5	4	3. Semester	V, Ü, P	PLP, PLK

**Bemerkungen**

<b>Modulnummer</b>	50014
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Werthebach
<b>E-Mail</b>	rainer.werthebach@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Sommersemester, Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	IN ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Betriebssysteme - allgemeiner Teil

Betriebssysteme - Fallbeispiel Linux

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können Mechanismen und aktuelle Konzepte für Betriebssysteme erklären. Sie sind in der Lage, Shells und Systeme zu programmieren. Sie können eigenständig Übungsaufgaben lösen.

**Überfachliche Kompetenz:** Studierende sind in der Lage, sich selbständig ein Verständnis für komplexe technische Zusammenhänge in Betriebssystemen zu erarbeiten, und können dafür nötige Methoden anwenden.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:**

- Tanenbaum, Moderne Betriebssysteme, ISBN 3-8273-7019-1
- Silberschatz/Galvin/Gagne, Operating System Concepts, ISBN 0-471-41743-2
- Stallings, Betriebssysteme: Prinzipien und Umsetzung, ISBN 3-8273-7030-2
- Brause, Betriebssysteme: Grundlagen und Konzepte, ISBN 3-540-67598-1
- Nehmer/Sturm, Systemsoftware – Grundlagen moderner Betriebssysteme, ISBN 3-8986-115-5

- Richter, Grundlagen der Betriebssysteme, ISBN 3-446-22863-2
- Mandl, Grundkurs Betriebssysteme, ISBN 978-3-8348-0809-7
- Deitel/Deitel/Choffnes, Operating Systems, 3e, ISBN 0-13-182827-4
- Vogt, Betriebssysteme, ISBN 3-8274-1117-3
- Unix – Eine Einführung, RRZN – Handbuch, erhältlich in der Bibliothek
- Harris, Betriebssysteme: 330 praxisnahe Übungen mit Lösungen, ISBN 3-8266-0909-3
- Betriebssysteme: Ein Lehrbuch mit Übungen zur Systemprogrammierung in UNIX/Linux, ISBN 3-8273-7156-2
- Siever/Spainhour/Figgins/Hekman, LINUX in a nutshell, ISBN 3-89721-199-8
- Herold, Linux-UNIX-Systemprogrammierung, ISBN 3-8273-1512-3
- Haviland/Gray/Salama, UNIX Systemprogramming, ISBN 0-201-87758-9

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Formal: —

Inhaltlich: Kenntnisse aus Rechnerarchitektur, Programmierkenntnisse in C

**Endnote:** PLK 120 benotet, 100%

**Hilfsmittel:** Keine (bei Präsenzprüfung), alle (bei Online-Prüfung)

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50302: Betriebssysteme				
<i>Prof. Dr. Rainer Werthebach</i>				
5	4	3. Semester	V, Ü	PLK

## **Bemerkungen**

Neben der Vorlesung (Theorieteil, 2 SWS) und der großen Übung (praktischer Teil, 2 SWS) wird von meinem Assistenten Sebastian Stigler eine kleine Übung (2 SWS) angeboten, um Ihre Lösungen zu besprechen.

# Objektorientierte Modellierung

50015

<b>Modulnummer</b>	50015
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Dietrich
<b>E-Mail</b>	roland.dietrich@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	75
<b>Workload Selbststudium</b>	75
<b>Turnus</b>	Sommersemester, Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	IN DS ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

- Objektorientierte Analyse: statische Konzepte (Klassen, Objekte, Vererbung, Assoziationen, Pakete), Anwendung mit UML: Klassendiagramme, Paket-Diagramme.
- Objektorientierte Analyse: dynamische Konzepte (Anwendungsfälle, Szenarien, Botschaften, Zustände), Anwendung mit UML: Anwendungsfalldiagramme, Interaktionsdiagramme, Zustandsdiagramme.
- Schritte eines Objektorientierten Analyseprozesses
- Objektorientierter Entwurf: Abbildung von Analyse-Modellen in Entwurfs-Modelle, Unterstützung durch die UML.
- Implementierung von objektorientierten Entwurfs-Modellen in C++
- Praktische Anwendung der gelernten Techniken mit professionellen Werkzeugen im Labor im Rahmen eines Praktikums.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können Methoden und Techniken für die Analyse- und Entwurfsphase bei der Entwicklung von Softwaresystemen erklären und praktisch anwenden. Die Studierenden können die Konzepte der objektorientierte Modellierung beschreiben und können sie mit Hilfe der UML als Modellierungssprache und entsprechender Werkzeuge anwenden. Die Modelle können sie in lauffähige Programme in C++ umsetzen.

**Überfachliche Kompetenz:** In Übungen und während des Praktikums können die Studierenden ihr Vorgehen beim Aufgabenlösen miteinander diskutieren und ihre Lösungen gegenseitig bewerten.

## Methodenkompetenz:

### Literatur:

- H. Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung. Spektrum Akademischer Verlag, 2005
- B. Oesterreich: Analyse und Design mit UML 2.5: Objektorientierte Softwareentwicklung. De Gruyter Oldenbourg, 2013
- B. Oesterreich: Die UML Kurzreferenz 2.5 für die Praxis - kurz, bündig, ballastfrei. De Gruyter Oldenbourg, 2014
- Ch. Rupp, S. Queins, die SOPHISTen: UML 2 glasklar. Hanser Verlag, 2013

### Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Labor

## Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** Formal: —

Inhaltlich: Kenntnisse im strukturierten und objektorientierten Programmieren.

Prüfung: Praktikum bestanden.

**Endnote:** 57304 + 57305: PLK 120 benotet, Note der Klausur

**Hilfsmittel:** 57304 + 57305: alle schriftlichen (handschriftliche und gedruckte) Unterlagen

## Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50303: Objektorientierte Modellierung <i>Prof. Dr. Roland Dietrich</i>				
4	4	3. Semester	V, Ü	PLK
50304: Praktikum Objektorientierte Modellierung <i>Prof. Dr. Roland Dietrich</i>				
1	1	3. Semester	L	Aktive Teilnahme

## Bemerkungen

Das vorlesungsbegleitende Praktikum ist inhaltlich verknüpft mit dem Praktikum Datenbanksysteme (57307).

<b>Modulnummer</b>	50016
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Grambow
<b>E-Mail</b>	gregor.grambow@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	75
<b>Workload Selbststudium</b>	75
<b>Turnus</b>	Sommersemester, Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	IN ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

- Übersicht Datenbankansatz und zentrale Komponenten eines Datenbanksystems
- Entity-Relationship-Modell
- Relationales Datenmodell (Schemata, Abhängigkeiten, ER → Relationales Modell)
- Integrität und Normalisierung von relationalen Datenbanken
- SQL
- Transaktionen und Recovery
- NoSQL: Grundlagen zu verteilten Datenbanken
- NoSQL: Grundlagen zu den wichtigsten Paradigmen

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können Methoden und Techniken zur Durchführung der Analyse- und Entwurfsphase bei der Entwicklung von Informationssystemen anwenden. Sie verstehen die Strukturierung des Entity-Relationship- und des relationalen Modells. Sie sind in der Lage, aus einer Beschreibung des Informationsbedarfs die Entwicklungsschritte vom ER-Modell bis zur Implementation des relationalen Modells auf einer Datenbank durchzuführen und mit Hilfe der Normalisierung einer Qualitätsprüfung zu unterziehen. Sie können die Datenbanksprache SQL zur Beschreibung und Abfrage von Datenbanken einsetzen. Sie können die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der objektorientierten und der Entity-Relationship-Modellierung beurteilen und diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, neuere Datenbankparadigmen (NoSQL) und die Grundlagen von verteilten Datenbanken zu benennen.

Durch das Praktikum können sie das erlernte Wissen vertiefen, insbesondere die Anwendung von Datenbanksprachen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können in kleinen Teams zusammenarbeiten. Sie können Aufgaben aufteilen und Teilergebnisse zusammenführen.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:**

- Alfons Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme - Eine Einführung. Oldenbourg, 2015
- Gottfried Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagement-Systeme. Oldenbourg, 2008
- Stephan Kleuker: Grundkurs Datenbankentwicklung. Vieweg, 2013. e-Book
- Andreas Heuer, Gunter Saake: Datenbanken, Konzepte und Sprachen. mitp-Verlag, 2013
- Chr. J. Date: An Introduction to Database Systems. Addison-Wesley Longman, 2003
- Jim Melton, Alan Simon: SQL 1999. Understanding Relational Language Components. Morgan Kaufmann, 2001
- Can Türker: SQL:1999 & SQL:2003. dpunkt.verlag, 2003
- Christopher J. Date, Hugh Darwen: SQL - Der Standard: SQL/92 mit den Erweiterungen CLI und PSM. Addison-Wesley, 1999

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Labor

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Formal: keine

Inhaltlich: Grundlegende Kenntnisse in Mathematik (Mengen, Relationen, Funktionen), Prädikatenlogik und objektorientierter Programmierung

**Endnote:** 57306 + 57307: PLK 120 benotet, 100%. Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung: Übungsschein und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Praktikumsschein).

**Hilfsmittel:** 57306: Alle schriftlichen Unterlagen, keine elektronischen Hilfsmittel

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50305: Datenbanksysteme <i>Prof. Dr. Gregor Grambow</i>				
4	4	3. Semester	V, Ü	PLK
50306: Praktikum Datenbanksysteme <i>Prof. Dr. Gregor Grambow</i>				
1	1	3. Semester	L	unbenotet

### Bemerkungen

Im Praktikum besteht Präsenzpflcht. Das Praktikum ist inhaltlich verknüpft mit dem Praktikum und der Vorlesung Objektorientierte Modellierung.

<b>Modulnummer</b>	50017
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Bürkle
<b>E-Mail</b>	heinz-peter.buerkle@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	90
<b>Workload Selbststudium</b>	60
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik (inkl. EkA) (inkl. ETI) Optical Engineering
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Technische Eigenschaften von Widerständen, Kondensatoren und Induktivitäten (Toleranzen, Temperaturabhängigkeit und weitere nichtideale Eigenschaften) Technisches Verhalten von Halbleiterbauelementen wie Dioden, Bipolar-Transistoren, Feldeffekt-Transistoren, MOSFET, jeweils als Schalter und Stromquelle, Grundsaltungen mit Dioden und Transistoren, der Ideale Operationsverstärker, Grundsaltungen mit Operationsverstärkern. Elektronische Labor- und Messgeräte (Funktionsgenerator, Digitalmultimeter, Oszilloskop, etc.), Einführung in die Signaldarstellungen im Zeit-, Frequenz- und Parameterbereich.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können mit Modellen elektrischer Bauelemente, die gestellten Anforderungen genügen sollen, arbeiten. Sie unterscheiden zwischen idealen und den technischen Eigenschaften von Widerstand, Kondensator, Spule, Diode, Transistor und Operationsverstärker auf der Basis eines grundlegenden physikalischen Verständnisses. Weiterhin können sie Grundsaltungen mit diesen Bauelementen entwerfen und dimensionieren.

Die Studierenden können typische Labor- und Messgeräte (z.B. Labornetzgeräte als Strom- und Spannungsquellen, Funktionsgenerator, Oszilloskop mit Tastkopf, Multi-meter) benennen, die Funktionsweise erklären und diese für messtechnische Aufgabenstellungen einsetzen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage ihre Fähigkeiten sowohl selbstständig als auch im Team auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden.

Durch das Labor können die Studierenden ihre Versuche im Team systematisch planen, diese durchführen und zufällige und systematische Fehler bewerten. Als Vorbereitung für eine Tätigkeit im Unternehmen sind die Studierenden in der Lage Messergebnisse kritisch zu bewerten und im Team zu diskutieren.

## Methodenkompetenz:

**Literatur:** Heinz-Josef Bauckholt: Grundlagen und Bauelemente der Elektrotechnik, Auflage: 9., erweiterte Auflage

Erwin Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg 2018 Klaus Beuth; Olaf Beuth: Bauelemente, Elektronik 2, Vogel, 2015 Klaus Beuth; Wolfgang Schmusch: Grundsaltungen, Elektronik 3, Vogel, 2018 Wolfgang Schmusch: Elektronische Messtechnik, Elektronik 6, Vogel, 2005

## Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

## Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** Zur Teilnahme an der Prüfung: Alle Laborprotokolle wurden erfolgreich bearbeitet.

**Endnote:** PLK 90 100%

**Hilfsmittel:** Alle außer Kommunikationsmittel

## Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50307: Elektronische Bauelemente <i>Prof. Dr. Bürkle</i>				
4	4	1 oder 2	V+Ü	PLK 90 benotet
50308: Elektrische Messtechnik <i>J. Hahn-Dambacher</i>				
1	2	1 oder 2	Labor	

## Bemerkungen

keine

# Regelungstechnik 1

50018

<b>Modulnummer</b>	50018
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Steinhart
<b>E-Mail</b>	heinrich.steinhart@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	90
<b>Workload Selbststudium</b>	60
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik Eka ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Grundlagen der Regelungstechnik; Signale, Systeme und Modelle; Mathematische Handhabung linearer zeitinvarianter Übertragungsglieder; Grundlagen des modellbasierten Reglerentwurfs; Stabilität und Schwingungsverhalten; Übersicht über die relevanten Regler; Empirische Einstellregeln nach Ziegler und Nichols; Reglerentwurf im PN-Bild und im Bode-Diagramm; Spezielle Regelkreisstrukturen; ausgewählte Laborversuche.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können die Grundlagen der Regelungstechnik auf physikalisch-technische Systeme anwenden. Sie sind in der Lage dynamische Regelungssysteme regelungstechnisch auszulegen und zu entwerfen und erwerben Grundkenntnisse im Umgang mit Matlab-Simulink bei Anwendungen in der Regelungstechnik. Die Studierenden können dynamische Regelungssysteme entwerfen und einstellen. Sie sind in der Lage, grundlegende Syntheseverfahren im Zeit- und Frequenzbereich von Regelsystemen anzuwenden. Sie sind zudem in der Lage, das Reglerverhalten zu interpretieren. Sie kennen die wichtigsten zeitkontinuierlichen Reglerstrukturen (PID-Regelung, Kaskadenregelung) und deren Entwurfsprinzipien. Die Studierenden können Regelungssysteme in Matlab Simulink als Signalflussplan modellieren und durch Simulation eine Reglersynthese durchführen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Regelungssysteme zu entwerfen, zu optimieren und mit Hilfe von Matlab Simulink zu simulieren.

**Methodenkompetenz:** Durch die integrierten Übungen sind die Studierenden in der Lage, über die Inhalte zu kommunizieren.

**Literatur:** Unbehauen H., Regelungstechnik Bd. 1  
Isermann R., Identifikation dynamischer Systeme Bd. 1+2

Lunze J., Regelungstechnik Bd. 1+2  
Lutz H., Wendt W, Taschenbuch der Regelungstechnik  
Bode H., Matlab in der Regelungstechnik  
Hoffmann J., Matlab & Tools

#### Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

#### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** Vertiefte Kenntnisse in Mathematik: Fouriertransformation, Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen, komplexe Zahlen und Funktionen  
Gute Kenntnisse in Analog- und Digitalelektronik  
Grundkenntnisse in Aktorik und Sensorik  
Grundkenntnisse in technischer Mechanik

**Endnote:** Note der Klausur 100%

**Hilfsmittel:** Ausgedrucktes Skript und Übungsaufgaben, handschriftliche Notizen (Vorlesungsmitschrift), nicht programmierbarer Taschenrechner

#### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50309: Regelungstechnik 1 <i>Prof. Glotzbach</i>				
5	4	3. Semester	V+Ü	PLK 90 benotet

#### Bemerkungen

keine

## Praxissemester

---

50500

<b>Modulnummer</b>	50500
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Steinhart
<b>E-Mail</b>	heinrich.steinhart@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	30
<b>Workload Präsenz</b>	mind. 95 Arbeitstage
<b>Workload Selbststudium</b>	900
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

### Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Kennenlernen der Arbeitsbedingungen und Arbeitsmethoden des Elektroingenieurs im realen Umfeld, besonders durch Mitarbeit in den verschiedenen Phasen der Projektabwicklung

**Fachliche Kompetenz:** Nach Ende des Praxissemesters verfügen die Studierenden über praktische Ingenieurserfahrung im industriellen Umfeld, bestehend aus Bearbeiten von Projekten in Entwicklung, Konstruktion, Fertigungsplanung und -steuerung, Qualitätsmanagement, Prüffeld, Projektierung, Technischem Vertrieb sowie in vergleichbaren Bereichen. Sie sind in der Lage, die durchgeführten Projekte abschließend einem allgemeinen Fachpublikum durch einen schriftlichen Bericht zu präsentieren.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können in einem Industriebetrieb im Team an einem Projekt mitarbeiten und über Lösungsansätze diskutieren.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden modernen Projektmanagements bei der Bearbeitung von Projekten wirkungsvoll einzusetzen und verfügen damit über eine wesentliche Schlüsselqualifikation für moderne Unternehmen.

**Literatur:** keine

**Lernform:**

- Industrietätigkeit

## Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** Abgeschlossener erster Studienabschnitt (Bachelorvorprüfung).

**Endnote:**

**Hilfsmittel:** keine

## Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50500: Praxissemester				
<i>Betreuung durch Professoren des Studiengangs</i>				
30		5. Semester		PPR (unbenotet)

## Bemerkungen

keine

<b>Modulnummer</b>	50901
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Ludwig
<b>E-Mail</b>	stephan.ludwig@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

- Analoge und digitale Signale: Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, diskrete Fourier-Transformation, Fast-Fourier-Transform, Abtastung und Quantisierung
- Digitale Systeme: Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Strukturen und Blockschaltbilder, zeitdiskrete Faltung, schnelle Faltung, z-Transformation
- Digitale Filter: Grundlagen, Entwurf von IIR- und FIR-Filtern.
- Digitale Systeme: Moving-Average-Filter, Abtastraten-Umsetzung.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung und sind in der Lage, deren essentielle Methoden und Werkzeuge anzuwenden. Im Rahmen von Übungen zeigen sie bei der Lösung von konkreten, grundlegenden Aufgabenstellungen aus der digitalen Signalverarbeitung, dass sie fähig sind, selbständig und im Team Wissen in der Praxis umzusetzen.

**Überfachliche Kompetenz:** Aufgrund integrierter Gruppenübungen und numerische Programmieraufgaben in Python haben die Studierenden ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit vertieft und können ihre Fähigkeiten sowohl selbständig als auch im Team auf konkrete Aufgabenstellungen anwenden.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden üben in Vorlesungsdialo und mit den integrierten Übungen, die Fertigkeit, Ergebnisse von digitalen Signalverarbeitungsprozessen richtig zu interpretieren und in geeigneter Form zu präsentieren sowie die Fertigkeit zur Anwendung von Problemlösungstechniken im Bereich der digitalen Signalverarbeitung.

### Literatur:

- Grünigen (2014): Digitale Signalverarbeitung. Hanser, 5. Auflage, Leipzig.
- Oppenheim, Schaffer, Buck (2004): Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson Studium, 2. Auflage, München. - auch in english 3rd Edition (2013)
- Proakis, Manolakis (2013): Digital Signal Processing. Pearson Education, 4th Edition, Upper Saddle River, New Jersey.

### Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Klausurnote

**Hilfsmittel:** Eigene handgeschriebene Aufzeichnungen auf 6 Seiten DIN A4 im Original. Offizielle Hilfsblätter zu "mathematische Zusammenhänge" und "Fourier-Transformation". Nicht-programmierbarer Taschenrechner ohne Kommunikationsschnittstelle

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50401: Digitale Signalverarbeitung				
<i>Prof. Dr. Ludwig</i>				
5	4	4. Semester	V+Ü	PLK 90 benotet

### Bemerkungen

keine

<b>Modulnummer</b>	50902
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Müller
<b>E-Mail</b>	guenter.mueller@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** ISO/OSI-Referenzmodell, Grundlagen der physikalischen Datenübertragung, Übertragungsmedien, Übertragungsverfahren, Methoden der Fehlersicherung, Klassifikation von Rechnernetzen, Aufbau und Funktionsweise von Local Area Networks (LANs), Ethernet-LAN-Technologie, Funknetze (WLAN), Funktionsweise von Wide Area Networks (WANs)

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können lokale Rechnernetze benennen, einordnen und zuordnen. Nach Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden die wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten, zentrale Protokolle) lokaler Rechnernetze erkennen und verstehen.

**Überfachliche Kompetenz:** Durch die integrierten und ausführlich besprochenen Übungen können die Studierenden die erzielten Ergebnisse einschätzen und kritisch beurteilen.

**Methodenkompetenz:** Nach Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, lokale Rechnernetze anhand typischer Kenngrößen zu konfigurieren, vorhandene kabelgebundene oder Funk-Netze zu beurteilen sowie deren physikalische bzw. technologischen Grenzen einzuschätzen.

**Literatur:** - Vorlesungsskript - Tanenbaum, Andrew S.: „Computernetzwerke“, 4. Auflage 2003, Prentice Hall, ISBN 3-8273-7046-9

## Lernform:

- Vorlesung

- Übung
- Selbststudium

## Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Klausurnote

**Hilfsmittel:** max. 6 Seiten handgeschriebene Zusammenfassungen des Vorlesungsskriptes (Originale im DIN-A4-Format), Taschenrechner ohne Kommunikationsinterface

## Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50402: Datenkommunikation und Rechnernetze				
<i>Prof. Dr. Müller</i>				
5	4	4. Semester	V+Ü	PLK 90 benotet

## Bemerkungen

keine

<b>Modulnummer</b>	50903
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Schüle
<b>E-Mail</b>	juergen.schuele@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, English on Demand
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Ausgleichsvorgänge erster Ordnung in linearen Systemen

- Passive und aktive Filter
- Simulation elektronischer Schaltungen
- Geschaltete Induktivitäten
- Schaltungen mit Halbleiterdioden
- Schaltungen mit Bipolartransistoren
- Schaltungen mit Unipolartransistoren
- Stromversorgung elektronischer Schaltungen
- Ausgewählte Schaltungen mit diskreten Halbleitern
- Grundlegende Schaltungen mit Operationsverstärkern

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können für ein gegebenes Szenario typische Schaltungen mit Halbleiterbauteilen auswählen und grob dimensionieren bzw. bei dimensionierten Schaltungen die wesentlichen Eigenschaften überschlägig bestimmen.

Sie sind in der Lage, das Verhalten der Schaltungen zu simulieren und die Ergebnisse anhand elektrotechnischer Grundgesetze zu plausibilisieren. Sie können Schaltungen prototypisch aufbauen, in Betrieb nehmen und mit gängigen Messmitteln deren Eigenschaften analysieren.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen kollaborativ und kooperativ zu arbeiten und die Arbeitsergebnisse zielgruppenorientiert zu präsentieren.

Sie können unter Verwendung wissenschaftlicher Grundsätze Untersuchungen an technischen System durchführen und in Laborberichten darstellen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche und technische Literatur auszuwerten und für eigene Untersuchungen heranzuziehen.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden können passend für das jeweilige Untersuchungsziel Messmittel (Multimeter, Funktionsgenerator, Oszilloskop) auswählen und Messungen damit durchführen.

**Literatur:** Horowitz, Paul; Hill, Winfield (2016): The Art of Electronics. Cambridge University Press.

Göbel, Holger (2014): Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Göbel, Holger; Siemund, Henning (2014): Übungsaufgaben zur Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph; Gamm, Eberhard (2016): Halbleiter-Schaltungstechnik. 15. Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer Vieweg.

Hering, Ekbert; Bressler, Klaus; Gutekunst, Jürgen (2014): Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 6. Auflage. Berlin; Heidelberg; New York, NY: Springer.

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Labor

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Elektrotechnik 1 + 2

Zulassung zur Prüfung:

Zur Prüfung werden nur Studierende zugelassen, die 70 Prozent der kursbegleitenden Laboraufgaben erfolgreich bearbeitet haben. Die Zulassung zur Prüfung ist in dem Semester zu erwerben, in dem die Prüfungsleistung erbracht wird.

**Endnote:** Laborbericht

**Hilfsmittel:** Alle

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50403: Schaltungstechnik				
<i>Prof. Dr. Schüle</i>				
5	4	4. Semester	V+Ü	PLL

## **Bemerkungen**

Wegen Querverknüpfungen zu Regelungstechnik und Embedded Systems wird empfohlen, die Inhalte dieser Kurse zu wiederholen oder parallel zu erwerben.

<b>Modulnummer</b>	50904
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Das Modul beschreibt praxisrelevante Vorgehensmodelle und Prozessaktivitäten sowie ergänzende Prozesse zur professionellen Softwareentwicklung. Als Entwicklungsmethodik wird die agile Software Entwicklung eingeführt und diskutiert. Der Kurs fokussiert sich auf die Kernaktivitäten der Software-Entwicklung, d.h. Requirements Engineering, Software Architektur-Erstellung, Software-Design und -Implementierung sowie Software-Test und Software-Evolution. Es werden ausgewählte Diagrammtypen der Unified Modelling Language (UML) eingeführt und als Mittel zur graphischen Modellierung von Softwaresystemen eingesetzt. Die Studierenden erstellen und lesen Anwendungsfalldiagramme, Klassendiagramme, Sequenzdiagramme, Aktivitätsdiagramme, Zustandsdiagramme, Komponentendiagramme und Verteilungsdiagramme.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können unterschiedliche Aktivitäten und Methoden für das professionelle Software Engineering erklären und zielgerichtet einsetzen. Sie können systematische Vorgehensweisen zum Requirements Engineering, zum Entwurf, zum Implementieren und zum test-basierten Absichern von Software beschreiben. Die Studierenden können agile Methoden zur Software-Entwicklung erklären und in eigenen Projekten einsetzen. Die Studierenden können verschiedene Ansätze zur Systemmodellierung mit der Unified Modelling Language (UML) beurteilen und adäquate Diagrammtypen für unterschiedliche Aufgaben und Fragestellungen auswählen sowie selbstständig anwenden. Bestehende Diagramme können analysiert und bei Bedarf sinnvoll ergänzt werden.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage in Kleingruppen kooperativ zu arbeiten, ihre Arbeitsergebnisse der Lerngruppe zur Verfügung zu stellen und die Arbeitsergebnisse konstruktiv zu diskutieren. Durch Vergleichen, Zusammenarbeit und direkten Austausch sind die Studierenden fähig, sozial zu agieren und zu vermitteln. Die Studierenden nehmen im Rahmen kontinuierlicher Übungen ihre persön-

lichen Lernfortschritte wahr und können darauf basierend mit konstruktiv-kritischen Rückmeldungen umgehen. Die Studierenden können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden.

### Methodenkompetenz:

**Literatur:** Software Engineering, Ian Sommerville, Pearson, 10. Auflage, 2018. UML 2 glasklar. Praxiswissen für die UML-Modellierung, Chriss Rupp, Stefan Queins, 4. Auflage, 2012 Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering. H. Balzert, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2009. Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, H. Balzert, Spektrum Akademischer Verlag, 2011

### Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** Inhalte Programmieren 1 und Programmieren 2.

**Endnote:** Klausur + Bonuspunkte (Testate)max. 10% Bonuspunkte werden bei der Klausur berücksichtigt.

**Hilfsmittel:** Hilfsmittel nach Absprache in der Vorlesung

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50404: Software Engineering <i>Prof. Dr. Maier</i>				
5	4	4. Semester	V+Ü	PLK 90 benotet

### Bemerkungen

Für die Bearbeitung der zugehörigen Testate werden Bonuspunkte vergeben, die auf die Klausur im selben Semester angerechnet werden.

# IT-Sicherheit

---

50905

<b>Modulnummer</b>	50905
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Marcus Gelderie
<b>E-Mail</b>	marcus.gelderie@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Digital Product Design and Development. Internet der Dinge – Gestaltung vernetzter Systeme (Hochschule für Gestaltung, Schwäbisch Gmünd). Elektrotechnik (HS Aalen).
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

- Grundlagen der Kryptographie
- Anfänge moderner Kryptographie und One-Time Pad
- Symmetrische Chiffren
- Asymmetrische Chiffren
- Hash-Funktionen
- Key-Derivation Funktionen
- Message-Authentication-Codes
- Protokolle und Netzwerksicherheit
- Angriffsarten (Man in the Middle, Reflection, Replay, Denial of Service u.a.)
- TLS
- Kerberos
- PKI
- Bedrohungsanalyse
- Spezielle Themen (z.B. Access Control, Authentifikation von Menschen, 2FA)

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können Bedrohungsszenarien im Zusammenhang mit vernetzten Systemen einschätzen. Sie sind in der Lage, abhängig vom Bedrohungsszenario, geeignete Maßnahmen Gefahren zu identifizieren und einzusetzen.

Studierende sind in der Lage, elementare Begriffe der Kryptographie zu verwenden und die grundlegenden kryptographischen Primitiven zu benennen. Sie können die Eigenschaften und Zwecke dieser kryptographischen Primitiven benennen.

Studierende sind in der Lage, die elementaren Bedrohungen in der Netzwerksicherheit zu benennen. Sie sind imstande, standardisierte Protokolle auszuwählen, um solchen Bedrohungen gezielt zu begegnen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage im Team Aufgabe zur IT-Sicherheit zu bearbeiten und zu lösen und können dies auf die Praxis übertragen.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:**

- Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. Anderson, R.J., Wiley, 2010.
- Dowd, Mark; McDonald, John; Schuh, Justin (2006): The Art of Software Security Assessment: Identifying and Preventing Software Vulnerabilities. Pearson Education.
- Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption. Jean-Philippe Aumasson, No Starch Press (November 6, 2017).
- Introduction to modern cryptography. Jonathan Katz; Jehuda Lindell. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015.

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium
- Fragestunden

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Zulassungsvoraussetzung: Absolvieren kursbegleitender Tests. PLK, 90 Minuten, benotet.

**Hilfsmittel:** keine

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50405: IT-Sicherheit				
<i>Prof. Dr. Marcus Gelderie</i>				
5	4	4. Semester	V+Ü	PLK

### Bemerkungen

keine

# Embedded Systems 1

---

50906

<b>Modulnummer</b>	50906
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Schüle
<b>E-Mail</b>	juergen.schuele@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, English on Demand
<b>Verwendbar</b>	Digital Product Design and Development Internet der Dinge Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Verfassen von Laborberichten

- Microcontroller-Grundlagen
- Assembler und C
- Unit-Tests
- System-Ticker
- Single Responsibility Principle
- USART
- GPIO
- Interrupts

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können wesentliche technische und mathematische Grundlagen digitaler Rechner auf einfache Projektfragestellungen anwenden.

Die Studierenden können hardwarenahe Softwarekomponenten für eingebettete Systeme unter Berücksichtigung

reduzierter Ressourcenverfügbarkeit erstellen. Sie wenden gängige Entwurfsmuster an,

entwickeln Unit-Tests und sind in der Lage, Messungen an der Hardware durchzuführen und die Ergebnisse adressatengerecht darstellen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können unter Verwendung wissenschaftlicher Grundsätze Untersuchungen an technischen System durchführen und in Laborberichten darstellen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche und technische Literatur auszuwerten und für eigene Untersuchungen heranzuziehen.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden können passend für das jeweilige Untersuchungsziel Messmittel (Multimeter, Funktionsgenerator, Oszilloskop) auswählen und Messungen damit durchführen.

**Literatur:** Yiu, Joseph (2014): The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors. Second Edition, Newnes.

**Lernform:**

- Übung
- Vorlesung
- Labor
- Selbststudium

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Zulassung zur Prüfung:

Zur Prüfung werden nur Studierende zugelassen, die 70 Prozent der kursbegleitenden Laboraufgaben erfolgreich bearbeitet haben. Die Zulassung zur Prüfung ist in dem Semester zu erwerben, in dem die Prüfungsleistung erbracht wird.

**Endnote:**

**Hilfsmittel:** Alle.

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50406: Embedded Systems 1				
<i>Prof. Dr. Jürgen Schüle</i>				
5	4	4. Semester	V+Ü	PLL

**Bemerkungen**

keine

## Projektarbeit

---

50907

<b>Modulnummer</b>	50907
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	
<b>Workload Selbststudium</b>	150
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch
<b>Verwendbar</b>	Schwerpunkt ES Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

### Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Von den Professoren des Studiengangs (Betreuer) werden in sich abgeschlossene Problemstellungen aus dem Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgegeben. Sie können auch aus dem Kontext eines größeren Gesamtprojekts z. B. im Rahmen der Zusammenarbeit mit einem Partner aus der Industrie kommen. Von den Studierenden (Bearbeiter) muss eine dieser Problemstellungen gewählt werden. Bei der Bearbeitung ist das Problem zu analysieren, ein Lösungsansatz zu entwerfen und zu realisieren. Problemstellung und Lösung sind schriftlich zu dokumentieren. Der Bearbeiter wird vom Betreuer fachlich und methodisch unterstützt. Der Bearbeiter berichtet dem Betreuer regelmäßig über den Stand der Arbeit. Externe Arbeiten sind nicht vorgesehen, da in diesem Stadium des Lernens zuerst grundlegende Fertigkeiten beim Erarbeiten und Darstellen eines komplexeren Themas in enger Abstimmung mit den Lehrenden des Studiengangs erworben werden müssen.

**Fachliche Kompetenz:** Durch Teilnahme an diesem Modul erwerben sich Studierende Problemlösungskompetenz, Dokumentationskompetenz, Argumentations- und Präsentationskompetenz und wissen die Methoden des Projektmanagements anzuwenden. Sie sind in der Lage, eine Problemstellung aus dem Bereich der Elektrotechnik zu analysieren, einen Lösungsansatz dafür zu entwerfen und systematisch mit Hilfe der im Studium gelernten Techniken und Werkzeuge zu realisieren (Problemlösekompetenz).

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können ein Problem und die Problemlösung schriftlich dokumentieren und in einer Präsentation darstellen sowie in einem fachlichen Beitrag darüber diskutieren (Dokumentations-, Argumentations- und Präsentationskompetenz).

**Methodenkompetenz:** Sie sind in der Lage, Methoden des Projektmanagements einzusetzen und können erste praktische Erfahrungen damit sammeln.

**Literatur:** durch Betreuer vorgegeben, eigene Recherchen.

**Lernform:**

- Projektarbeit

### **Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Abgeschlossener erster Studienabschnitt (Bachelorvorprüfung).

**Endnote:** PLP

**Hilfsmittel:** alle

### **Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50601: TI-Projekt				
<i>alle Professoren des Studiengangs</i>				
5		6. Semester	P	PLP benotet

### **Bemerkungen**

Projektarbeiten die sich mit der Entwicklung von Hardwarekomponenten beschäftigen, sind vorzugsweise im EDA-Zentrum Raum G2 2.40 zu bearbeiten.

<b>Modulnummer</b>	50908
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Müller
<b>E-Mail</b>	guenter.mueller@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Netzstrukturen im Internet, Funktionen und Protokolle der Verbindungsschicht (PPP, ARP), TCP/IP Protokollfamilie, Socket-Schnittstelle, Middleware-Konzepte, Anwendungsprotokolle (DNS, HTTP), Dynamische/aktive Webinhalte, Firewall-Architekturen, virtuelle private Netze (VPN)

**Fachliche Kompetenz:** Durch Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Technologie IP-basierter Kommunikationsnetze (Internet) beschreiben. Sie können daher die wichtigsten technologischen Konzepte (Netzstrukturen, Komponenten, eingesetzte Protokolle, Sicherheitstechniken) IP-basierter Kommunikationsnetze erkennen und verstehen.

## Überfachliche Kompetenz:

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Kommunikationsvorgänge in IP-basierten Netzen zu analysieren. Darüber hinaus können sie die für eine bestimmte Kommunikationsaufgabe erforderlichen Komponenten und Protokolle bedarfsgerecht sowie im Hinblick auf sicherheitstechnische Anforderungen zusammenstellen. Sie können wichtige Methoden der Datenkommunikation erläutern und diese in praxisnahen Netzstrukturen anwenden. Sie können grundlegende Abläufe in Datennetzen mittels einer höheren Programmiersprache gemäß vorgegebener Anforderungen eigenständig implementieren und testen.

**Literatur:** Vorlesungsskript Internet-Technologien Stevens, W. Richard: „TCP/IP“, Hüthig 2003, ISBN 3-8266-5042-5

**Lernform:**

- Vorlesung
- Labor
- Selbststudium

**Teilnahme, Prüfung und Note****Zugangsvoraussetzungen:** keine**Endnote:** Klausurnote**Hilfsmittel:** max. 6 Seiten handgeschriebene Zusammenfassungen des Vorlesungsskriptes (Originale im DIN-A4-Format), Taschenrechner ohne Kommunikationsinterface**Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50602: Internet-Technologien <i>Prof. Dr. Müller</i>				
5	4	6. Semester	V+L	PLK 90 benotet

**Bemerkungen**

keine

<b>Modulnummer</b>	50909
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Ludwig
<b>E-Mail</b>	stephan.ludwig@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	90
<b>Workload Selbststudium</b>	60
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Einführung (Aufgaben der Informationstheorie und Datenkompression, Vorstellung der Vorlesungsinhalte und Motivation); diskrete Informationsquellen (Entscheidungsgehalt, Verbundentropie); diskrete Übertragungskanäle (Transinformation, Äquivokation, Irrelevanz, gestörter Binärkanal, Informationsfluss und Kanalkapazität); Übersicht zur Datenkompression (Beurteilung von Kompressionsverfahren, Methoden zur Irrelevanzreduktion); Verlustlose Datenkompression (Präcodierungen, Entropiecodierungen nach Shannon-Fano und Huffman, Decodierung von Präfixcodes, arithmetische Codierung, Lauflängen-Codierung, Wörterbuch-basierte Verfahren, "Lempel-Ziv"-Codierungen, "Burrows-Wheeler"-Transformation, Sonderanwendungen verlustfreier Kompression); Verlustbehaftete Datenkompression (Differentielle Pulse Code Modulation, Vektor-Quantisierung, Transformationscodierungen WHT, KLT, DCT, 1D & 2D, JPEG-Verfahren und DV-Video Codierung, Teilband-Codierungen, Prinzip von Hybrid-Codierungen, MPEG-A/V-Standards)

**Fachliche Kompetenz:** Nach Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden die notwendigen Fachbegriffe sowie die wichtigsten Verfahren der heutzutage üblichen Methoden zur Datenkompression benennen und anwenden. Sie sind in der Lage, bekannte Verfahren der Datenkompression richtig zu beurteilen und sinnvoll einsetzen zu können, sowie die Verfahren für neue Anwendungsgebiete bedarfsgerecht anzupassen.

**Überfachliche Kompetenz:**

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:** Folien zur Vorlesung Rohling, Hermann (1995): Einführung in die Informations- und Codierungstheorie; Teubner Verlag, 1. Auflage, Wiesbaden. Strutz, Thilo (2000):

Bilddatenkompression; Vieweg & Sohn, 4. Auflage, Braunschweig. Salomon, David (2000): Data Compression - The Complete Reference; Springer-Verlag, 2. Auflage, New York.

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Note mündliche Prüfung

**Hilfsmittel:** Nicht-programmierbarer Taschenrechner ohne Kommunikationsschnittstelle.

**Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50603: Informationstheorie und Datenkompression				
<i>Prof. Dr. Ludwig</i>				
5	6	6. Semester	V+Ü	PLM 20 benotet

**Bemerkungen**

keine

<b>Modulnummer</b>	50910
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Bürkle
<b>E-Mail</b>	heinz-peter.buerkle@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Anwenderspezifische integrierte Schaltungen: Übersicht und Klasseneinteilung, Vollkundenschaltkreise (Full Custom), Halbkundenschaltkreise (Semi-Custom), programmierbare Bausteine (PAL, GAL, FPGA).

Entwurfsmethoden: Hardwarebeschreibungssprachen (HDL), Einführung in die Sprache VHDL, EDA-Tools zur Eingabe, Simulation und Synthese.

Vorstellung und Definition des Laborprojektes.

Laborprojekt im Team mit eigenem Beitrag

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können die Prinzipien des Field Programmable Gate Array (FPGA) beschreiben. Sie sind in der Lage, Hardwarebeschreibungssprache für Implementierungen anzuwenden und können Tests selbstständig durchführen. Sie können programmierbare Bausteine auswählen und nutzen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können im Team Spezifikationen bewerten und Projekte in Teilprojekte organisieren. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse in einer Abschlusspräsentation zu kommunizieren.

**Methodenkompetenz:** Nach Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden moderne Entwurfsprogramme zur digitalen Schaltungssimulation und Synthese anwenden.

**Literatur:** HARDI: VHDL handbook Doulos: The VHDL Golden Reference Guide G. Jorke: Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen: Schaltungssynthese mit VHDL F. Kesel: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs Philip Andrew Simpson: FPGA Design, Best Practices for Team-based Reuse

### Lernform:

- Vorlesung
- Labor
- Selbststudium

### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Die polyvalente Prüfungsform PLS ist erforderlich, da die Veranstaltung primär auf erfolgreiches Entwickeln im Labor abzielt, was ohne fundierten theoretischen Hintergrund nicht leistbar ist. Daher muss dieser Teil in einer Kurzklausur nachgewiesen werden: In die Endnote fließen daher neben einer schriftlichen Prüfung (50%) auch die Qualität der entwickelten Hardware und deren Darstellung in einem Bericht (35%) sowie ein Vortrag zu Fragen des Designs (15%) mit ein.

**Hilfsmittel:** VHDL Kurzreferenz

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50604: FPGA-Entwurf				
<i>Prof. Dr. Bürkle / Hahn-Dambacher</i>				
3	2	6. Semester	V	PLS benotet
50605: FPGA-Entwurf Labor				
<i>Prof. Dr. Bürkle / Hahn-Dambacher</i>				
2	2	6. Semester	L	

### Bemerkungen

keine

# Mobile and Embedded Software Development

50911

<b>Modulnummer</b>	50911
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Oberhauser
<b>E-Mail</b>	roy.oberhauser@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Englisch, Deutsch
<b>Verwendbar</b>	IN ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

- Herausforderungen, Eigenschaften und besondere Merkmale von Apps, Anwendungen und Software mit eingeschränkten Ressourcen in Zusammenhang mit Edge, Fog, und Cloud Computing, Industrial Internet (Industrie 4.0), (Industrial) Internet of Things, SmartHome, Wearables, etc.
- Aktuelle Themen bezüglich Architekturen, Plattformen (z.B. RaspberryPi, Android, ROS), Frameworks, Entwurfsmustern, Protokolle, Technologien und Best Praktiken
- Laborübungen mit aktuellen Technologien und Plattformen, z.B. Internet-der-Dinge
- Entwicklungsprojekt im Team

### Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können:

- grundlegende fachliche Kenntnisse bezüglich der Entwicklung von Software für mobile und eingebettete Systeme beschreiben.
- aktuelle Mobile- und Embedded-Plattformen und -Technologien benennen, z. B. Apps für Smart Devices, Internet der Dinge (Internet of Things), Automotive, Industry 4.0, SmartHome, Raspberry Pi, Robot Operating System, Wearables etc.
- Prinzipien, Methoden, Architekturen, Entwurfsmuster, Protokolle und Praktiken, die in Software für mobile und eingebettete Systeme vorkommen, beschreiben und zweckmäßig anwenden.
- Software für mobile Anwendungen und eingebettete Systeme programmieren.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können ein reales Projekt planen und im Team durchführen. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Projekte in Gruppen zu bearbeiten und zu lösen. Sie können Lösungen schriftlich darstellen, den Lösungsweg beschreiben und präsentieren. Studierende können zu einer technischen Artikel in Englisch eine Präsentation vorbereiten und halten.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:**

- Building the Web of Things by Guinard and Trifa
- Building the Internet of Things: Implement New Business Models, Disrupt Competitors, Transform Your Industry by Kranz
- Precision: Principles, Practices and Solutions for the Internet of Things by Timothy Chou
- Embedded Firmware Solutions - Development Best Practices for the Internet of Things by V. Zimmer
- Making embedded systems: design patterns for great software von E. White. O'Reilly
- Linux for Embedded and Real-time Applications by D. Abbott
- Embedded-Software entwickeln von T. Eißelöffel.
- Embedded Linux lernen mit dem Raspberry Pi: Linux-Systeme selber bauen und programmieren von J. Quade
- Moderne Realzeitsysteme kompakt: Eine Einführung mit Embedded Linux von Quade und Mächtel
- Das Raspberry Pi Kompendium von Rüdiger Follmann
- Raspberry Pi: Das umfassende Handbuch von Kofler et al.
- Flutter: Cross-Plattform-Apps für iOS, Android und das Web mit Dart entwickeln von G. Hußmann
- React and React Native: A complete hands-on guide to modern web and mobile development with React.js by Boduch & Derks
- Swift 5: Das umfassende Praxisbuch von M. Kofler
- Apps programmieren mit Swift von Brunsmann et al.
- Android-Apps entwickeln von U. Post

- Android 8: Das Praxisbuch für Java-Entwickler von T. Künneth
- Einführung in Python 3 Für Ein- und Umsteiger
- Einstieg in Python: Programmieren lernen für Anfänger von T. Theis
- Python 3: Das umfassende Handbuch von Ernesti und Kaiser
- ROS Robotics Projects by L. Joseph
- Robot Operating System (ROS) - The Complete Reference (Volume 1 and 2) by A. Koubaa
- A Systematic Approach to Learning Robot Programming with ROS by W. Newman
- Heimautomation mit KNX, DALI, 1-Wire und Co.: Das umfassende Handbuch von Heinle
- Automotive Software Architectures - An Introduction by M. Staron

**Lernform:**

- Übung
- Projektarbeit
- Seminar

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Formal: —

Inhaltlich: Software-Engineering; C, Python Kenntnisse

**Endnote:** PLP benotet, 100%. Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung:  
Formal: Bestehen des Übungsscheins

**Hilfsmittel:** siehe Projektbeschreibung

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50606: Mobile and Embedded Software Development				
<i>Prof. Roy Oberhauser</i>				
5	4	6. Semester	V, Ü	PLP

## **Bemerkungen**

Nach Anmeldung zur Prüfung wird eine Abmeldung nicht gestattet (Sperrung).

# Software Architecture

---

50912

<b>Modulnummer</b>	50912
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Oberhauser
<b>E-Mail</b>	roy.oberhauser@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Verwendbar</b>	IN ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

### Lehrinhalte:

- Softwarearchitektur Qualitätseigenschaften und architekturelle überschneidende Aspekte
- Architektur-Methodologien
- Architektur-Repräsentation, -Beschreibung, und -Bewertung
- Architekturelle- und Entwurfsmuster und Stile
- Abstraktion, Modellierung und Entwurf an der Architektur-Ebene
- Plattform-spezifischen Architektur, Middleware und (Web und Mobile) Applikation Frameworks
- API Entwicklung
- Architektur Governance
- aktuelle Architekturthemen und Technologien

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden erwerben fortgeschrittene Software-Engineering-Kenntnisse und können diese auf Softwarearchitektur anwenden. Sie können:

- die Rolle und die Aufgaben eines Softwarearchitekten, Architektur-Prozesse, -Konzepte, -Prinzipien, -Heuristiken, -Methoden und eine Vielzahl von Architektur- und Entwurfsmustern benennen.
- eine Softwarearchitektur erstellen, beschreiben, präsentieren und bewerten.

- den Einfluss von plattformspezifischer Architektur, Middleware, Technologien und Applikation Frameworks auf die Softwarearchitektur beschreiben und Entscheidungen dazu begründen.
- aktuelle Softwarearchitekturthemen benennen.

**Überfachliche Kompetenz:** Studierende können eine technische Präsentation vorbereiten. Sie können abstrakte Inhalte (Softwarearchitektur) auf Englisch darstellen, präsentieren und erklären. Mehrsprachigkeit (Englisch) wird durchgängig gefördert.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:**

- Handbuch moderner Softwarearchitektur (Fundamentals of Software Architecture) von Richards, Ford, Lang
- Clean Architecture von Robert C. Martin
- Vorgehensmuster für Softwarearchitektur: kombinierbare Praktiken in Zeiten von Agile und Lean von S. Toth
- Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden von G. Starke
- Designing Software Architectures: A Practical Approach by Cervantes & Kazman
- Software Architecture in Practice by Bass et al.
- arc42 in Aktion von Starke & Hruschka
- Basiswissen für Softwarearchitekten Gharbi et al.
- Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software oder Entwurfsmuster. Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software von Gamma et al.
- Head First Design Patterns oder Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß von Freeman et al.
- Entwurfsmuster: Das umfassende Handbuch von Geirhos
- Pattern-Oriented Software Architecture: A System of Patterns by Buschmann, et al.
- Pattern-Oriented Software Architecture: Patterns for Concurrent and Networked Objects, Vol. 2 by Schmidt et al.
- Pattern-Oriented Software Architecture: Patterns for Resource Management Vol. 3 by Kircher & Jain

- The Art of Scalability: Scalable Web Architecture, Processes, and Organizations for the Modern Enterprise by Abbott and Fisher
- Software Systems Architecture by Rozanski and Woods
- Langlebige Software-Architekturen: Technische Schulden analysieren, begrenzen und abbauen von Lilienthal
- Basiswissen Softwarearchitektur von T. Posch et al.
- Just Enough Software Architecture: A Risk-Driven Approach by G. Fairbanks.
- Practical Software Architecture: Moving from System Context to Deployment by T. Mitra
- The Art of Software Architecture: Design Methods and Techniques by S. Albin
- Documenting Software Architectures: Views and Beyond by P. Clements et al.
- Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design by T. Erl
- SOA design patterns von T. Erl
- Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions von Hohpe und Woolf
- Cloud Architecture Patterns von B. Wilder
- Refactorings in grossen Softwareprojekten. Komplexe Restrukturierungen erfolgreich durchführen von Roock & Lippert
- Domain-specific Languages by M. Fowler. Addison-Wesley
- Evolving software systems von Mens et al.
- Building Evolutionary Architectures by Ford et al.
- Building Microservices von S. Newman
- Microservice Architecture: Aligning Principles, Practices, and Culture by I. Nadareishvili et al.
- Event-Driven Architecture: Softwarearchitektur für ereignisgesteuerte Geschäftsprozesse von Bruns & Dunkel
- Agile Software Architecture: Aligning Agile Processes and Software Architectures by Babar et al.
- Serverless Architectures on AWS by Sbarski
- Domain-Driven Design by Evan
- Implementing Domain-Driven Design by Vernon

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung

**Teilnahme, Prüfung und Note****Zugangsvoraussetzungen:** Formal: —

Inhaltlich: Software-Engineering und Java-Kenntnisse

**Endnote:** PLK 120, PLR 15, benotet, 90% Klausur, 10% Referat, Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung: Formal: Übungsschein (exercise certification)**Hilfsmittel:** If a PC-supported exam is offered: single provided device with: - Course slides as PDF; access to required ebook(s) Always allowed (including hand-written exams): - required literature books, - printed course slides (may be annotated), - notes must be handwritten (non-typed) by you using pen (or digital pen and then printed) on A4 paper signed on each page in the upper right corner with your initials and matrikel number. Explicitly prohibited: all other electronic devices, all other (digital) sources, or any form of collaboration.**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
50701: Software Architecture				
<i>Prof. Roy Oberhauser</i>				
5	4	7. Semester	V, Ü, L	PLK 120, PLR 15, benotet, 90% Klausur, 10% Referat

**Bemerkungen**

keine

## Embedded Systems 2

---

50913

<b>Modulnummer</b>	50913
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Schüle
<b>E-Mail</b>	juergen.schuele@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, English on Demand
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

### Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Lehrinhalte:

- Verfassen von Laborberichten
- Analog-Digital-Konvertierung
- Pulsweitenmodulation
- Implementierung von Zustandsautomaten
- I2C-Kommunikation
- SPI-Kommunikation
- Non-Blocking Code
- Echtzeitbetriebssystem

**Fachliche Kompetenz:** Aufbauend auf den im Kurs Embedded Systems 1 erworbenen Kompetenzen erweitern die Studierenden ihre Fähigkeiten bei der Entwicklung von Funktionalitäten mit eingebetteten Systemen.

Sie wenden typische Bussysteme an und sind in der Lage, für eine konkrete Fragestellung passende Entwurfsmuster auszuwählen und zu implementieren.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden können unter Verwendung wissenschaftlicher Grundsätze Untersuchungen an technischen System durchführen und in Laborberichten darstellen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche und technische Literatur auszuwerten und für eigene Untersuchungen heranzuziehen.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden können passend für das jeweilige Untersuchungsziel Messmittel (Multimeter, Funktionsgenerator, Oszilloskop) auswählen und Messungen damit durchführen.

**Literatur:** Yiu, Joseph (2014): The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors. Second Edition, Newnes.

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Labor

**Teilnahme, Prüfung und Note****Zugangsvoraussetzungen:****Endnote:** Laborbericht**Hilfsmittel:** Alle**Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50702: Embedded Systems 2				
<i>Schüle</i>				
5	4	6. Semester	V+Ü	PLL

**Bemerkungen**

keine

# Wahlpflicht HS 1

50914

<b>Modulnummer</b>	50914
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	
<b>Workload Selbststudium</b>	150
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch
<b>Verwendbar</b>	Schwerpunkt ET Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** siehe jeweilige Modulbeschreibung.

**Fachliche Kompetenz:** Durch diesen Wahlpflichtbereich mit schwerpunktspezifischen Modulen im Hauptstudium können die Studierenden (soweit noch nicht vorhanden) Englischkenntnisse erwerben, sich um Schlüsselqualifikationen für das Studium kümmern und Einblicke in ausgewählte Themen der Elektrotechnik {und Informatik} gewinnen. Darüber hinaus bietet er die Möglichkeit, entweder nach eigenen Neigungen in einem speziellen Bereich der Elektrotechnik {und Informatik} vertiefte Kenntnisse und/oder spezielle außerfachliche Kompetenzen zu erwerben, die der späteren Ausübung des Ingenieurberuf förderlich sind.

**Überfachliche Kompetenz:**

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:** je nach Veranstaltung

**Lernform:**

- Vorlesung
- Selbststudium

## Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** siehe jeweilige Modulbeschreibung.

**Endnote:**

**Hilfsmittel:** je nach Veranstaltung

### **Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50801: Fächer aus Bachelorangebot mit Bezug zur Elektrotechnik oder zusätzliche Schlüsselqualifikation				
5		6./7. Semester		benotet

### **Bemerkungen**

Generell können alle Fächer aus dem Bachelorangebot der Hochschule, die einen Bezug zur Elektrotechnik haben oder eine zusätzliche Schlüsselqualifikation vermitteln, auf Antrag und nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss des Studiengangs zugelassen werden, sofern deren Inhalte nicht bereits im Curriculum der eigenen Vertiefungsrichtung enthalten sind.

## Wahlpflicht HS 2

---

50915

<b>Modulnummer</b>	50915
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	
<b>Workload Selbststudium</b>	150
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch
<b>Verwendbar</b>	Schwerpunkt ET Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

### Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** siehe jeweilige Modulbeschreibung.

**Fachliche Kompetenz:** Durch diesen Wahlpflichtbereich mit schwerpunktspezifischen Modulen im Hauptstudium können die Studierenden (soweit noch nicht vorhanden) Englischkenntnisse erwerben, sich um Schlüsselqualifikationen für das Studium kümmern und Einblicke in ausgewählte Themen der Elektrotechnik {und Informatik} gewinnen. Darüber hinaus bietet er die Möglichkeit, entweder nach eigenen Neigungen in einem speziellen Bereich der Elektrotechnik {und Informatik} vertiefte Kenntnisse und/oder spezielle außerfachliche Kompetenzen zu erwerben, die der späteren Ausübung des Ingenieurberuf förderlich sind.

**Überfachliche Kompetenz:**

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:** je nach Veranstaltung

**Lernform:**

- Vorlesung
- Selbststudium

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** siehe jeweilige Modulbeschreibung.

**Endnote:**

**Hilfsmittel:** je nach Veranstaltung

### **Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
50802: Fächer aus Bachelorangebot mit Bezug zur Elektrotechnik oder zusätzliche Schlüsselqualifikation				
5		6./7. Semester		benotet

### **Bemerkungen**

Generell können alle Fächer aus dem Bachelorangebot der Hochschule, die einen Bezug zur Elektrotechnik haben oder eine zusätzliche Schlüsselqualifikation vermitteln, auf Antrag und nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss des Studiengangs zugelassen werden, sofern deren Inhalte nicht bereits im Curriculum der eigenen Vertiefungsrichtung enthalten sind.

# Studium Generale

50999

<b>Modulnummer</b>	50999
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Steinhart
<b>E-Mail</b>	heinrich.steinhart@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	3
<b>Workload Präsenz</b>	richtet sich nach den jeweils ausgewählten Veranstaltungen
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Das Studium Generale an der Hochschule Aalen besteht aus den sechs Schwerpunkten "Philosophie, Ethik und Nachhaltigkeit", Kommunikation und Prozesse", "Soziale Kompetenz", "Unternehmensführung", "Wissenschaftliche Grundlagen", "öffentlichen Antrittsvorlesungen" sowie verschiedenen Veranstaltungen aus den Studiengängen der Hochschule Aalen. Die jeweiligen Lehrinhalte sind flexibel und somit jedes Semester dem jeweils erstellten Programm des Studium Generale zu entnehmen.

## Fachliche Kompetenz:

**Überfachliche Kompetenz:** Ziel des Studium Generale ist es, die ganzheitliche Bildung der Studierenden zu fördern, sowie ein stabiles theoretisches Fundament für eine erfolgreiche Berufslaufbahn zu schaffen. Die Persönlichkeitsentwicklung wird gestärkt und gefördert.

Schwerpunkt "Philosophie, Ethik und Nachhaltigkeit: Die Studierenden sind in der Lage die Möglichkeiten und Grenzen unternehmerischer ökosozialer Verantwortung zu erkennen. Ebenso können die allgemeinen philosophischen Wissensgrundlagen und Erkenntnisse beschrieben und angewendet werden.

Schwerpunkt "Kommunikation und Prozesse", "Soziale Kompetenz" und "Unternehmensführung": Die Teilnehmer dieser Veranstaltungen können den Übergang von Studium in den Berufsalltag leichter bewältigen, bzw. besonders bei späteren Beschäftigungen im Ausland diesen Schritt einfacher umsetzen. Die Studierenden sind in der Kommunikation gefestigt und ihre Potenzialentfaltung ist durch die vermittelte Souveränität und Effektivität bei Individual- und Gruppenarbeit verstärkt. Die Möglichkeit der Erschließung neuer Potentiale wird eröffnet und das Selbstbewußsein der eigenen Persönlichkeit wird verstärkt.

Schwerpunkt "Wissenschaftliche Grundlagen": Die Studierenden können Methoden und Modelle zur Problembewältigung anwenden und umsetzen, Statistiken richtig in-

interpretieren und können eine wissenschaftliche Arbeit mit korrektem Aufbau sowie die dazugehörigen Methoden der Arbeitsplanung und des Schreibprozessen umsetzen.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:** je nach Veranstaltung

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Labor
- Seminar
- Hausarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium
- Referat
- Bericht

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:**

**Endnote:**

**Hilfsmittel:** keine

**Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
<hr/>				
50999: verschiedene Veranstaltungen aus dem Angebot des Studium Generale <i>sind dem Programmheft des Studium Generale zu entnehmen</i>				
<hr/>				
3				

**Bemerkungen**

keine

# Bachelorarbeit

---

9999

<b>Modulnummer</b>	9999
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	12
<b>Workload Präsenz</b>	
<b>Workload Selbststudium</b>	360
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** In der Arbeit soll gezeigt werden, dass die während des Studiums erlernten Kenntnisse und erworbenen Fähigkeiten erfolgreich in die Praxis umgesetzt werden können. Dazu wird eine projektartige Aufgabe unter Einsatz ingenieurmäßiger Methoden bearbeitet. Die Studierenden werden während ihrer Arbeit von ihrer Betreuerin oder ihrem Betreuer begleitet und insbesondere zum wissenschaftlichen Arbeiten angeleitet.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig ein Problem aus den Fachgebieten des Studiengangs zu bearbeiten, Lösungen zu finden und diese in angemessener und verständlicher Form darzustellen (selbstständiges Bearbeiten eines vorgegebenen Themas und Präsentation der Arbeit). Die Studierenden können: Kenntnisse auf dem Gebiet des jeweiligen Themas vertiefen, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden, das Thema bearbeiten und dokumentieren, Vorträge zum Thema vorbereiten, selbst erarbeiteter Ergebnisse präsentieren. In Summa: sie sind in der Lage, sich in neue ingenieurmäßige Fragestellungen aus dem Bereich der Elektrotechnik einzuarbeiten und wissenschaftliche sowie technische Weiterentwicklungen zu beurteilen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Arbeit schließt mit einer schriftlichen Ausarbeitung und einem hochschulöffentlichen Vortrag ab. Mit dieser Präsentation und Diskussion der Ergebnisse der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden ihre Fähigkeit zur kritischen Diskussion eigener und fremder Ergebnisse.

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:** ist in der Regel eigenständig zu recherchieren.

**Lernform:**

- Projektarbeit
- Referat
- Bericht

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** siehe Studien- und Prüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung.

**Endnote:** PLS benotet

**Hilfsmittel:** alle

**Fächer im Modul**

<b>CP</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester</b>	<b>Lernform</b>	<b>Leistungsnachweis</b>
9999: Bachelorarbeit <i>alle Professorinnen und Professoren des Studiengangs</i>				
12		7. Semester	P	PLS benotet

**Bemerkungen**

keine

# Matlab und Python Basics für Ingenieure

---

siehe WPM

<b>Modulnummer</b>	siehe WPM
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** MatLab und Python Umgebungen, Datentypen und Variablen, In- und Output in Dateien und Grafiken, Schleifen, Skripte und Funktionen, Umfang und Erweiterungen von MatLab, SimuLink und Python. Basisfunktionen zur Problemlösung.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, MatLab & Anaconda Python zu installieren und das Setup einzurichten. Sie können grundlegende Befehle und Toolboxes in MatLab bzw. entsprechender Bibliotheken und Methoden in Python erklären und anwenden. Ebenso können sie Variablen und Datentypen benennen und beschreiben und grundlegende Funktionen und Methoden anwenden. Sie sind in der Lage, Skripte und Funktionen aufzubauen und auf Fehler zu prüfen. Außerdem können sie grafische Auswertungen von Datensätzen durchführen. Sie sind fähig, grundlegende Ingenieursprobleme in beiden Umgebungen zu lösen.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Probleme durch ingenieurmäßige Denkweisen zu betrachten und zu lösen. Ebenso können sie in Gruppen arbeiten und Verantwortungsbereiche auf die Teilnehmer verteilen.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden können allgemein formulierte Problemstellungen in Programmstrukturen übertragen.

**Literatur:** "Automate the boring Stuff with Python", Albert Sweigart 2015, Eigenverlag "MatLab und SimuLink in der Ingenieurspraxis", Wolf Dieter Pietruszka, 2014, Springer Vieweg Verlag

## Lernform:

- Vorlesung

- Übung
- Selbststudium

### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Abgabe von Übungen zur Benotung

**Hilfsmittel:** keine

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
: Matlab und Python Basics für Ingenieure				
<i>Dr. Haag</i>				
5	4	1.-3. Semester	V+Ü	Benotete Übungen

### Bemerkungen

E-Mailadresse von Hr. Haag: [andreas.haag@hs-aalen.de](mailto:andreas.haag@hs-aalen.de)

# Netzpraktikum

---

siehe WPM

<b>Modulnummer</b>	siehe WPM
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Müller
<b>E-Mail</b>	guenter.mueller@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Praktische Versuche zu den Themen TCP/IP-Protokollfamilie, Socket-Programmierung, Arbeitsweise von Servern, Middleware-Konzepte (z.B. RPC), Java-Netzwerkprogrammierung, Peer-to-Peer-Netzwerke, Netzsicherheit (Firewalls, VPN), Webserver

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden haben im Rahmen von Kleinprojekten grundlegende praxisnahe Kenntnisse über die Funktionsweise und Programmierung IP-basierter Kommunikationsabläufe erworben. Sie können daher mittels geeigneter Analyse-Tools Abläufe in IP-Netzen untersuchen. Sie kennen und verstehen wichtige Kommunikationsprotokolle auf verschiedenen Abstraktionsebenen (z.B. IP, TCP, RPC, FTP). Sie kennen programmiertechnische Realisierungen grundlegender Abläufe innerhalb IP-basierter Netze.

**Überfachliche Kompetenz:** Das Netzpraktikum wird fast ausschließlich in studentischen Arbeitsgruppen abgehalten. Durch die eigenständige Bearbeitung von Kleinprojekten wird in besonderem Maße die Teamfähigkeit erprobt und verbessert.

## Methodenkompetenz:

**Literatur:** Praktikumsanleitungen Netzpraktikum Stevens, W. Richard: „Programmieren von UNIX-Netzwerken“, 2. Auflage 2000, Hanser, ISBN 3-4462-1334-1

## Lernform:

- Labor
- Selbststudium

## Teilnahme, Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: keine

Endnote:

Hilfsmittel: alle außer Notebook/Handy

## Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
: Netzpraktikum <i>Prof. Dr. Müller</i>				
5	4	7. Semester	L	PLM 30 benotet

## Bemerkungen

keine

# IOT Business Impact

---

siehe WPM

<b>Modulnummer</b>	siehe WPM
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Weinberger
<b>E-Mail</b>	markus.weinberger@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Einführung Geschäftsmodelle; Osterwalder - Definition und Canvas; St. Galler Magic Triangle. IoT Impact on Business Models; Retrospect Digitalization; Business Model Patterns; IoT Impact on Existing BM Patterns; New IoT Enabled Patterns. Revenue Mechanics: B2C, B2B, Technology Vendors; Industrie 4.0. Design of IoT Business Models; Step by step procedure; Kreativitätstechniken für Use Case Development; IoT Business Model Patterns; Value Proposition Canvas; Network-Diagramme. Enterprise IoT; Business Case Aspekte der IoT Architektur. Organizational Impact on Incumbents; Role of IT Departments; Chief Data Officer; Devops. 20 Linsen für Digital Business nach Prof. Fleisch, z. B. Netzwerkeffekte, Grenzkosten. Übung: Fallstudien anhand der vorgestellten Methoden analysieren.

**Fachliche Kompetenz:** Grundsätzliche Konzepte zur Darstellung und Analyse von IoT-Geschäftsmodellen können eigenständig auf Fallstudien angewendet werden.

Grundlegende Wirkmechanismen des Internet der Dinge auf Geschäftsmodelle können auf eigene Ideen angewendet werden.

Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Wertversprechen und IoT-Architekturen in Bezug auf mögliche Ertragsmechaniken können diskutiert und gegeneinander abgewogen werden.

Durch das IoT induzierte organisatorische Veränderungen in Unternehmen können in den Kontext durch neue Technologien oder Geschäftsmodelle eingeordnet werden.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig und im Team Aufgaben zu bearbeiten, Lösungswege zu diskutieren und Ergebnisse zu präsentieren.

Sie können recherchieren und wissenschaftliche Texte verfassen.

## Methodenkompetenz:

**Literatur:** Fleisch, E., Weinberger, M., Wortmann, F., Business Models and the Internet of Things, Bosch IoT Lab Whitepaper. Online verfügbar unter [http://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/10/2090\\_EN\\_Bosch](http://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/10/2090_EN_Bosch){ zuletzt geprüft am 27.07.2016.  
 Bilgeri, D., Brandt, V., Lang, M., Tesch, J., Weinberger, M., The IoT Business Model Builder, Bosch IoT Lab Whitepaper. Online verfügbar unter [http://www.iot-lab.ch/wp-content/uploads/2015/10/Whitepaper\\_IoT-Business-Model-BUILDER.pdf](http://www.iot-lab.ch/wp-content/uploads/2015/10/Whitepaper_IoT-Business-Model-BUILDER.pdf){ geprüft am 27.07.2016.  
 Gassmann et al. (2013); Gassmann, Oliver; Frankenberger, Karolin; Csik, Michaela: Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, Hanser Verlag, 2013  
 Dirk Slama, Frank Puhlmann, Jim Morrish, Rishi M Bhatnagar ; Enterprise IoT- Strategies and Best Practices for Connected Products and Services; O'Reilly Media; 2015

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Hausarbeit

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** Keine

**Endnote:** PLS Hausarbeit, benotet.

**Hilfsmittel:** keine

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
: IOT Business Impact Prof. Dr. Markus Weinberger				
5	4	4.-7. Semester	V+ Übung	PLS

**Bemerkungen**

keine

# Blockchain Technologie

---

siehe WPM

<b>Modulnummer</b>	siehe WPM
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Weinberger
<b>E-Mail</b>	markus.weinberger@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Buying and holding Bitcoin; Wallets; Important concepts of cryptography; Introduction to Blockchain Technology; Coin Supply in Bitcoin; Bitcoin Adresses and Keys; Tools for Bitcoin; Structure of Bitcoin Transactions; Bitcoin transaction scripts; Bitcoin network; Blocks and mining in Bitcoin; Chain building and forks; Segregated Witness Introduction to Ethereum; Ether; Tools for Ethereum; Ethereum testnetworks; Ethereum addresses and accounts; Smart Contract and the Solidity programming language; ERC-20 tokens; Ethereum transactions; Ethereum blocks and mining; Ethereum consensus algorithm and development roadmap; Praktische Übungen an produktiven und Testsystemen ergänzen die Vorlesung.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage Anwendungen der Blockchain Technologie zu analysieren und zu erläutern. Sie können den Nutzen der Technologie im Kontext des IoT fundiert diskutieren und darlegen. Sie experimentieren selbstständig mit Blockchain Technologien über die Anwendung graphischer User Interfaces hinaus.

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Blockchain Technologie und können die Funktionsmechanismen bestimmter Applikationen (z. B. Bitcoin und Ethereum) erläutern. Auf dieser Basis können sie neue Anwendungen oder Fallstudien gegenüberstellen, erläutern und analysieren.

Sie sind in der Lage Transaktionen und Blöcke auf Blockchain Systemen aufzuschlüsseln, Smart Contracts zu erstellen und auf der Blockchain zu implementieren. Die Teilnehmer können Crypto-Währungen und deren Anwendungen analysieren, erläutern und hinterfragen

**Überfachliche Kompetenz:**

**Methodenkompetenz:**

**Literatur:** Antonopoulos, Andreas M. (2017): Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain. O'Reilly Media, Inc. Dannen, Chris (2017): Introducing Ethereum and Solidity. Apress.

**Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Labor

**Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** PLR (Referat), benotet.

**Hilfsmittel:** keine

**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
: Blockchain Technologie <i>Prof. Dr. Markus Weinberger</i>				
5	4	4.-7. Semester	V+ Übung+ Labor	PLR (benotet)

**Bemerkungen**

keine

# Kommunikationssysteme in KFZ

---

siehe WPM

<b>Modulnummer</b>	siehe WPM
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Müller
<b>E-Mail</b>	guenter.mueller@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** - Netztopologien, Komponenten, Zugriffsverfahren (Ereignis-/Zeitsteuerung) - Bussysteme im Fahrzeug (CAN, LIN) - Echtzeit-Kommunikation (FlexRay) - Breitband-Bussysteme (MOST) - Diagnose-Protokolle - Car-2-Car-Kommunikation - AUTOSAR-Standard für Software-Entwicklung - Praktische Übungen im Labor (KFZ-Steuergeräte)

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können die in Fahrzeugen eingesetzten Kommunikationssysteme einschließlich Gateways, echtzeitfähiger Systeme und Diagnose-Systeme verstehen und erkennen. Darüber hinaus können sie Konzepte für die Softwareentwicklung elektronischer KFZ-Steuergeräte (AUTOSAR-Standard) erläutern.

**Überfachliche Kompetenz:** Durch die integrierten Laborübungen in Kleingruppen können sie selbständige Aufgabenstellungen bearbeiten sowie ihre Teamfähigkeit erweitern.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Kommunikationsvorgänge in Fahrzeugnetzen zu analysieren. Darüber hinaus können sie die für eine bestimmte Kommunikationsaufgabe erforderlichen Komponenten und Bussysteme bedarfsgerecht auswählen sowie zu einem Gesamtsystem integrieren.

**Literatur:** Vorlesungsskript Zimmermann/Schmidgall: "Bussysteme in der Fahrzeugtechnik", Vieweg

## Lernform:

- Vorlesung
- Labor

- Selbststudium

## Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** PLK 100%

**Hilfsmittel:** max. 6 Seiten handgeschriebene Zusammenfassungen des Vorlesungsskriptes (Originale im DIN-A4-Format), Taschenrechner ohne Kommunikationsinterface

## Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
: Kommunikationssysteme in KFZ <i>Prof. Dr. Müller</i>				
5	4	6./7. Semester	V	PLK 90 benotet

## Bemerkungen

keine

# English for Electrical Engineering

---

siehe WPM

<b>Modulnummer</b>	siehe WPM
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Maier
<b>E-Mail</b>	klaus.maier@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch, Englisch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** - Kommunikation/ Präsentationstechniken - Englisch als Verhandlungs- und Kommunikationssprache (Kompetenzerweiterung) - Kommunikationsgrundlagen/ Gesprächstechniken - Präsentationstraining / technische Präsentationen - Einblick in ausgewählte und aktuelle Wirtschaftsthemen an Hand von Originaltexten wirtschaftliches/technisches Fachvokabular im zukünftigen Berufsalltag und auf internationaler Ebene im Arbeitsprozess integrieren - Erweiterung des Fachvokabulars zu verschiedenen Themenbereichen - Erarbeitung und Besprechung aktueller englischsprachiger Presseartikel, insbesondere aus dem Wirtschaftsbereich - Anwendung und Erweiterung von Idiomatik und Fachlexik - Verfassen und korrekt formulieren kürzerer, Fachrelevanter Texte - Durchführung von Recherchen zu wichtige Fach- Diskussions-themen (Energy and the environment, renewable energies,etc ) - Auszugsweise Erarbeitung führender englischsprachiger Fachliteratur unter Berücksichtigung unterschiedlicher Teilbereiche der Elektrotechnik - Kontextgerechter Gebrauch grammatikalischer Ausdrucksformen (techn. Kontext) - Detailliertes Verstehen technischesbezogener Hörtexte; mündliche und schriftliche Stellungnahmen zu entsprechenden Audio- und Videomaterialien - Schreiben im Kontext des Studiums und Berufs ( Grafik- und Diagrammbeschreibung, Short reports, Job applications) - Informationen wiedergeben, Argumente und Gegenargumente hinsichtlich eines bestimmten Standpunktes darlegen.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können Ihre fachbezogenen Englischkenntnisse anwenden und englischsprachige Fachliteratur rezipieren und sich in internationalen Arbeitskontexten verständigen. Die Studierenden sind in der Lage Grundkenntnisse und grundlegende Kompetenzen im Bereich der Kommunikation und der Präsentationstechniken anzuwenden. Kommunikation/Präsentation: Die Studierenden können Kommunikationsgrundlagen verstehen und können Methoden und Techniken der Kommunikation anwenden, ihren eigenen Kommunikationsstil reflektieren und die Wirkung von Körpersprache und den situationsgerechten Einsatz körpersprachlicher Mittel

einschätzen. Die Studierenden werden befähigt, in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen die Zielsprache selbstständig und kompetent anzuwenden. Die Studierenden erwerben grundlegende fremdsprachliche Fertigkeiten (Leseverstehen, Hörverstehen, Schreiben, Sprechfertigkeit) für eine kompetente Sprachverwendung, aufbauend auf einer allgemeinsprachlichen Kompetenz (mit fachspezifischem Schwerpunkt Technical English) auf dem Niveau B2 GER.

### **Überfachliche Kompetenz:**

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen die Zielsprache selbstständig und kompetent anzuwenden. Die Studierenden können ihre mündliche und schriftliche Sprachkompetenz anwenden und ausbauen, indem sie Fachtexte lesen und diskutieren, Audio- und Video-Beiträge hören und kommentieren, sich das technische Fachvokabular aneignen, Prozess-, Geräte- und Produktbeschreibungen sowie kurze Berichte erstellen und die nötigen Phrasen und Redemittel für Präsentationen, Meetings, E-Mails und englischsprachige Bewerbungen erlernen, um ihre erworbenen Kenntnisse in beruflichen Situationen anzuwenden. Die Studierenden können in Gruppen zusammenarbeiten und auch einzeln die Ergebnisse der Gruppenarbeit präsentieren.

**Literatur:** Technical English 3, Course Book B2, Bonamy, David, Pearson Electronic Principles and Applications John B. Pratley, Artikel aus Digital Electronics Magazine/New Electronics, Skript, Arbeitsblätter, Hörbeispiele, Videoclips, Links, TED Talks Links, Financial Times, etc.

### **Lernform:**

- Vorlesung
- Übung
- Seminar
- Hausarbeit
- Projektarbeit
- Selbststudium
- Referat
- Bericht

### **Teilnahme, Prüfung und Note**

**Zugangsvoraussetzungen:** keine

**Endnote:** Ausarbeitung + Präsentation 30% der gesamte Endnote. Klausur 70% der Gesamtnote.

**Hilfsmittel:** keine

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
: English for Electrical Engineering				
<i>Knobelspieß-Ribeiro</i>				
5	6	3.-7. Semester	V+Ü	PLK 90 PLS PLR benotet

### Bemerkungen

- Veranstaltungstyp / Lehrmethoden Seminaristischer Unterricht (abhängig v. Teilnehmerzahl) mit Vortrags/ Diskussion
- Das Einbringen sozialer Kompetenzen ist in dem Kurs unverzichtbar, da regelmäßig Gruppen- und Partnerarbeiten durchgeführt werden.

# Einführung IOT

---

siehe WPM

<b>Modulnummer</b>	siehe WPM
<b>Modulverantwortlich</b>	Prof. Dr. Weinberger
<b>E-Mail</b>	markus.weinberger@hs-aalen.de
<b>ECTS</b>	5
<b>Workload Präsenz</b>	60
<b>Workload Selbststudium</b>	90
<b>Turnus</b>	Wintersemester, Sommersemester
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Verwendbar</b>	Elektrotechnik EkA ETI
<b>Dauer</b>	1 Semester

## Qualifikationsziele und Inhalt

**Lehrinhalte:** Was ist das Internet der Dinge? Frühere vernetzte Dinge; die neue Vision; erste Beispiele. Woraus bestehen IoT-Lösungen; der IoT-Technology Stack. Was kann das IoT bewirken? Neue smarte Produkte entstehen. Die Rolle von Mobile Devices. Das Konzept des "High Resolution Management"; was kann eine neue Qualität von Daten bewirken? Woher kommen die Daten? Warum sollten die Daten geteilt werden? Feedback-Systeme. Auswirkungen auf Unternehmen: Rolle der Corporate IT, Zusammenarbeit innerhalb der Firmen - Clash of Cultures, Zusammenarbeit mit externen Partnern, Kunden und Lieferanten. Der IoT Value Stack im Detail; Wesentliche Technologien: Sensoren, Aktoren, Mikroprozessoren, Kommunikation, Backend - Server, Apps, Service-Infrastruktur. Überblick über verschiedene IoT Domänen: Smart Home, Connected Car, Industrie 4.0, Health, Fitness, Energy, Wearables, Agriculture. Silo-artige erste IoT-Anwendungen, z. B. Comfilight, versus komplexe Vernetzte Szenarien, z. B. Smart City. Aspekte von Security und Privacy: Risiken-Nutzen-Abwägung, Privacy-Paradox. Übungen: Diskussion bestimmter Fallstudien und Beispiele.

Optimierungen:

- Optimierungspotentiale auf Basis hochauflösender Daten, die von vernetzten Systemen geliefert werden.
- Verhaltensökonomie - Ansätze durch Feedbacksysteme Verhaltensänderungen zu bewirken
- Beispiele für effiziente, vernetzte Systeme in den Anwendungsbereichen Smart Home, Mobility, Smart Grids, Smart City etc.

**Fachliche Kompetenz:** Die Studierenden können das Konzept des Internets der Dinge in den größeren Kontext von Digitalisierung und Internet-Technologie einordnen. Sie

sind in der Lage, Auswirkungen des IoT auf verschiedene Branchen und Domänen zu bewerten. Die Studierenden können IoT-Technologien im Sinne grober Architekturforschungen anwenden und bewerten sowie erlernte Schemata können zur Analyse von Fallstudien einsetzen und Privacy- und Security-Aspekte von IoT-Anwendungen abwägen und diskutieren.

**Überfachliche Kompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage gemeinsam im Team Aufgaben zu lösen und die Lösungswege zu beschreiben.

Sie können recherchieren und wissenschaftliche Texte verfassen.

Sie können Ergebnisse präsentieren und diskutieren.

### Methodenkompetenz:

**Literatur:** Fleisch 2010: What is the Internet of Things? An Economic Perspective, Auto-ID Labs White Paper WPBIZAPP-053, ETZ Zürich University of St. Gallen, January 2010. Online verfügbar unter [http://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/06/None\\_AUTOIDLABS-WP-BIZAPP-53.pdf](http://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/06/None_AUTOIDLABS-WP-BIZAPP-53.pdf) { zuletzt geprüft am 27.07.2016.

Fleisch, E., Weinberger, M., Wortmann, F., Business Models and the Internet of Things, Bosch IoT Lab Whitepaper.

### Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Hausarbeit

### Teilnahme, Prüfung und Note

**Zugangsvoraussetzungen:** Keine

**Endnote:** PLS Hausarbeit, benotet.

**Hilfsmittel:** keine

### Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
: Introduction Connected Products				
Prof. Dr. Markus Weinberger				
5	4	4.-7. Semester	V	PLS

## **Bemerkungen**

keine