



# **Modulhandbuch Elektronik für Künstliche Intelligenz - international**

Fakultät Elektrotechnik und Medientechnik

Prüfungsordnung 14.03.2025

Stand: Mo. 30.09.2024 09:28

.....	1
.....	1
• <b>EAI-01 Mathematik 1</b> .....	<b>4</b>
• <b>EAI-02 Grundlagen der Elektro- und Informationstechnik 1</b> .	<b>8</b>
• <b>EAI-03 Deutsch A2</b> .....	<b>12</b>
• <b>EAI-04 Self-organisation during your study</b> .....	<b>16</b>
• <b>EAI-05 Mathematik 2</b> .....	<b>18</b>
• <b>EAI-06 Grundlagen der Elektro- und Informationstechnik 2</b>	<b>21</b>
• <b>EAI-07 Deutsch B1</b> .....	<b>26</b>
• <b>EAI-08 Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach (AWP)</b> <b>31</b>	
• <b>EAI-09 Grundlagen der Elektro- und Informationstechnik 3</b>	<b>33</b>
• <b>EAI-10 Grundlagen Programmierung (Python)</b> .....	<b>39</b>
• <b>EAI-11 Physik 1</b> .....	<b>44</b>
• <b>EAI-12 Deutsch B2</b> .....	<b>47</b>
• <b>EAI-13 Statistik und Stochastik</b> .....	<b>51</b>
• <b>EAI-14 Grundlagen der KI für Ingenieure</b> .....	<b>54</b>
• <b>EAI-15 Regelungstechnik 1</b> .....	<b>55</b>
• <b>EAI-16 Elektrische Messtechnik</b> .....	<b>58</b>
• <b>EAI-17 Physik 2</b> .....	<b>62</b>
• <b>EAI-18 Grundlagen des Maschinellen Lernens für Ingenieure</b> <b>65</b>	
• <b>EAI-19 Computertechnik</b> .....	<b>66</b>
• <b>EAI-20 Digitale Signalverarbeitung</b> .....	<b>69</b>
• <b>EAI-21 Datenbanken</b> .....	<b>72</b>
• <b>EAI-22 Industrielle und Automotive Bussysteme</b> .....	<b>75</b>
• <b>EAI-23 Elektronische Bauelemente und Schaltungen</b> .....	<b>78</b>
• <b>EAI-24 Betriebliche Praxis</b> .....	<b>81</b>
• <b>EAI-25 Praxis ergänzende Vertiefungsfächer (PLV)</b> .....	<b>84</b>



- ***EAI-26 Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme . 86***
- ***EAI-27 Future Optoelectronics ..... 89***
- ***EAI-28 Prototyping von KI Systemen ..... 92***
- ***EAI-29 Intelligente Sensorik ..... 95***
- ***EAI-30 Embedded Hardwareentwicklung und Platinendesign  
96***
- ***EAI-31 Fachspezifisches Wahlpflichtmodul (FWP)..... 102***
- ***EAI-32 Bachelormodul..... 103***
- ***EAI-33 Aktuelle Themen der Elektro- und  
Informationstechnik ..... 104***
- ***EAI-34 Schlüsselkompetenzen..... 108***



## ◦ EAI-01 MATHEMATIK 1

Modul Nr.	EAI-01
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Franz Daiminger
	Gemeinsames Studium
Kursnummer und Kursname	EAI1101 Mathematik 1
Lehrende	Prof. Dr. Franz Daiminger
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	9
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	9/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch
	keine

### Qualifikationsziele des Moduls

**Übergeordnetes Lernziel:** Die Studierenden sollen in der Lage sein, mathematische Begriffe und Methoden auf technische Aufgaben in Studium und Beruf anzuwenden.

Die Studierenden erwerben dazu die folgenden Kompetenzen: Sie beherrschen sicher das symbolische Bruchrechnen (erweitern, kürzen, ausklammern, ...). Sie sind in der Lage, elementare geometrische Aufgaben wie Abstand von Punkt-Gerade, Punkt-Ebene, Gerade-Gerade, Schnittwinkel von Gerade-Gerade, Gerade-Ebene mit Hilfe von Vektoren zu lösen. Sie beherrschen das Rechnen mit komplexen Zahlen, insbesondere beherrschen sie das Umrechnen in verschiedene Darstellungen (kartesisch, polar, exponentiell). Dadurch sind sie in der Lage, die komplexe Wechselstromrechnung anzuwenden. Sie kennen von den elementaren Funktionen ( $x^n$ ,  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ,  $\cot$ ,  $\arcsin$ ,  $\arccos$ ,  $\arctan$ ,  $\text{arccot}$ ,  $\sinh$ ,  $\cosh$ ,  $\tanh$ ,  $\coth$ ,  $\text{arsinh}$ ,  $\text{arcosh}$ ,  $\text{artanh}$ ,  $\text{arcoth}$ ,  $\exp$ ,  $\ln$ ) Definition, Definitionsbereich, Wertebereich, spezielle Funktionswerte, wichtige Rechenregeln, Differenzierbarkeitsbereich. Insbesondere sind sie in der Lage, den Graph zu skizzieren. Sie kennen die Definition der Ableitung und ihre physikalische, geometrische und analytische Deutung. Sie kennen die Differentiationsregeln und können sie auf Ausdrücke anwenden, die aus elementaren Funktionen aufgebaut sind. Sie kennen die Grundintegrale, sie sind in der Lage, die Integration durch Substitution und das partielle Integrieren auf einfache Fälle anzuwenden. Sie können die Integralrechnung auf geometrische oder physikalische Fragestellungen anwenden. Sie können lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des



Gauss'schen Eliminationsverfahrens untersuchen. Sie sind in der Lage, das Matrixkalkül anzuwenden.

### **Die Studierenden erreichen folgende Lernziele:**

#### **Fachkompetenz**

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Kinematik und Dynamik von Punktmassen im ein-, zwei- und dreidimensionalen Raum. Darüber hinaus kennen sie die Konzepte von freien, erzwungenen und gedämpften linearen harmonischen Schwingungen. Die Studierenden sind in der Lage, konzeptionell und methodisch zu arbeiten. Sie kennen die wichtigsten physikalischen Modelle und Zusammenhänge und haben diese in praktischen Übungen angewendet. Insbesondere wissen sie, welche Grundannahmen und Theorien hinter den zu beschreibenden Phänomenen stehen. Auch sind sie befähigt, aufgrund einer Problembeschreibung geeignete mathematische Verfahren auszuwählen und anhand dessen, systematisch die Lösung zu erarbeiten. Sie verfügen über das Wissen, die Ergebnisse fachspezifisch zu interpretieren. Summa summarum können die Studierenden praxisnah ihr erworbenes Wissen auf Aufgabenstellungen aus dem Ingenieurwesen anwenden.

#### **Methodenkompetenz**

Die Studierenden sind in der Lage, je nach Aufgabenstellung aus einer Reihe von Berechnungsmethoden entsprechende Rechenverfahren zu identifizieren und erfolgreich anzuwenden. Sie können mit wissenschaftlichem Taschenrechner umgehen und ggf. auch Computeralgebrasoftware einsetzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit anhand umfangreicherer Übungsaufgaben eigenständige Recherchen durchzuführen und ihr vorhandenes Wissen selbstständig weiterzuentwickeln.

#### **Persönliche Kompetenz**

Die Studierenden sind sich ihrer Verantwortung als werdender Ingenieur bewusst. Sie sind in der Lage, Problemstellungen untereinander diskursiv zu hinterfragen, die Lösungswege argumentativ zu begründen und die Ergebnisse ihrer Rechnungen kritisch zu bewerten.

### **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: EM-05, EM-06, EM-07, EM-08, EM-10, EM-11, EM-12, EM-13, EM-14, EM-15, EM-16, EM-17, EM-18, EM-19, EM-20, EM-22, EM-24, EM-31, EM-32, EM-33

Für andere Studiengänge:

Elektro- und Informationstechnik (Bachelor): ET-02, ET-04, ET-06, ET-10, ET-11, ET-12, ET-13, ET-14, ET-15, ET-16, ET-17, ET-18, ET-19, ET-26, ET-27, ET-28, ET-29,



ET-30, ET-33, ET-34, ET-35, ET-36, ET-37, ET-38, ET-39, ET-40, ET-41, ET-42, ET-43, ET-44, ET-45, ET-46

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: keine

## Inhalt

### 1 Zahlen und Vektoren

- 1.1 Mengen und Abbildungen
- 1.2 Die reellen Zahlen
- 1.3 Die Ebene
- 1.4 Vektoren
- 1.5 Produkte
- 1.6 Geraden und Ebenen
- 1.7 Die komplexen Zahlen

### 2 Funktionen, Grenzwerte, Stetigkeit

- 2.1 Funktionen (Grundbegriffe)
- 2.2 Polynome und rationale Funktionen
- 2.3 Die Kreisfunktionen
- 2.4 Zahlenfolgen und Grenzwerte
- 2.5 Rechenregeln für Grenzwerte und Konvergenzkriterien
- 2.6 Funktionengrenzwerte, Stetigkeit

### 3 Differentiation

- 3.1 Die Ableitung einer differenzierbaren Funktion
- 3.2 Anwendungen der Differentiation
- 3.3 Umkehrfunktionen
- 3.4 Die Exponential- und Logarithmusfunktion

### 4 Integration

- 4.1 Das bestimmte Integral
- 4.2 Integrationsregeln
- 4.3 Die Integration der rationalen Funktionen
- 4.4 Uneigentliche Integrale

### 5 Lineare Algebra

- 5.1 Lineare Gleichungssysteme und Matrizen
- 5.2 Die Matrizenmultiplikation
- 5.3 Determinanten



## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht. Im Unterricht werden die Inhalte unter Einbeziehung der Studenten erarbeitet, mit Hilfe eines Lückenskripts dokumentiert, durch Beispiele illustriert und durch Verständnisfragen und 5-Minuten-Aufgaben flankiert und eingeübt. Übungsaufgaben, Kontrollfragen, Hinweise und Musterlösungen dienen dem Studenten zur Nacharbeit und zur Aneignung der Inhalte. Durch anwendungsorientierte Beispiele und Aufgabe wird der Nutzen der mathematischen Begriffe und Methoden aufgezeigt und Brücken zu den Grundlagen der Elektrotechnik, der Physik und der Elektrodynamik gebaut.

## **Empfohlene Literaturliste**

K. Meyberg / P. Vachenauer: Höhere Mathematik I, 6. Auflage. Springer Verlag, Berlin 2001.



## ◦ EAI-02 GRUNDLAGEN DER ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK 1

Modul Nr.	EAI-02
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Günter Keller
Kursnummer und Kursname	EAI1102 Grundlagen der Elektrotechnik 1 EAI1103 Grundlagen der Digitaltechnik
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Grzemba Prof. Dr. Günter Keller
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	7
ECTS	8
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Gesamt: 0 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 180 Min.
Dauer der Modulprüfung	180 Min.
Gewichtung der Note	8/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Veranstaltung befasst sich mit den Grundlagen des Studiums der Elektro- und Informationstechnik, insbesondere mit den Grundbegriffen, der Netzwerkanalyse und der komplexen Wechselstromrechnung. Die Studierenden lernen die eigenständige Analyse von Gleichstrom- und Wechselstromnetzwerken.

### Die Studierenden erreichen folgende Lernziele in den Grundlagen der Elektrotechnik 1:

#### Fachkompetenz

Die Studierenden arbeiten mit den grundlegenden Begriffen und kennen die hierzu notwendigen Einheiten. Sie analysieren sowohl einfache als auch komplizierte Netzwerke mit allgemeingültigen Verfahren. Die Anwendung von Netzwerktheoremen rundet die Analysekompetenz ab.

Die Studierenden lernen die Anwendung der komplexen Wechselstromrechnung und können Wechselstromnetzwerke, zu denen auch Mehrphasensystems gehören, analysieren.



## Methodenkompetenz

Das Fach ist stark mathematisch orientiert. Hierzu erhalten die Studierenden zu allen mathematischen Verfahren eine Einführung in deren Grundlagen und Anwendung in Theorie und Beispielen. Die Methoden werden jeweils in eine Reihe von Verfahrensschritten unterteilt und vorgestellt.

## Persönliche Kompetenz

Die persönliche Kompetenz liegt in der detaillierten Anwendung mathematischer und technischer Verfahren.

## Die Studierenden erreichen folgende Lernziele in den Grundlagen der Digitaltechnik:

Übergeordnetes Lernziel: Die Studierenden sollen in der Lage sein, mathematische Begriffe und Methoden der Booleschen Algebra auf technische Aufgaben in Studium und Beruf anzuwenden.

Dazu erwerben die Studierenden die folgenden Kompetenzen:

- Kenntnis der Grundlagen digitaler Schaltungen,
- Fähigkeit zu Synthese und Analyse digitaler Systeme,
- Gesetze und Theoreme der Booleschen Algebra kennen lernen und anwenden und
- Aufgaben der Booleschen Algebra lösen lernen.

## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Für diesen Studiengang: EM-05, EM-06, EM-07, EM-08, EM-10, EM-11, EM-12, EM-13, EM-14, EM-15, EM-16, EM-17, EM-18, EM-19, EM-20, EM-22, EM-24, EM-31, EM-32, EM-33

Für andere Studiengänge:

Elektro- und Informationstechnik (Bachelor): ET-02, ET-04, ET-06, ET-10, ET-11, ET-12, ET-13, ET-14, ET-15, ET-16, ET-17, ET-18, ET-19, ET-26, ET-27, ET-28, ET-29, ET-30, ET-33, ET-34, ET-35, ET-36, ET-37, ET-38, ET-39, ET-40, ET-41, ET-42, ET-43, ET-44, ET-45, ET-46

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

### Grundlagen der Elektrotechnik 1:

Formal: keine

Inhaltlich: keine



## **Grundlagen der Digitaltechnik:**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

## **Inhalt**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 1:**

#### **1 Grundbegriffe**

- 1.1 Ladung, Strom, Spannung
- 1.2 Leistung, Energie, Wirkungsgrad
- 1.3 Quellen
- 1.4 Ohmsches Gesetz

#### **2 Elektrische Stromkreise**

- 2.1 Kirchhoffsche Gesetze
- 2.2 Reihen- und Parallelschaltung
- 2.3 Maschenstromanalyse, Knotenpotentialanalyse
- 2.4 Netzwerktheoreme
- 2.5 Nichtlineare Netzwerke

#### **3 Wechselstromnetzwerke**

- 3.1 Kenngrößen von Wechselstromsignalen
- 3.2 Lineare Netzwerkelemente
- 3.3 Komplexe Wechselstromrechnung
- 3.4 Mehrphasensysteme

## **Grundlagen der Digitaltechnik:**

#### **1 Schaltfunktion** 1.1 Normalformen von Schaltfunktionen (SF)

- 1.2 Minimierung von Schaltfunktionen

#### **2 Kombinatorische Schaltungen, Schaltnetze**

- 2.1 Allgemeine Entwurfsrichtlinien
- 2.2 Kodewandler
- 2.3 Komparatoren
- 2.3 Multiplexer und Demultiplexer
- 2.4 Addierer
- 2.5 Dynamisches Verhalten kombinatorischer Schaltungen

## **Lehr- und Lernmethoden**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 1:**

Semiaristischer Unterricht. Wöchentliche betreute Übungen mit der Möglichkeit den eigenen Wissensstand selbst zu reflektieren und Fragen zu stellen. In der Vorlesung



werden Softwarehilfsmittel wie LTSpice und Python vorgestellt, die das Selbststudium sehr gut unterstützen können.

### **Grundlagen der Digitaltechnik:**

Seminaristischer Unterricht. Im Unterricht werden die Inhalte unter Einbeziehung der Studenten erarbeitet, mit Hilfe eines Lückenskripts dokumentiert, durch Beispiele illustriert und durch Verständnisfragen und 5-Minuten-Aufgaben flankiert und eingeübt. Übungsaufgaben, Kontrollfragen, Hinweise und Musterlösungen dienen dem Studenten zur Nacharbeit und zur Aneignung der Inhalte. Durch anwendungsorientierte Beispiele und Aufgabe wird der Nutzen der mathematischen Begriffe und Methoden der Booleschen Algebra aufgezeigt.

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 1:**

Schüßler: Netzwerke, Signale und Systeme I. Springer Verlag 1991.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I, 11. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2018.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure II, 10. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2018.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure Klausurrechnen, 7. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2018.

M. und N. Marinescu: Elektrotechnik für Studium und Praxis: Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, Schalt- und nichtsinusförmige Vorgänge. Springer/Vieweg 2016.

### **Grundlagen der Digitaltechnik:**

- o Dirk Hoffmann: Grundlagen der Technischen Informatik: Im Internet: Lösungen zu den Übungsaufgaben, Übungsblätter und weiteres Zusatzmaterial; Hanser
- o K. Fricke: Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker, Springer Verlag



## ◦ EAI-03 DEUTSCH A2

Modul Nr.	EAI-03
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	EAI1104 Deutsch A2
Lehrende	Dozierende für AWP und Sprachen
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	TN an den Veranstaltungen zu 80%, schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	10/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul Deutsch A2 zielt darauf ab, den Studierenden das Verstehen einfacher schriftlicher und mündlicher Informationen zu vermitteln.

Studierende sollen in der Lage sein, grundlegende Texte und Dialoge zu lesen und zu verstehen. Auch die Fähigkeit des Hörverstehens soll entwickelt werden, damit einfache Gespräche und Vorträge geführt werden können. Die Studierenden verbessern ihre mündlichen Kommunikationsfähigkeiten, sodass alltägliche Themen behandelt werden können und sie entwickeln die Fähigkeit, einfache Texte und kurze Mitteilungen zu schreiben.

Teil des Moduls ist der Aufbau des Basiswortschatzes und der Grammatikgrundkenntnisse. Zudem werden die Sprachkenntnisse in realen Situationen, z.B. bei Diskussionen, Präsentationen oder Rollenspielen praktisch angewendet. Darüber hinaus werden interkulturelle Kompetenzen entwickelt.

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Lernziele erreicht:

Fachkompetenz



Auf dem Niveau A2 sollten die Studierenden in der Lage sein:

- o Einfache Anweisungen, Fragen und Anfragen zu verstehen und zu beantworten.
- o Sich über grundlegende Themen des Alltags zu unterhalten.
- o Kurze Texte zu lesen und grundlegende Informationen daraus zu erfassen.
- o Einfache schriftliche Texte zu verfassen, z.B. kurze Beschreibungen oder Meinungsäußerungen.

#### Methodenkompetenz

Die Methodenkompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit der Studierenden, verschiedene Lern- und Arbeitsmethoden anzuwenden, um ihre sprachlichen und fachlichen Kenntnisse weiterzuentwickeln.

- o Einfache Lernstrategien anwenden, um Vokabular und grammatische Strukturen zu lernen und zu festigen.
- o Wörterbücher und Online-Ressourcen nutzen, um unbekannte Begriffe und Ausdrücke zu verstehen.
- o Einfache schriftliche Übungen und Aufgaben zur Festigung des Gelernten bearbeiten.
- o Einfache Hörübungen verstehen.
- o Mit anderen Studierenden in Lerngruppen diskutieren und Informationen austauschen.

#### Soziale Kompetenz

Die soziale Kompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit der Studierenden, in sozialen Interaktionen angemessen zu handeln, effektiv zu kommunizieren und erfolgreich in Gruppen zu arbeiten.

- o Höfliche und respektvolle Kommunikation in einfachen Alltagssituationen, z.B. beim Fragen nach Informationen oder dem Austausch von Meinungen.
- o Zusammenarbeit in einfachen Gruppenübungen und Partnerarbeiten, um Aufgaben zu lösen.
- o Teilnahme an einfachen Diskussionen und das Teilen eigener Erfahrungen und Ideen.

#### Persönliche Kompetenz



Die persönliche Kompetenz bezieht sich auf die individuellen Fähigkeiten, Einstellungen sowie Eigenschaften, die es den Studierenden ermöglichen, ihre Ziele zu erreichen, ihre persönliche Entwicklung voranzutreiben und erfolgreich zu agieren.

- o Motivation und Engagement für das Erlernen der deutschen Sprache.
- o Offenheit und Neugier gegenüber neuen Themen.
- o Verantwortungsbewusstsein für das eigene Lernen und das Erreichen der Lernziele.
- o Fähigkeit zur Selbstreflexion und zur Identifizierung eigener Stärken und Schwächen.
- o Bereitschaft, Fragen zu stellen, um Unklarheiten zu beseitigen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Keine Verwendbarkeit in anderen Studiengängen.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Die Voraussetzung, um am Modul erfolgreich teilnehmen zu können ist das Vorweisen des Sprachniveaus Deutsch A1.

## **Inhalt**

Kerninhalte des Kurses sind Grammatik und Wortschatz. Wichtige Aspekte, die innerhalb des Kurses berücksichtigt werden, sind: Landeskunde, interkulturelle Kompetenz und Aussprache. Medien, Veranstaltungen, Beruf, Verkehr, Sport und Freizeit sind einige Themen, die im Kurs behandelt werden. Des Weiteren werden zusätzliche Themen, je nach der aktuellen Entwicklung in Literatur und Praxis hinzugefügt. Folgende grammatische Themen werden u.a. behandelt:

- o Präteritum
- o Nebensätze
- o Adjektivdeklination
- o Wechselpräpositionen
- o Indirekte Frage

## **Lehr- und Lernmethoden**

Der Fokus der Lehrmethoden liegt auf der Verbesserung der vier Hauptsprachfertigkeiten (Hörverständnis, Sprechen, Lesen und Schreiben). Beispiele



der angewendeten Lehrmethoden sind diverse Formen der Gruppen- und Einzel- und kollaborativen Arbeit, Minipräsentationen, Übungen zum intensiven Lesen und Hören, Rollen- und Grammatikspiele, Loci-Methode, Laufdiktate, Übersetzungen, Peer-Feedback, Arbeit mit Lernstationen, und verschiedenen Schreibaktivitäten zur Vertiefung des erlernten Stoffes. Außerdem sollen Projekte mithilfe der Szenario-Methode durchgeführt werden.

Es werden wöchentlich Aufgaben zum Selbststudium gestellt.

## **Besonderes**

In allen Sprachkursen herrscht eine Anwesenheitspflicht von 75%, um an der Prüfung teilnehmen zu dürfen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Netzwerk neu A2.1, Kurs- und Übungsbuch mit Audios und Videos, Klett Verlag, Lektionen 1-6 (ISBN 978-3-12-607162-8)

Netzwerk neu A2.1, Kurs- und Übungsbuch mit Audios und Videos, Klett Verlag, Lektionen 7-12 (ISBN 978-3-12-607163-5)

Grammatik Intensivtrainer A2. Langenscheidt (ISBN 978-3126063609)

A-Grammatik (Niveau A1-A2). Schubert (ISBN 978-3-941323-09-4)

Einfach Grammatik Übungsgrammatik Deutsch A1 - B1. Langenscheidt (ISBN 978-3-12-606368-5)

Wortschatz & Grammatik A2: Buch, Hueber (ISBN 978-3198574935)

Deutsch intensiv Wortschatz A2: Das Training, Klett (ISBN 978-3126750745)

Prüfungstraining DaF: A2 - Fit in Deutsch 2, Cornelsen Verlag (ISBN 978-3-06-121261-2)



## ◦ EAI-04 SELF-ORGANISATION DURING YOUR STUDY

Modul Nr.	EAI-04
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Franz Daiminger
Kursnummer und Kursname	EAI1105 Self-organisation during your study
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	2
ECTS	3
Workload	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
Prüfungsarten	TN
Gewichtung der Note	Es gibt keine Note
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Der Umstieg von der Schule zu Hochschule stellt viele Studierende gleich zu Beginn ihres Studiums vor Herausforderungen. Weg von vorgegebenen Stundenplänen und Lehrplanbezug, hin zu Eigen- und Selbstständigkeit sowie Verantwortung.

Das Modul Selbstorganisation während des Studiums soll auf diese Herausforderungen insbesondere auch mit Blick auf die Digitalisierung und den wirtschaftlichen Bezug (Betriebspraktikum im 5. Semester) vorbereiten.

Für international Studierende stellt der Erwerb der deutschen Sprache eine zusätzliche Herausforderung dar. Das Modul soll den Studierenden helfen ihren Zeitplan zu strukturieren um diesen vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden.

### Die Studenten erwerben folgende Kompetenzen

#### Fachliche Kompetenz

Die Studierenden erlernen die Grundkenntnisse der Selbstorganisation für ein erfolgreiches Studium.

#### Methodische Kompetenzen

Die Studenten sind vertraut mit den verschiedenen wichtigsten Aspekten der Selbstorganisation während eines Studiums



## **Persönliche Kompetenzen**

Die Studenten erwerben ein Selbstverständnis für strukturiertes Vorgehen sowohl beim Spracherwerb, als auch bei ingenieurs wissenschaftlichen Lehrinhalten. Sie können sich im Team organisieren um gemeinsam effektiv zu lernen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Die grundlegenden Kenntnisse der Selbstorganisation können in allen Studiengängen/Fächern verwendet werden

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

## **Inhalt**

1. Organisationstechniken - Struktur Schaffen Selbstorganisation für Anfänger:  
kalender und ToDo-Listen  
Vorlesungen und Seminare: mach dir gute Notizen  
In Prüfungsphasen: mach dir einen Plan
2. Richtige Lernmethode finden
3. Digitale Ressourcen effektiv nutzen
4. Zusammenarbeit mit Kommilitonen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminarische Unterricht, Einzel- und Gruppenarbeit

## **Empfohlene Literaturliste**

Barbara Messing, Das Studium: Vom Start zum Ziel, Springer, 2012



## ◦ EAI-05 MATHEMATIK 2

Modul Nr.	EAI-05
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Franz Daiminger
Kursnummer und Kursname	EAI2101 Mathematik 2
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	6
ECTS	7
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 210 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	7/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

**Übergeordnetes Lernziel:** Die Studierenden sollen in der Lage sein, mathematische Begriffe und Methoden auf technische Aufgaben in Studium und Beruf anzuwenden. Dazu erwerben die Studierenden die folgenden Kompetenzen: Sie können die Differential- und Integralrechnung auf räumliche Kurven, Flächen und Bereiche anwenden. Insbesondere sind sie in der Lage, Tangenten und Tangentialebenen zu bestimmen. Sie kennen die Definitionen von Gradient, Divergenz und Rotation und ihre geometrische bzw. physikalische Deutung. Dadurch sind sie in der Lage, in weiterführenden Veranstaltungen (Elektrodynamik) diese Begriffe anzuwenden.

#### Die Studierenden erreichen folgende Lernziele:

##### Fachkompetenz

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Kinematik und Dynamik von Punktmassen im ein-, zwei- und dreidimensionalen Raum. Darüber hinaus kennen sie die Konzepte von freien, erzwungenen und gedämpften linearen harmonischen Schwingungen. Die Studierenden sind in der Lage, konzeptionell und methodisch zu arbeiten. Sie kennen die wichtigsten physikalischen Modelle und Zusammenhänge und haben diese in praktischen Übungen angewendet. Insbesondere wissen sie, welche Grundannahmen und Theorien hinter den zu beschreibenden Phänomenen stehen. Auch sind sie befähigt, aufgrund einer Problembeschreibung geeignete mathematische Verfahren auszuwählen und anhand dessen, systematisch die Lösung zu erarbeiten.



Sie verfügen über das Wissen, die Ergebnisse fachspezifisch zu interpretieren. Summa summarum können die Studierenden praxisnah ihr erworbenes Wissen auf Aufgabenstellungen aus dem Ingenieurwesen anwenden.

### **Methodenkompetenz**

Die Studierenden sind in der Lage, je nach Aufgabenstellung aus einer Reihe von Berechnungsmethoden entsprechende Rechenverfahren zu identifizieren und erfolgreich anzuwenden. Sie können mit wissenschaftlichem Taschenrechner umgehen und ggf. auch Computeralgebrasoftware einsetzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit anhand umfangreicherer Übungsaufgaben eigenständige Recherchen durchzuführen und ihr vorhandenes Wissen selbstständig weiterzuentwickeln.

### **Persönliche Kompetenz**

Die Studierenden sind sich ihrer Verantwortung als werdender Ingenieur bewusst. Sie sind in der Lage, Problemstellungen untereinander diskursiv zu hinterfragen, die Lösungswege argumentativ zu begründen und die Ergebnisse ihrer Rechnungen kritisch zu bewerten.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: EM-10, EM-11, EM-12, EM-13, EM-14, EM-15, EM-16, EM-17, EM-18, EM-19, EM-20, EM-22, EM-24, EM-31, EM-32, EM-33

Für andere Studiengänge:

Elektro- und Informationstechnik (Bachelor): ET-11, ET-12, ET-13, ET-14, ET-15, ET-16, ET-17, ET-18, ET-19, ET-26, ET-27, ET-28, ET-29, ET-30, ET-33, ET-34, ET-35, ET-36, ET-37, ET-38, ET-39, ET-40, ET-41, ET-42, ET-43, ET-44, ET-45, ET-46

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: EM-01, EM-02, EM-03

## **Inhalt**

### **1 Lineare Algebra**

- 1.1 Lineare Abbildungen und Eigenwerte
- 1.2 Symmetrische Matrizen und quadratische Formen

### **2 Funktionen in mehreren Variablen: Differentiation**

- 2.1 Kurven im  $\mathbb{R}^n$
- 2.2 Reellwertige Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher



- 2.3 Anwendungen der Differentiation
- 2.4 Vektorwertige Funktionen

### **3 Funktionen in mehreren Variablen: Integration**

- 3.1 Parameterintegrale
- 3.2 Kurvenintegrale
- 3.3 Die Integration über ebene Bereiche
- 3.4 Die Integration über Flächen im Raum
- 3.5 Die Integration über dreidimensionale Bereiche

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht. Im Unterricht werden die Inhalte unter Einbeziehung der Studenten erarbeitet, mit Hilfe eines Lückenskripts dokumentiert, durch Beispiele illustriert und durch Verständnisfragen und 5-Minuten-Aufgaben flankiert und eingeübt. Übungsaufgaben, Kontrollfragen, Hinweise und Musterlösungen dienen dem Studenten zur Nacharbeit und zur Aneignung der Inhalte. Durch anwendungsorientierte Beispiele und Aufgabe wird der Nutzen der mathematischen Begriffe und Methoden aufgezeigt und Brücken zu den Grundlagen der Elektrotechnik, der Physik und der Elektrodynamik gebaut.

## **Empfohlene Literaturliste**

K. Meyberg / P. Vachenauer: Höhere Mathematik I, 6. Auflage. Springer Verlag, Berlin 2001.



## ◦ EAI-06 GRUNDLAGEN DER ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK 2

Modul Nr.	EAI-06
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Günter Keller
Kursnummer und Kursname	EAI2102 Grundlagen der Elektrotechnik 2 EAI2103 Informatik 1
Lehrende	Prof. Dr. Günter Keller Prof. Dr. Markus Straßberger
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 180 Min.
Dauer der Modulprüfung	180 Min.
Gewichtung der Note	10/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Veranstaltung befasst sich mit den Grundlagen des Studiums der Elektro- und Informationstechnik, insbesondere mit Übertragungsfunktionen, Transformator- und Einschwingvorgängen.

Die Studierenden lernen die eigenständige Anwendung der Netzwerke in Form von Übertragungsfunktionen, die Behandlung von Einschwingvorgängen und die Beschreibung von Transformatoren.

### Die Studierenden erreichen folgende Lernziele in den Grundlagen der Elektrotechnik 2:

#### Fachkompetenz

Die Studierenden wenden die Grundlagen der Elektrotechnik I auf elektrische Netzwerke mit Transformatoren an. Sie analysieren sowohl einfache als auch komplizierte Netzwerke unter dem Aspekt der Einschwingvorgänge und bestimmen deren Systemantworten, mit und ohne Anfangsbedingungen.



Weiterhin erlernen die Studierenden die Beschreibung elektrischer Netzwerke in abstrakter Form mit Übertragungsfunktionen und deren grafischen Darstellungen in linearer und logarithmischer Skalierung..

### **Methodenkompetenz**

Das Fach ist stark mathematisch orientiert. Hierzu erhalten die Studierenden zu allen mathematischen Verfahren eine Einführung in deren Grundlagen und Anwendung in Theorie und Beispielen. Die Methoden werden jeweils in eine Reihe von Verfahrensschritten unterteilt und vorgestellt.

### **Persönliche Kompetenz**

Die persönliche Kompetenz liegt in der detaillierten Anwendung mathematischer und grafischer Verfahren.

### **Die Studierenden erreichen folgende Lernziele in der Informatik 1:**

Die Studierenden sollen in der Lage sein, theoretische und praktische Inhalte der Vorlesung innerhalb von Aufgabenstellungen fundiert umsetzen zu können.

Das Fach ist thematisch zweigeteilt:

#### 1 Grundlagen Zahlensysteme

Kenntnisse der Grundlagen der Zahlendarstellungen (dezimal, dual, hexadezimal, Gleitpunktzahlen), sowie Kenntnisse im Rechnen dieser Zahlensysteme.

Fähigkeit zum Umrechnen von Zahlen in verschiedene Zahlensysteme.

#### 2 Programmierung in C

Dazu gehört die Zerlegung einer Aufgabe in informelle Algorithmen, die Umsetzung in eine Realisierung, sowie Test und Fehlersuche in der Implementierung.

Im Einzelnen sind die Ziele:

Fähigkeit der Programmierung von Aufgabenstellungen mit der Programmiersprache C

Fähigkeit zur Analyse von Aufgabenstellungen zur Umsetzung in in C

Fähigkeiten zum Test und zur Fehlersuche in den Implementierungen

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: EM-10, EM-11, EM-12, EM-13, EM-14, EM-16, EM-17, EM-18, EM-19, EM-22, EM-24, EM-31, EM-32, EM-33

Für andere Studiengänge:



Elektro- und Informationstechnik (Bachelor): ET-11, ET-12, ET-13, ET-14, ET-16, ET-17, ET-18, ET-19, ET-26, ET-30, ET-33, ET-34, ET-35, ET-36, ET-37, ET-38, ET-39, ET-40, ET-41, ET-42, ET-43, ET-44, ET-45, ET-46

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: EMI-02

## **Inhalt**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 2**

#### **1 Übertragungsfunktionen**

- 1.1 Darstellung von Übertragungsfunktionen
- 1.2 Eigenschaften
- 1.3 Frequenzgänge, Bodediagramme

#### **2 Transformatoren**

- 2.1 Aufbau und Funktionsweise
- 2.2 Messung an Transformatoren
- 2.3 Belastete Transformatoren

#### **3 Einschwingvorgänge**

- 3.1 Lineare Differentialgleichungen
- 3.2 Laplace-Transformation
- 3.3 Anwendung der Laplace-Transformation
- 3.4 Impulsantwort, Sprungantwort
- 3.5 Anfangszustände

### **Informatik 1**

#### **Grundlagen**

- 1 Zahlensysteme
- 2 Rechnen im Dualsystem
- 3 Rechnen im Hexadezimalsystem
- 4 Negative Zahlen
- 5 Binär Codierte Dezimalzahlen (BCD)
- 6 Gleitpunktzahlen

#### **Programmierung in C**



- 1 Hauptprogramm, main()
- 2 Anweisungen
- 3 Kommentare
- 4 Eingabe/Ausgabe
- 5 Datentypen
- 6 Variablen
- 7 Konstanten
- 8 Operatoren
- 9 Typumwandlung
- 10 Kontrollstrukturen
- 11 Funktionen, Unterprogramme
- 12 Zeichen, Zeichenketten (Strings)
- 13 Mathematische Funktionen
- 14 Zeiger, Pointer
- 15 Speicher, dynamische Speicherverwaltung
- 16 Präprozessoranweisungen
- 17 Kommando Prozessor
- 18 Rekursion
- 19 Strukturen, weitere Datentypen
- 20 Dateien
- 21 ASCII-Tabelle

## **Lehr- und Lernmethoden**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 2**

Vorlesung, wöchentliche betreute Übungen mit der Möglichkeit den eigenen Wissensstand selbst zu reflektieren und Fragen zu stellen. In der Vorlesung werden Softwarehilfsmittel wie LTspice und Python vorgestellt, die das Selbststudium sehr gut unterstützen können.

### **Informatik 1**



Die Lehrmethode ist seminaristischer Unterricht.

Nach der Vorstellung der Lehrinhalte und Vortragen der theoretischen Hintergründe werden geeignete Musteraufgaben Schritt für Schritt durchgearbeitet.

Bei dem Teil Zahlensysteme wird besonders auf die Lösung von Aufgaben mit Papier und Bleistift ohne Taschenrechner Wert gelegt, da sich dadurch ein Gefühl für die Zahlen entwickelt. Das wird beim späteren Programmiereteil dringend benötigt.

Der Vorgang des Erlernens von Programmiertechniken erfolgt dadurch, dass viel Anschauungsmaterial praktisch am Rechensystem nachgearbeitet wird, wodurch sich im Laufe des Semesters eine gute Eigenständigkeit entwickelt. Die Entfaltung der Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten wird durch mannigfaltige Projekte erreicht, die dann mit Unterstützung des Dozenten nahezu selbständig gelöst werden können

Die Medienformen sind Tafel, Skript, Übungsaufgabensammlungen, Beamer, PC, Overheadprojektor und Sekundärliteratur.

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 2**

Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik II, 2. Auflage. Oldenbourg, München 2009.

Schüßler: Netzwerke, Signale und Systeme I. Springer Verlag 1991.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure II, 10. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2018.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure III, 9. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2015.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure Klausurrechnen, 7. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2018.

U. Weber: Laplace-Transformation für Ingenieure der Elektrotechnik, 9. Auflage. Vieweg/Teubner, Wiesbaden 2012.

M. Marinescu / N. Marinescu: Elektrotechnik für Studium und Praxis: Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, Schalt- und nichtsinusförmige Vorgänge. Springer/Vieweg 2016.

### **Informatik 1**

H. Erlenkötter: C Programmieren von Anfang an. Rowohlt Taschenbuch 1999.



## ◦ EAI-07 DEUTSCH B1

Modul Nr.	EAI-07
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	EAI2104 Deutsch B1
Lehrende	Dozierende für AWP und Sprachen
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	TN an den Veranstaltungen zu 80%, schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	10/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Im Modul Deutsch B1 liegt der Fokus auf der Verbesserung der kommunikativen Fähigkeiten und der Erweiterung des Wortschatzes. Außerdem soll das Verständnis von komplexeren schriftlichen und mündlichen Texten, wie Artikeln und Berichten, erweitert werden. Im Modul wird darüber hinaus die Fähigkeit trainiert, längere Gespräche und Diskussionen über Themen zu verstehen und daran teilzunehmen.

Das Hauptaugenmerk des Moduls ist die Verbesserung der mündlichen Ausdrucksfähigkeit um Meinungen, Ideen und Erfahrungen auszudrücken. Durch das Schreiben von zusammenhängenden Texten, wie beispielsweise Berichten, Briefen oder Argumentationen, soll das schriftliche Ausdrucksvermögen ausgebaut werden. Auch die grammatischen Kenntnisse werden vertieft und der Wortschatz wird erweitert. Dies ermöglicht den Studierenden die erworbenen Sprachkenntnisse in praktischen Situationen, z. B. bei Präsentationen, Rollenspielen oder Gruppendiskussionen, anzuwenden. Interkulturelle Kompetenzen werden erweitert, um erfolgreich im internationalen Umfeld zu kommunizieren. Der Kurs beinhaltet eine abwechslungsreiche Mischung aus Gruppenaktivitäten, Paarübungen, Rollenspielen, Diskussionen, Hörverstehen und Leseverstehen. Das Ziel ist es, die Studierenden auf reale Sprechsituationen vorzubereiten.



Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Lernziele erreicht:

#### Fachkompetenz

Auf dem Niveau B1 sollten die Studierenden in der Lage sein:

- o Komplexere Texte zu lesen und spezifische Informationen zu verstehen.
- o Sich aktiv an Diskussionen und Gesprächen zu beteiligen, Meinungen auszutauschen und Argumente zu präsentieren.
- o Mündlich und schriftlich über verschiedene Themen zu berichten, z.B. Vor- und Nachteile, technologische Entwicklungen oder zukünftige Trends.
- o Fachspezifische Begriffe und Vokabular anzuwenden und zu verstehen.
- o Einfache Präsentationen zu halten und Fragen dazu zu beantworten.

#### Methodenkompetenz

Die Methodenkompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit der Studierenden, verschiedene Lern- und Arbeitsmethoden anzuwenden, um ihre sprachlichen und fachlichen Kenntnisse weiterzuentwickeln.

- o Unterschiedliche Lernstrategien anwenden, um den Wortschatz und die grammatischen Strukturen im Bereich Elektromobilität zu erweitern und zu vertiefen.
- o Authentische Materialien, wie Fachartikel, Präsentationen oder Videos, zur selbstständigen Recherche und zum Lernen nutzen.
- o Schriftliche Aufgaben und Projekte eigenständig planen, organisieren und durchführen.
- o Komplexe Hörübungen bearbeiten, z.B. Interviews mit Experten oder Diskussionen.
- o Kooperativ und interaktiv mit anderen Studierenden in Gruppenarbeiten und Projekten zusammenarbeiten.

#### Soziale Kompetenz

Die soziale Kompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit der Studierenden, in sozialen Interaktionen angemessen zu handeln, effektiv zu kommunizieren und erfolgreich in Gruppen zu arbeiten.

- o Effektive mündliche Kommunikation in verschiedenen Kontexten, z.B. in Präsentationen, Diskussionen oder Gruppenarbeiten.



- o Fähigkeit zur aktiven Zuhörerschaft und zur angemessenen Reaktion auf Meinungen und Standpunkte anderer Studierender.
- o Zusammenarbeit in Gruppenprojekten und Teamarbeiten, um Aufgaben gemeinsam zu bewältigen.
- o Interkulturelle Sensibilität und die Fähigkeit, mit Studierenden aus verschiedenen kulturellen Hintergründen zusammenzuarbeiten.

### Persönliche Kompetenz

Die persönliche Kompetenz bezieht sich auf die individuellen Fähigkeiten, Einstellungen sowie Eigenschaften, die es den Studierenden ermöglichen, ihre Ziele zu erreichen, ihre persönliche Entwicklung voranzutreiben und erfolgreich zu agieren.

- o Selbstständigkeit und Eigeninitiative beim Lernen der deutschen Sprache.
- o Organisationsfähigkeit, um Aufgaben und Projekte effektiv zu planen und zu bewältigen.
- o Ausdauer und Durchhaltevermögen beim Erreichen von Lernzielen und der Bewältigung von Herausforderungen.
- o Kritisches Denken und die Fähigkeit, eigene Meinungen zu bilden sowie zu vertreten.
- o Selbstvertrauen in die eigenen Fähigkeiten und das Anwenden von erlerntem Wissen.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Keine Verwendbarkeit in anderen Studiengängen.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Die Voraussetzung, um am Modul erfolgreich teilnehmen zu können ist das Vorweisen des Sprachniveaus Deutsch A2.

## **Inhalt**

Kerninhalte des Kurses sind Grammatik und Wortschatz. Wichtige Aspekte, die innerhalb des Kurses berücksichtigt werden, sind: Landeskunde, interkulturelle Kompetenz und Aussprache. Urlaub/Reisen, Technik/Geräte, Reklamation, Arbeitssuche und Umwelt sind einige Bereiche, die im Kurs behandelt werden. Des Weiteren werden zusätzliche Themen, je nach der aktuellen Entwicklung in Literatur und Praxis hinzugefügt. Folgende grammatische Themen werden u.a. behandelt:



- o Infinitivsätze
- o Nebensätze
- o Passiv
- o Konnektoren
- o Präpositionen
- o Pronominaladverbien

## Lehr- und Lernmethoden

Der Fokus der Lehrmethoden liegt auf der Optimierung der vier Hauptsprachfertigkeiten (Hörverständnis, Sprechen, Lesen und Schreiben). Beispiele der angewendeten Lehrmethoden sind diverse Formen der Gruppen- und Einzel- und kollaborativen Arbeit, Minipräsentationen, Übungen zum intensiven Lesen und Hören, Rollen- und Grammatikspiele, Loci-Methode, Laufdiktate, Übersetzungen, Peer-Feedback, Arbeit mit Lernstationen, und verschiedenen Schreibaktivitäten zur Vertiefung des erlernten Stoffes. Außerdem sollen Projekte mithilfe der Szenario-Methode durchgeführt werden.

Es werden wöchentlich Aufgaben zum Selbststudium gestellt.

## Besonderes

In allen Sprachkursen herrscht eine Anwesenheitspflicht von 75%, um an der Prüfung teilnehmen zu dürfen.

## Empfohlene Literaturliste

Netzwerk neu B1.1, Kurs- und Übungsbuch mit Audios und Videos, Klett Verlag  
Lektionen 1-6 (ISBN 978-3-12-607170-3)

Netzwerk neu B1.1, Kurs- und Übungsbuch mit Audios und Videos, Klett Verlag  
Lektionen 7-12 (ISBN 978-3-12-607171-0)

Grammatik aktiv: A1-B1, Cornelsen Verlag (ISBN 978-3-06-122964-1)

Übungsgrammatik für die Grundstufe: Lösungsheft, Hueber Verlag (ISBN 978-3-922989-70-7)

Fit in Grammatik B1, Hueber Verlag (ISBN 978-3-19-607493-2)

Deutsch als Fremdsprache, Übungsgrammatik für die Grundstufe Niveau A2-B2,  
Liebaug-Dartmann (ISBN 978-3-922989-70-7)

Wortschatz & Grammatik B1: Buch (deutsch üben), Hueber (ISBN 978-3194874930)



Deutsch intensiv Wortschatz B1: Das Training, Klett (ISBN 978-3126750769)



◦ **EAI-08 ALLGEMEINWISSENSCHAFTLICHES WAHLPFLICHTFACH (AWP)**

Modul Nr.	EAI-08
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	EAI2105 AWP1
Lehrende	Dozierende für AWP und Sprachen
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Kern- / Wahlpflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	2
ECTS	2
Workload	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 30 Stunden Gesamt: 60 Stunden
Prüfungsarten	Siehe Prüfungsplan AWP und Sprachen
Gewichtung der Note	2/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

**Qualifikationsziele des Moduls**

Durch das AWP (Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach) erwerben Studierende Kenntnisse und Fertigkeiten in Themenbereichen, die über den gewählten Studiengang hinausgehen.

Studierende können sowohl Präsenzkurse als auch Kurse der virtuellen Hochschule Bayern (VHB) auswählen. Die Studierenden können in folgenden Bereichen Kenntnisse und Fähigkeiten erwerben:

- in einer Fremdsprache (Sprachkompetenz)
- im didaktisch-pädagogischen Bereich (Methodenkompetenz)
- im gesellschaftswissenschaftlichen Bereich (Sozialkompetenz)
- im psychologisch-soziologischen Bereich (Sozialkompetenz)
- im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich (Fachkompetenz)
- im philosophisch-sozialethischen Bereich (Persönliche Kompetenz)

Die Studierenden können innerhalb des Wahlpflichtangebotes ihre Kurse selbst auswählen und so neigungsorientiert die Kenntnisse vertiefen.



## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Die Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge ist gewährleistet.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Für weiterführende Sprachkurse muss die geforderte Sprachkompetenz vorliegen (durch z.B. erfolgreiche Belegung des vorhergehenden Niveaus).

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer dürfen keine inhaltlichen Überschneidungen mit dem eigenen Studiengang haben.

## **Inhalt**

Die Inhalte können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden:

<https://www.th-deg.de/de/studierende/sprachkurse-awp-faecher#sprachangebot>

## **Lehr- und Lernmethoden**

Die Lehr- und Lernmethoden können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden:

<https://www.th-deg.de/de/studierende/sprachkurse-awp-faecher#sprachangebot>

## **Besonderes**

Kursspezifische Besonderheiten können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden:

<https://www.th-deg.de/de/studierende/sprachkurse-awp-faecher#sprachangebot>

In allen Sprachkursen herrscht eine Anwesenheitspflicht von 75%, um an der Prüfung teilnehmen zu dürfen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Die Literaturempfehlungen können der entsprechenden Kursbeschreibung auf der Homepage des AWP- und Sprachenzentrums entnommen werden:

<https://www.th-deg.de/de/studierende/sprachkurse-awp-faecher#sprachangebot>



## ◦ EAI-09 GRUNDLAGEN DER ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK 3

Modul Nr.	EAI-09
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Günter Keller
Kursnummer und Kursname	EAI3101 Grundlagen der Elektrotechnik 3 EAI3102 Informatik 2
Lehrende	Prof. Dr. Günter Keller
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	undergradate
SWS	8
ECTS	8
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 210 Stunden Gesamt: 330 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 180 Min.
Dauer der Modulprüfung	180 Min.
Gewichtung der Note	8/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Veranstaltung befasst sich mit den Grundlagen des Studiums der Elektro- und Informationstechnik, insbesondere mit elektrischen Filtern, der Zustandsraumdarstellung und der Vierpoltheorie.

Die Studierenden lernen die eigenständige Anwendung der Netzwerke in Form von elektrischen Filtern, im Rahmen der Zustandsraumdarstellung und als Vierpole.

### Die Studierenden erreichen folgende Lernziele in den Grundlagen der Elektrotechnik 3:

#### Fachkompetenz

Die Studierenden wenden die Grundlagen der Elektrotechnik I auf elektrische Netzwerke mit Transformatoren an. Sie analysieren sowohl einfache als auch komplizierte Netzwerke unter dem Aspekt des Frequenzverhaltens, als Tiefpassfilter, Hochpassfilter, Bandpass oder Bandsperre, sowohl in passiver als auch aktiver Ausführung.



Weiterhin erlernen die Studierenden die Beschreibung elektrischer Netzwerke im Rahmen der Zustandsraumdarstellung in Matrizengleichungen und abstrakten Signalflussgraphen.

Außerdem erlernen die Studierenden die Behandlung von Zweitoren in Form der Beschreibung von Vierpolen mit den zugehörigen Schaltungsvarianten und Betriebsparametern.

### **Methodenkompetenz**

Das Fach ist stark mathematisch orientiert. Hierzu erhalten die Studierenden zu allen mathematischen Verfahren eine Einführung in deren Grundlagen und Anwendung in Theorie und Beispielen. Die Methoden werden jeweils in eine Reihe von Verfahrensschritten unterteilt und vorgestellt.

### **Persönliche Kompetenz**

Die persönliche Kompetenz liegt in der detaillierten Anwendung mathematischer und grafischer Verfahren.

### **Die Studierenden erreichen folgende Lernziele in der Informatik 2:**

Die Studierenden sollen in der Lage sein, die theoretische und praktische Inhalte der Vorlesung innerhalb komplexer Aufgabenstellungen fundiert umsetzen zu können.

Dazu gehört die Zerlegung einer Aufgabe in informelle Algorithmen, die Umsetzung in eine maschinennahe Realisierung, sowie Test und Fehlersuche in der Implementierung.

Im Einzelnen sind die Ziele:

- Fähigkeit der Programmierung von Aufgabenstellungen mit der objektorientierten Programmiersprache C++
- Fähigkeit zur Analyse von Aufgabenstellungen zur Umsetzung in der Programmiersprache C++
- Fähigkeit zur Implementierung von Datenbanken in der Programmiersprache C++
- Fähigkeiten zum Test und zur Fehlersuche in komplexen Systemen

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: EM-10, EM-11, EM-12, EM-13, EM-14, EM-16, EM-17, EM-18, EM-19, EM-22, EM-24, EM-31, EM-32, EM-33

Für andere Studiengänge:



Elektro- und Informationstechnik (Bachelor): ET-11, ET-12, ET-13, ET-14, ET-16, ET-17, ET-18, ET-19, ET-26, ET-30, ET-33, ET-34, ET-35, ET-36, ET-37, ET-38, ET-39, ET-40, ET-41, ET-42, ET-43, ET-44, ET-45, ET-46

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 3:**

Formal: keine

Inhaltlich: EMI-02 und EMI-06

### **Informatik 2:**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

## **Inhalt**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 3:**

#### **1 Elektrische Filter**

- 1.1 Theoretische Grundlagen
- 1.2 Transformationen
- 1.3 Passive Realisierung
- 1.4 Aktive Realisierung

#### **2 Zustandsraumdarstellung**

- 2.1 Aufstellen der Zustandsgleichungen
- 2.2 Strukturen der Zustandsraumdarstellung
- 2.3 Lösung der Zustandsraumdarstellung
- 2.4 Anwendungen

#### **3 Vierpoltheorie**

- 3.1 Vierpolgleichungen
- 3.2 Vierpolschaltungen
- 3.3 Betriebsparameter

### **Informatik 2**

- 1 Abgrenzung zur Programmiersprache C
- 2 Ein-/ Ausgabe



- 2.1 Kommentare
- 2.2 Hauptprogramm, main()
- 2.3 Präcompiler-Anweisungen
- 2.4 Namensräume, namespace:
- 2.5 cin, cout
- 3 Klassen und Objekte
  - 3.1 Objektinstanzen
  - 3.2 Elementare Objekte int, float, char
  - 3.3 Objekte der Klasse string
  - 3.4 Neue Klassen erstellen
  - 3.5 Kopieren von Objekten
  - 3.6 Statische Eigenschaften einer Klasse
  - 3.7 Statische Methoden einer Klasse
  - 3.8 Vererbung, abgeleitete Klassen:
  - 3.9 Polymorphie, virtuelle Funktionen
  - 3.10 Überladen von Operatoren
  - 3.11 Templates
  - 3.12 Felder
- 4 Blocküberwachung
- 5 Referenzen
  - 5.1 Unterprogrammaufrufe
- 6 Befreundete Klassen, 'friend'
- 7 Run Time Type Information, RTTI
- 8 Typumwandlungen 'Type cast'
  - 8.1 Implizite und explizite Typumwandlungen
  - 8.2 'Typ casts' in C++
- 9 Dateien
- 10 Verkettete Listen

## Lehr- und Lernmethoden

### Grundlagen der Elektrotechnik 3:

Vorlesung, wöchentliche betreute Übungen mit der Möglichkeit den eigenen Wissensstand selbst zu reflektieren und Fragen zu stellen. In der Vorlesung werden Softwarehilfsmittel wie LTspice und Python vorgestellt, die das Selbststudium sehr gut unterstützen können.



## **Informatik 2:**

Die Lehrmethode ist seminaristischer Unterricht.

Nach der Vorstellung der Lehrinhalte und Vortragen der theoretischen Hintergründe werden geeignete Musteraufgaben Schritt für Schritt durchgearbeitet.

Der Vorgang des Erlernens von Programmier Techniken erfolgt dadurch, dass viel Anschauungsmaterial praktisch am Rechner nachgearbeitet wird, wodurch sich im Laufe des Semesters eine gute Eigenständigkeit entwickelt. Die Entfaltung der Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten wird durch mannigfaltige Projekte erreicht, die dann mit Unterstützung des Dozenten nahezu selbstständig gelöst werden können. Ein Beispiel ist die Erstellung eines Telefonbuchs auf der Basis einer selbstprogrammierten Datenbank.

Die Medienformen sind Tafel, Skript, Übungsaufgabensammlungen, Beamer, PC, Overheadprojektor und Sekundärliteratur.

## **Besonderes**

### **Informatik 2:**

2 SWS Vorlesung / 1 SWS Übung

## **Empfohlene Literaturliste**

### **Grundlagen der Elektrotechnik 3:**

Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik II, 2. Auflage. Oldenbourg, München 2009.

Schüßler: Netzwerke, Signale und Systeme I. Springer Verlag 1991.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure II, 10. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2018.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure III, 9. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2015.

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure Klausurrechnen, 7. Auflage. Springer/Vieweg, Wiesbaden 2018.

U. Weber: Laplace-Transformation für Ingenieure der Elektrotechnik, 9. Auflage. Vieweg/Teubner, Wiesbaden 2012.

M. Marinescu / N. Marinescu: Elektrotechnik für Studium und Praxis: Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, Schalt- und nichtsinusförmige Vorgänge. Springer/Vieweg 2016.

### **Informatik 2:**



H. Erlenkötter: C Programmieren von Anfang an. Rowohlt Taschenbuch 1999.

H. Erlenkötter: C++ Objektorientiertes Programmieren von Anfang an. Rowohlt Taschenbuch 2000.



## ◦ EAI-10 GRUNDLAGEN PROGRAMMIERUNG (PYTHON)

Modul Nr.	EAI-10
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI3103 Grundlagen Programmierung (Python)
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Übergeordnetes Lernziel: TBD

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kompetenzen erworben:

#### ◦ **Fachkompetenz:**

- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Programmierung mit Python und können diese auf Problemstellungen der Elektronik und KI anwenden.
- Sie sind in der Lage, grundlegende Algorithmen zu verstehen und anzuwenden, insbesondere in den Bereichen Signalverarbeitung, Datenanalyse und Steuerung von Elektroniksystemen.
- Studierende können numerische Methoden mit Python implementieren, einschließlich der Nutzung von Bibliotheken wie NumPy und Matplotlib.

#### ◦ **Methodenkompetenz:**

- Studierende beherrschen die Entwicklung von Softwarelösungen zur Datenverarbeitung und -analyse, insbesondere im Kontext der Künstlichen Intelligenz.



- o Sie können Python-basierte Anwendungen zur Steuerung und Analyse elektronischer Systeme entwickeln und testen.
- o **Personale Kompetenz:**
  - o Die Studierenden können eigenständig und im Team programmieren, Probleme analysieren und geeignete Lösungsansätze entwickeln.
  - o Sie sind in der Lage, komplexe technische Sachverhalte in der Elektronik und KI zu verstehen und in Python umzusetzen.
- o **Soziale Kompetenz:**
  - o Die Studierenden können in Gruppenprojekten zusammenarbeiten und ihre Ergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich klar und verständlich kommunizieren.

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

## Inhalt

### 1. Einführung in Python und Entwicklungsumgebungen

- o **Überblick über Python:** Historie, Einsatzgebiete und Bedeutung von Python in der modernen Programmierung, insbesondere in der Elektronik und Künstlichen Intelligenz (KI).
- o **Entwicklungsumgebungen:** Installation und Nutzung von Entwicklungsumgebungen (z.B. Jupyter Notebook, PyCharm, Visual Studio Code) mit Fokus auf deren Einsatz in der KI-Entwicklung.
- o **Grundlagen der Python-Syntax:** Grundlegende Strukturen und Syntax von Python-Programmen, Variablen, Datentypen und einfache Ein- und Ausgabemechanismen.

### 2. Grundlagen der Programmierung

- o **Elementare Datentypen und Operationen:** Ganzzahlen, Gleitkommazahlen, Zeichenketten und ihre grundlegenden Operationen, einschließlich arithmetischer und logischer Operatoren.
- o **Listen, Strings und andere Sequenzen:** Erstellen, Manipulieren und Iterieren von Listen, Tupeln und Zeichenketten. Verwendung von Sequenzen zur Datenverarbeitung.
- o **Verzweigungen und Schleifen:** Implementierung von bedingten Anweisungen ( , ) und Schleifen ( , ) zur Steuerung des Programmflusses.



- o **Funktionen:** Definition und Aufruf von Funktionen, Umgang mit Parametern und Rückgabewerten, Einführung in Lambda-Funktionen für anonyme Operationen.

### 3. Fortgeschrittene Datenstrukturen

- o **Wörterbücher und Mengen:** Einführung in Dictionaries (Schlüssel-Wert-Paare) und Sets (Mengen) und deren Anwendung in der Programmierung.
- o **Listen-Komprehension:** Effiziente Erstellung und Manipulation von Listen durch kompakte Notation.
- o **Generatoren und Iteratoren:** Speicheroptimierte Datenverarbeitung durch Generatoren und Iteratoren, Einführung in `yield` und `itertools`.

### 4. Numerische Berechnungen mit NumPy

- o **Einführung in NumPy:** Verwendung von Arrays zur effizienten Speicherung und Verarbeitung von Daten, Unterschiede zu Listen.
- o **Matrixoperationen und Lineare Algebra:** Durchführung von Operationen wie Matrixmultiplikation, Inversion und Lösung linearer Gleichungssysteme.
- o **Komplexe Zahlen und deren Anwendung:** Rechnen mit komplexen Zahlen und deren Anwendung in der Signalverarbeitung und Elektronik.

### 5. Mathematische Berechnungen für Ingenieure

- o **Lösen linearer Gleichungssysteme:** Anwendung von Methoden zur Lösung von Gleichungssystemen in der Elektronik.
- o **Eigenwerte und Eigenvektoren:** Berechnung und Interpretation von Eigenwerten und Eigenvektoren in der Signalverarbeitung und der Modellierung von Systemen.
- o **Numerische Lösungen von Differentialgleichungen:** Implementierung numerischer Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen, z.B. Runge-Kutta-Verfahren.

### 6. Visualisierung von Daten

- o **Grundlagen von Matplotlib:** Erstellung und Anpassung von 2D-Diagrammen zur Visualisierung von Daten in technischen Anwendungen.
- o **Erweiterte Visualisierungstechniken:** Nutzung von 3D-Diagrammen, Heatmaps, und Histogrammen zur detaillierten Analyse und Präsentation von Daten.
- o **Integration von Visualisierungen:** Kombination von Matplotlib mit anderen Bibliotheken wie Seaborn für fortgeschrittene statistische Visualisierungen und Plotly für interaktive Visualisierungen.



## 7. Fourier-Analyse mit Python

- o **Grundlagen der Fourier-Transformation:** Einführung in die Fourier-Transformation (FT), diskrete Fourier-Transformation (DFT) und schnelle Fourier-Transformation (FFT).
- o **Anwendung in der Signalverarbeitung:** Analyse von Frequenzkomponenten in Signalen, Filterdesign und Signalrekonstruktion.
- o **Praxisbeispiele:** Implementierung von Fourier-Analysen zur Untersuchung von Audiosignalen oder Vibrationsdaten in elektronischen Systemen.

## 8. Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

- o **Grundlagen der Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitstheorie:** Einführung in Permutationen, Kombinationen und grundlegende Wahrscheinlichkeitskonzepte.
- o **Zufallszahlen und Simulationen:** Erzeugung und Nutzung von Zufallszahlen für Simulationen und stochastische Prozesse.
- o **Statistische Analyse:** Deskriptive und inferenzielle Statistik zur Auswertung von Daten, Hypothesentests und Konfidenzintervalle.
- o **Einführung in Pandas:** Datenmanipulation und -analyse mit Pandas, einschließlich Datenrahmen, Serien und Gruppierung.

## 9. Automatisierung und Steuerung

- o **Datensteuerung und -messung:** Programmierung von Schnittstellen zur Steuerung von Hardware und Erfassung von Messdaten (z.B. mit ).
- o **Filtern und Signalanalyse:** Implementierung digitaler Filter und Analyse von Signalen in Echtzeit.
- o **Datenlogging und Echtzeit-Datenverarbeitung:** Entwicklung von Anwendungen zur kontinuierlichen Erfassung, Analyse und Speicherung von Daten in Echtzeit.

## 10. Objektorientierte Programmierung (OOP)

- o **Grundlagen der OOP in Python:** Einführung in Klassen, Objekte, Vererbung und Polymorphismus zur Strukturierung komplexer Programme.
- o **Design Patterns:** Anwendung bewährter Entwurfsmuster in der Softwareentwicklung, insbesondere für modulare und wiederverwendbare Code-Strukturen.
- o **Erstellen und Testen von Klassen:** Entwicklung und Testen von Klassen und Modulen unter Berücksichtigung von Best Practices für sauberen und wartbaren Code.



## Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Praktika



## ◦ EAI-11 PHYSIK 1

Modul Nr.	EAI-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Simon Zabler
Kursnummer und Kursname	EAI3104 Physik 1
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	undergraduate
SWS	5
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 105 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Student\*innen erwerben Kenntnisse über die Kinematik und Dynamik von Punktmassen im ein-, zwei- und dreidimensionalen Raum. Darüber hinaus lernen sie die Konzepte der freien, erzwungenen und gedämpften linearen harmonischen Schwingungen kennen. Absolvent\*innen des Kurses sind in der Lage, Modelle und Probleme aus der klassischen Physik konzeptionell und methodisch zu bearbeiten. Sie können praktische Aufgaben lösen und kennen die grundlegenden Annahmen und Theorien, die das Fundament der modernen Physik bilden.

Die Einführung in mathematische Methoden befähigt die Studierenden, mathematische Problemstellungen zu verstehen und geeignete Methoden zu deren systematischer Lösung auszuwählen. Sie verfügen über das Wissen, Ergebnisse zu interpretieren und Gleichungen in einen physikalischen Kontext zu übertragen.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Konzepte und Methoden, mit denen die Studierenden bereits vertraut sein sollten:

- Mathematische Grundlagen
  - Lösen linearer Gleichungen
  - Eigenschaften von 1-dimensionalen Polynomen
  - Differentialisieren und Integrieren von 1-dimensionalen Funktionen



- o Vektoralgebra (Summen, Produkte, Ebenen, Geraden)
- o Statistik (Mittelwert, Standardabweichung, Varianz)
- o Physik
  - o SI- und SI-bezogene Standardeinheiten
  - o Kräfte (elektro- /magnetostatisch, Schwerkraft)
  - o Bohr'sches Atommodell
  - o Geschwindigkeit, Beschleunigung, Impuls, Drehmoment
  - o Gas-, Flüssig- und Festkörperphasen & Phasenübergänge

## Inhalt

5. Crashkurs in Mathematik (Differential-, Integral- und Vektorrechnung)
6. Kinematik des Massenschwerpunkts
  - 6.1. Grundlegende Variablen der Kinematik
  - 6.2. Die eindimensionale Bewegung
  - 6.3. Bewegungen im zwei- und dreidimensionalen Raum
  - 6.4. Fall- und Wurfbewegungen
  - 6.5. Die gleichförmige Drehung
  - 6.6. Kinematik in Polarkoordinaten
7. Die Dynamik des Massenschwerpunkts
  - 7.1. Masse und Kraft
  - 7.2. Die Newtonschen Axiome
  - 7.3. Einfach zu beschreibende Kräfte
  - 7.4. Arbeit und Energie
  - 7.5. Konservative Kraft und Potential
  - 7.6. Kraftimpuls und Impuls
  - 7.7. Das Problem der zeitveränderlichen Masse
  - 7.8. Stoßvorgänge
  - 7.9. Drehimpuls und Drehmoment von Massenpunkten



## 8. Schwingungen

- 8.1. Freie ungedämpfte lineare harmonische Schwingung
- 8.2. Gedämpfte lineare harmonische Schwingung
- 8.3. Erzwungene lineare Schwingung
- 8.4. Nichtlineare Schwingung

## Lehr- und Lernmethoden

Frontalunterricht mit Übungen, hoffentlich einige Praktika...

## Empfohlene Literaturliste

German: Experimentalphysik I, Wolfgang Demtroeder, eBook

Sadly, no eBooks are available in English, therefore you may consult open courses from Yale and MIT.

<https://oyc.yale.edu/physics/phys-200>

<https://ocw.mit.edu/courses/8-01sc-classical-mechanics-fall-2016/>

<https://openstax.org/books/college-physics-2e/pages/1-1-physics-an-introduction>



## ◦ EAI-12 DEUTSCH B2

Modul Nr.	EAI-12
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	EAI3105 Deutsch B2
Lehrende	Dozierende für AWP und Sprachen
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	TN an den Veranstaltungen zu 80%, schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	10/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul Deutsch B2 zielt darauf ab, den Studierenden die Verbesserung der kommunikativen Fähigkeiten und der Erweiterung des Wortschatzes im Kontext der Elektromobilität zu ermöglichen. Dabei sollen komplexe schriftliche Texte, wie technische Berichte, Forschungspapiere und Fachliteratur verstanden und interpretiert werden.

Die Fähigkeit, längere und anspruchsvolle mündliche Präsentationen, Vorlesungen und Diskussionen zu verfolgen und aktiv daran teilzunehmen, wird vertieft. Außerdem wird die mündliche Ausdrucksfähigkeit verbessert. Dadurch wird es den Studierenden ermöglicht Fachterminologien und komplexe Ideen in Gesprächen und Diskussionen zu verwenden. Das Verfassen strukturierter und argumentativer Texte, wie allgemeinwissenschaftliche Berichte, Projektdokumentationen oder Fachartikel wird geübt und gefestigt. Teil des Moduls ist der Ausbau des Wortschatzes und der grammatischer Strukturen. Der Kurs wird durch vielfältige Aktivitäten wie Gruppendiskussionen, Fallstudien, Rollenspiele, Präsentationen und projektbasiertes Lernen gestaltet. Dabei werden neben dem Lehrwerk authentische Materialien verwendet, um den Studierenden einen realistischen Einblick in den Bereich der Elektromobilität zu bieten.



Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Lernziele erreicht:

#### Fachkompetenz

Auf dem Niveau B2 sollten die Studierenden in der Lage sein:

- o Komplexe Texte, wie allgemeinwissenschaftliche Artikel oder technische Berichte, zu lesen, zu verstehen und zu analysieren.
- o Mündlich und schriftlich über spezialisierte Themen im Bereich Elektromobilität, wie z.B. Batterietechnologien, Ladeinfrastruktur oder intelligente Mobilitätssysteme, zu kommunizieren.
- o Fachspezifische Konzepte und Zusammenhänge zu erklären und zu diskutieren.
- o An Diskussionen und Verhandlungen im beruflichen Kontext teilzunehmen und eigene Standpunkte überzeugend zu vertreten.
- o Präsentationen über komplexe Themen zu halten und Fragen dazu umfassend zu beantworten.

#### Methodenkompetenz

Die Methodenkompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit der Studierenden, verschiedene Lern- und Arbeitsmethoden anzuwenden, um ihre sprachlichen und fachlichen Kenntnisse weiterzuentwickeln.

- o Effektive Lernstrategien anwenden, um den fachspezifischen Wortschatz und die grammatischen Strukturen zu verwenden.
- o Selbstgesteuertes Lernen fördern, indem die Studierenden Fachliteratur lesen, wissenschaftliche Artikel analysieren und Fachvokabular gezielt erarbeiten.
- o Komplexe schriftliche Aufgaben, wie Forschungsberichte oder Projektarbeiten, eigenständig planen, strukturieren und präsentieren.
- o Aktive Teilnahme an Fachdiskussionen und -debatten im Bereich Elektromobilität, indem sie Argumente präsentieren und konstruktives Feedback geben.
- o Kritische Reflexion der eigenen Lernfortschritte und -strategien.

#### Soziale Kompetenz

Die soziale Kompetenz bezieht sich auf die Fähigkeit der Studierenden, in sozialen Interaktionen angemessen zu handeln, effektiv zu kommunizieren und erfolgreich in Gruppen zu arbeiten.



- o Fähigkeit zur effektiven mündlichen Kommunikation in anspruchsvollen Situationen, z.B. in Fachdiskussionen, Präsentationen oder Verhandlungen.
- o Empathie und die Fähigkeit, andere Perspektiven und Meinungen zu verstehen und angemessen zu reagieren.
- o Effektive Zusammenarbeit in anspruchsvollen Gruppenprojekten und Teamarbeiten, bei denen unterschiedliche Fähigkeiten und Ansichten zusammengeführt werden müssen.
- o Fähigkeit zur konstruktiven Konfliktlösung und zur Vermittlung zwischen verschiedenen Standpunkten.

#### Persönliche Kompetenz

Die persönliche Kompetenz bezieht sich auf die individuellen Fähigkeiten, Einstellungen sowie Eigenschaften, die es den Studierenden ermöglichen, ihre Ziele zu erreichen, ihre persönliche Entwicklung voranzutreiben und erfolgreich zu agieren.

- o Selbstreflexion und kontinuierliche Weiterentwicklung der eigenen Fähigkeiten.
- o Flexibilität und Anpassungsfähigkeit, um sich auf neue Anforderungen und Veränderungen einzustellen.
- o Problemlösungskompetenz und die Fähigkeit, innovative Lösungen zu finden.
- o Belastbarkeit und die Fähigkeit, unter Druck zu arbeiten und mit komplexen Situationen umzugehen.
- o Selbstbewusstsein und die Fähigkeit, sich selbst und die eigenen Ideen erfolgreich zu präsentieren.

### **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Keine Verwendbarkeit in anderen Studiengängen.

### **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Die Voraussetzung, um am Modul erfolgreich teilnehmen zu können ist das Vorweisen des Sprachniveaus Deutsch B1.

### **Inhalt**

Kerninhalte des Kurses sind Grammatik und Wortschatz. Wichtige Aspekte, die innerhalb des Kurses berücksichtigt werden, sind: Landeskunde, interkulturelle Kompetenz und Aussprache. Beziehungen, Arbeit, Geschichte, Kommunikation, Technik und Gesundheit sind einige Themen, die im Kurs behandelt werden. Des



Weiteren werden zusätzliche Themen, je nach der aktuellen Entwicklung in Literatur und Praxis hinzugefügt. Folgende grammatische Themen werden u.a. behandelt:

- o Konnektoren
- o Passiversatzformen
- o Nomen-Verb-Verbindungen
- o Indirekte Rede

## Lehr- und Lernmethoden

Der Fokus der Lehrmethoden liegt auf der Verbesserung der vier Hauptsprachfertigkeiten (Hörverständnis, Sprechen, Lesen und Schreiben). Beispiele der angewendeten Lehrmethoden sind diverse Formen der Gruppen- und Einzel- und kollaborativen Arbeit, Minipräsentationen, Übungen zum intensiven Lesen und Hören, Rollen- und Grammatikspiele, Loci-Methode, Laufdiktate, Übersetzungen, Peer-Feedback, Arbeit mit Lernstationen, und verschiedenen Schreibaktivitäten zur Vertiefung des erlernten Stoffes. Außerdem sollen Projekte mithilfe der Szenario-Methode durchgeführt werden.

Es werden wöchentlich Aufgaben zum Selbststudium gestellt.

## Besonderes

In allen Sprachkursen herrscht eine Anwesenheitspflicht von 75%, um an der Prüfung teilnehmen zu dürfen

## Empfohlene Literaturliste

Kontext B2.1, Kurs- und Übungsbuch mit Audios und Videos, Klett Verlag  
Lektionen 1-6 (ISBN 978-3-12-605340-2)

Kontext B2.2, Kurs- und Übungsbuch mit Audios und Videos, Klett Verlag  
Lektionen 7-12 (ISBN 978-3-12-605341-9)

Grammatik aktiv - Deutsch als Fremdsprache - 1. Ausgabe - B2/C1: Verstehen, Üben,  
Sprechen Übungsgrammatik, Klett (ISBN 978-3060214822)

Deutsch als Fremdsprache, Übungsgrammatik für die Grundstufe Niveau A2-B2.  
Liebaug-Dartmann (ISBN 978-3-922989-70-7)

Wortschatz & Grammatik B2: Buch, Hueber (ISBN 978-3194274938)

Deutsch intensiv Wortschatz B2, Klett (ISBN 978-3-12-675078-3)



## ◦ EAI-13 STATISTIK UND STOCHASTIK

Modul Nr.	EAI-13
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Franz Daiminger
Kursnummer und Kursname	EAI4101 Statistik und Stochastik
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Fachliche Kompetenzen

Die Studierenden kennen den Begriff der Wahrscheinlichkeit und können die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen in verschiedenen Systemen berechnen. Sie sind in der Lage die wichtigen Parameter Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung in ihrer Bedeutung zu erkennen und sie in verschiedenen Systemen zu berechnen. Die Studenten können durch geeignete statistische Verfahren die Parameter Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung schätzen. Sie können Hypothesen aufstellen und sie durch statistische Erhebungen bewerten.

#### Methodische Kompetenz

Die Studenten können ihre Kenntnisse in der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf reale, ingenieurs-relevante Gegebenheiten anwenden. Sie abstrahieren dabei das System, um die erlernten Methoden anwenden zu können. Eine wichtige Anwendung ist z.B. die Fehlerrechnung.

#### Persönliche und soziale Kompetenz

Die Studierenden entwickeln ein Selbstverständnis als Ingenieur, betrachten Sachverhalte kritisch und rational. Sie sind in der Lage anderen Ingenieuren Sachverhalte klar darzustellen und mit ihnen kritisch Probleme zu diskutieren



## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Dieser Studiengang: EM-12, EM-13, EM-18

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: EM-01, EM-03

## Inhalt

1. Beschreibende Statistik
  - 1.1. Datenerhebung
  - 1.2. Graphische Darstellen von Daten
  - 1.3. Kennzahlen für den Durchschnitt
  - 1.4. Zusammenhänge zwischen Merkmalen
2. Wahrscheinlichkeitsrechnung
  - 2.1. Klassische Wahrscheinlichkeitsrechnung
  - 2.2. Zufallsvariablen und ihre Verteilungen
  - 2.3. Häufig verwendete Verteilungen
  - 2.4. Die Normalverteilung
3. Schließende Statistik
  - 3.1. Schätzen von Parametern
  - 3.2. Testen von Hypothesen
4. Fehlerrechnung
  - 4.1. Messfehler
  - 4.2. Fehlerfortpflanzung
  - 4.3. Methode der kleinsten Fehlerquadrate
5. Stochastische Prozesse
  - 5.1. Markov Prozesse
  - 5.2. Zeitreihenanalyse



5.3. Kalman Filter

## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht

## Empfohlene Literaturliste

N. Henze, Arbeitsbuch Stochastik, 1. Auflage, Springer Verlag Berlin, 2019.

E. Behrends, Elementare Stochastik, 1. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, 2013.

Ch. Maas, Statistik für Ingenieure, 1. Auflage, Wiley, 2018.

H. Matthäus, W. G. Matthäus, Statistik und Excel, 1. Auflage, Springer Spektrum Wiesbaden, 2016.

R. Marchthaler, Kalman-Filter: Einführung in die Zustandsschätzung und ihre Anwendungen für eingebettete Systeme, 1. Auflage, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017.



## ◦ EAI-14 GRUNDLAGEN DER KI FÜR INGENIEURE

Modul Nr.	EAI-14
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI4102 Grundlagen der KI für Ingenieure
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung und Übungen



## ◦ EAI-15 REGELUNGSTECHNIK 1

Modul Nr.	EAI-15
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Nikolaus Müller
Kursnummer und Kursname	EAI4103 Regelungstechnik 1
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Ziel ist es, dass die Studierenden für die Auswirkung einer Rückkopplung sensibilisiert werden und dass sie mit den Grundkonzepten der Regelungstechnik vertraut werden.

Nach Absolvieren des Moduls haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenzen:

1. Sie veranschaulichen Regelkreise grafisch
2. Sie kennen die Grundregeln der Modellbildung und Identifikation
3. Sie bestimmen Regelkreis-Eigenschaften
4. Sie wählen eine geeignete Reglerstruktur
5. Sie berechnen Reglerparameter und implementieren Regler in Soft- oder Hardware
6. Sie nutzen das Bodediagramm zur Analyse und Reglersynthese

Methodenkompetenz: Studierende entwickeln grafische Veranschaulichungen komplexer Probleme und erreichen dadurch eine Aufteilung in kleinere und einfachere Sachverhalte.



Selbstkompetenz: Studierende organisieren für sich selbständig die wöchentliche Vorbereitung der nächsten Lehreinheit. Sie führen Transferaufgaben auch unter Zeitdruck aus.

Sozialkompetenz: Studierende organisieren untereinander die Zusammenarbeit zur Durchführung eines Praktikumsversuchs.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: EM-15, EM-18, EM-19, EM-22

Für andere Studiengänge:

Elektro- und Informationstechnik (Bachelor): ET-15, ET-16, ET-26, ET-27, ET-30, ET-31, ET-41, ET-44

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: EM-01, EM-02, EM-03, EM-05, EM-06, EM-07, EM-11, EM-13

## **Inhalt**

### **1 Einführung**

### **2 Beschreibung dynamischer Systeme**

- 2.1 Wirkungsplan
- 2.2 Linearisierung um einen Arbeitspunkt

### **3 Eigenschaften von Regelkreisen**

- 3.1 Stationäres Verhalten
- 3.2 Stabilität

### **4 Regelungsentwurf**

- 4.1 Klassische PID-Regler
- 4.2 Parameteroptimierung
- 4.3 Strukturoptimierung

### **5 Anwendung des Bodediagramms**

## **Lehr- und Lernmethoden**

Blended Learning, seminaristischer Unterricht, Übungen, Laborpraktikum



## Empfohlene Literaturliste

J. Lunze: Regelungstechnik I, 12. Auflage. Springer Vieweg 2020.

H. Lutz / W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, 12. Auflage. Verlag Harri Deutsch 2021.

H. Mann / H. Schiffelgen / R. Froriep / K. Webers: Einführung in die Regelungstechnik, 12. Auflage. Hanser Verlag 2019.

M. Reuter / S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure, 15. Auflage. Springer/Vieweg 2017.

W. Schneider / B. Heinrich: Praktische Regelungstechnik, 4. Auflage. Springer/Vieweg 2017.

G. Schulz / K. Graf: Regelungstechnik I. DeGruyter Studium 2015.



## ◦ EAI-16 ELEKTRISCHE MESSTECHNIK

Modul Nr.	EAI-16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Zorn
Kursnummer und Kursname	EAI4104 Elektrische Messtechnik
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	6/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden setzen sich grundsätzlich mit der elektrischen Messtechnik und der Sensorik auseinander. Sie erlernen die nötigen Schritte, um eigenständige Lösungen für entsprechende Probleme aus dem Ingenieurbereich zu erarbeiten, wobei sie insbesondere auch in die Lage versetzt werden, die Auswahl der entsprechenden Methoden und Rechenverfahren kritisch zu hinterfragen.

Die Studierenden lernen typische Modelle, Methoden und Aufgaben aus der Ingenieurspraxis kennen, wie verschiedene Messaufgaben durchgeführt werden können, zusammen mit entsprechenden Lösungsverfahren und Strategien.

#### Die Studierenden erreichen folgende Lernziele:

##### Fachkompetenz

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Linearisierung von Messgeräten und Sensoren. Sie erlernen den Umgang mit Fehlerrechnung und deren Statistik sowie mögliche Messfehlerursachen und deren Kompensation bzw. Ausgleich kennen. Auch die Grenzen und Toleranzen einer Messung werden erlernt. Darüber hinaus werden Grundlagen zur Messung von Strom, Spannung und Leistung vermittelt. Die komplette Kette einer Messeinheit wird dabei beleuchtet. Die Studierenden sind in der Lage eine Messkette zu dimensionieren und kennen alle Bestandteile. Dabei wird besonderen Wert auf Operationsverstärker gelegt. Der Umgang und die Anwendung dieses Schweizer Taschenmessers der Elektrotechnik wird von den Grundlagen über einfache



Grundsaltungen bis hin zu frequenzabhängigen Schaltungen zweiter Ordnung hergeleitet. Die zu Grunde liegende Mathematik wird vermittelt und befähigt die Studierenden jede Operationsverstärkerschaltung zu entwerfen und zu berechnen. Weiterhin werden Messgeräte wie zum Beispiel Multimeter, Oszilloskope oder Leistungsmesser behandelt. Auch der Übergang von analoger Messtechnik hin zu digitaler wird über Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Umsetzer beschrieben. Abgerundet wird die Vorlesung durch die Vermittlung von verschiedenen Sensorprinzipien, und deren Anwendung in der Praxis. Die Studierenden verfügen über das Wissen, das erlernte fachspezifisch anzuwenden. Summa summarum können die Studierenden praxisnah ihr erworbenes Wissen auf Aufgabenstellungen aus dem Ingenieurwesen anwenden.

### **Methodenkompetenz**

Die Studierenden sind in der Lage, je nach Aufgabenstellung aus einer Reihe von Berechnungsmethoden entsprechende Rechenverfahren zu identifizieren und erfolgreich anzuwenden. Sie können mit wissenschaftlichem Taschenrechner umgehen und ggf. auch Computeralgebrasoftware einsetzen. Die Studierenden lösen Übungsaufgaben in der Vorlesung selbstständig und erlangen so Sicherheit und Erfahrung im Umgang mit ingenieurmäßigen Problemstellungen. Zudem wird eine Atmosphäre der Offenheit erzeugt, um die Studierenden zu ermutigen bestehendes zu hinterfragen und ihr Wissen aktiv anzuwenden und bei neuen Aufgabenstellungen zu kombinieren.

### **Persönliche Kompetenz**

Die Studierenden sind sich ihrer Verantwortung als werdender Ingenieur bewusst. Sie sind in der Lage kooperativ und teamorientiert Messaufgaben durchzuführen und können die Ergebnisse kritisch bewerten.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: EM-16, EM-17, EM-18

Für andere Studiengänge:

Elektro- und Informationstechnik (Bachelor): ET-19, ET-26, ET-27, ET-31, ET-33, ET-41, ET-42, ET-45

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

### **Vorlesung:**

Formal: keine

Inhaltlich: EM-01, EM-02, EM-03, EM-05, EM-06, EM-07

### **Praktikum:**



Formal: mindestens 42 ECTS-Kreditpunkte

Prüfungen von mindestens zwei der Module Mathematik I (EM-01), Physik I (EM-02) und Grundlagen der Elektrotechnik I (EM-03) bestanden

Inhaltlich: EM-01, EM-02, EM-03, EM-05, EM-06, EM-07

## **Inhalt**

### **Einführung**

1. Grundlagen
2. Kennlinie und Empfindlichkeit von Messgeräten
3. Fehlerrechnung
4. Fehlerkorrektur/-Ausgleich

### **Analoge Messtechnik**

5. Messung von Strom und Spannung
6. Brückenschaltungen
7. Induktive Aufnehmer
8. Operationsverstärker
9. Frequenzabhängige Schaltungen / aktive Filter

### **Digitale Messtechnik**

10. Elektronenstrahl-Oszilloskop
11. Analog-Digital-Umsetzer
12. Digital-Analog-Umsetzer
13. Sensorprinzipien
14. Dehnungsmessstreifen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung und seminaristischer Unterricht im Wechsel, Lösen von Aufgaben während der Vorlesung, Tafelanschrieb, vorgefertigte Folien, Praktikumsanleitung, Zusätzlich jede zweite Woche 90 min. Übung in der nur Übungsaufgaben gerechnet werden. Der Vorlesung ist ein Praktikum zugeordnet, in dem das Erlernete in einer Laborumgebung direkt praktisch angewendet werden kann.



Auf aktive Beteiligung der Studierenden während der Vorlesung und in der Bearbeitung der Übungen wird großen Wert gelegt. Kein reiner Frontalunterricht, sondern Mitmachen und gemeinsames Erarbeiten der Lerninhalte ist die Devise.

## Empfohlene Literaturliste

- W.-J. Becker (Hrsg.): *Handbuch elektrische Meßtechnik*. Hüthig, Heidelberg, 2. Auflage, 2000.
- A. Haug, F. Haug: *Angewandte elektrische Messtechnik*. 3. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 2000.
- R. Lerch: *Elektrische Meßtechnik*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1. Auflage, 1996
- R. Lerch: *Elektrische Meßtechnik*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 3. Auflage, 2007
- Th. Mühl: *Grundlagen der elektrischen Messtechnik*. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 3. Auflage, 2008
- W. Pfeiffer: *Elektrische Meßtechnik*. VDE-Verlag, Berlin, 1999.
- E. Schrüfer: *Elektrische Meßtechnik*. 9. Auflage, Hanser, München, 2007
- H.-R. Tränkler: *Taschenbuch der Meßtechnik*. 4. Auflage, Oldenbourg, München, Wien, 1996
- U. Tietze, Ch.Schenk: *Halbleiter-Schaltungstechnik*. 13. Auflage, Springer, 2009
- G. Engeln-Müllges, K. Niederdrenk, R. Wodicka: *Numerik-Algorithmen*. 9. Auflage, Springer, Berlin, 2005



## ◦ EAI-17 PHYSIK 2

Modul Nr.	EAI-17
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Simon Zabler
Kursnummer und Kursname	EAI4105 Physik 2
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	undergraduate
SWS	5
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 75 Stunden Selbststudium: 75 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	schriftl. Klausur
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der gekoppelten Schwingungen und Wellen (inklusive Akustik), der Mechanik des starren Körpers, der klassischen Thermodynamik, sowie des Elektromagnetismus. Darüber hinaus können sie fachgerecht kleinere physikalische Versuche durchführen und auswerten. Die Studierenden sind in der Lage, konzeptionell und methodisch zu arbeiten. Sie kennen die wichtigsten physikalischen Modelle und Zusammenhänge und haben diese in praktischen Übungen angewendet. Insbesondere wissen sie, welche Grundannahmen und Theorien hinter den zu beschreibenden Phänomenen stehen. Auch sind sie befähigt, aufgrund einer Problembeschreibung geeignete mathematische Verfahren auszuwählen und anhand dessen, systematisch die Lösung zu erarbeiten. Sie verfügen über das Wissen, die Ergebnisse fachspezifisch zu interpretieren. Summa summarum können die Studierenden praxisnah ihr erworbenes Wissen auf Aufgabenstellungen aus dem Ingenieurwesen anwenden.

### Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

- Die Teilnehmer sollten den Kurs Physik 1 abgeschlossen haben:
  - Mechanik der Punktmassen
  - Energie- und Impulserhaltung
  - Elektrostatische und elektromagnetische Kräfte und Potentiale



- o Atome und Moleküle
- o Mathematisch gesehen erfordert Physik 2:
  - o Ableiten und Lösen von Differentialgleichungen 1. und 2.
  - o Differential-Vektor-Algebra (Felder, Gradienten, Potenziale)
  - o Mehrdimensionale Integrale
  - o Kartesische, polare und sphärische Koordinaten
  - o Theorie der harmonischen Wellen, Fourier-Analyse von Wellen

## Inhalt

7. Gekoppelte Schwingungen und Wellen
  - 7.1. Lissajus-Figuren
  - 7.2. Schwebungen
  - 7.3. Das Eigenwertproblem bei gekoppelten Oszillatoren
  - 7.4. Wellen
  - 7.5. Akustik
8. Der starre Körper
  - 8.1. Modell des starren Körpers
  - 8.2. Massenschwerpunkt
  - 8.3. Bewegung eines freien starren Körpers
  - 8.4. Kräftepaare
  - 8.5. Trägheitsmomente
  - 8.6. Bewegung um eine raumfeste Achse
9. Thermodynamik
  - 9.1. Begriff der Wärme
  - 9.2. Temperatur und Modell des idealen Gases
  - 9.3. Thermische Ausdehnung von Körpern
  - 9.4. Die Hauptsätze der Thermodynamik
  - 9.5. Wärmetransportprozesse



- 9.6. Zustandsänderungen idealer Gase
- 9.7. Kreisprozesse
- 9.8. Kinetische Gastheorie
- 9.9. Reale Gase und Phasenumwandlungen
- 10. Physikpraktikum mit folgenden Versuchen
  - 10.1. Einführung ins Praktikum und Fehlerrechnung
  - 10.2. Dielektrizitätskonstante
  - 10.3. Induktionsgesetz bei sinusförmigen Wechselströmen
  - 10.4. Hysterese
  - 10.5. Helmholtzspulenpaar
  - 10.6. Hall-Effekt
  - 10.7. Sonnenkollektor und Wärmepumpe
  - 10.8. Natürliche Radioaktivität
  - 10.9. Doppelpendel
  - 10.10. Kreisel

## **Lehr- und Lernmethoden**

Frontalunterricht mit vielen Lernübungen.

## **Empfohlene Literaturliste**

Leider gibt es kein englisches Lehrbuch (eBook) in der Bibliothek. Sie können aber offene Undergraduate- und Graduate-Kurse von Yale und MIT konsultieren. Auf Deutsch ist die Physik-Lehrbuchreihe von Wolfgang Demtroeder als Lehrbuch verfügbar (gute Referenz für diesen Kurs).



◦ **EAI-18 GRUNDLAGEN DES MASCHINELLEN LERNENS FÜR INGENIEURE**

Modul Nr.	EAI-18
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI4106 Grundlagen des Maschinellen Lernens für Ingenieure
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Englisch



## ◦ EAI-19 COMPUTERTECHNIK

Modul Nr.	EAI-19
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Penningsfeld
Kursnummer und Kursname	EAI5101 Mikrocomputertechnik EAI5102 Echtzeitsysteme
Lehrende	Prof. Dr. Robert Bösnecker Prof. Dr. Andreas Penningsfeld
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	7
ECTS	9
Workload	Präsenzzeit: 105 Stunden Selbststudium: 165 Stunden Gesamt: 270 Stunden
Prüfungsarten	PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	4/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Im Modul sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

#### Fachkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, die theoretische und praktische Inhalte der Vorlesung innerhalb eines Microcomputersystems ("Embedded Systems") fundiert umsetzen zu können.

Dazu gehört der Umgang mit den Entwicklungssystemen, die Umsetzung in eine maschinennahe Realisierung, sowie Test und Fehlersuche in realen Zielsystem.

Ein wesentlicher Bestandteil ist der Einsatz von Echtzeitbetriebssystemen und die Programmierung in den Sprachen C und C++. Die Studierenden sind in der Lage Betriebssystemfunktionen einzubinden und verstehen objektorientierte Programmierparadigmen.

Die Lernergebnisse können direkt im Berufsleben eingesetzt werden.

#### Methodenkompetenz



Die Studierenden sind in der Lage, umfangreiche Projekte zielorientiert umzusetzen. Es besteht die Möglichkeit aus verschiedenen Verfahren und Methoden die günstigste Realisierung auszuwählen. Die Studierenden haben die Fähigkeit anhand umfangreicherer Übungsaufgaben eigenständige Recherchen durchzuführen und ihr vorhandenes Wissen selbstständig weiterzuentwickeln.

### **Persönliche Kompetenz**

Die Studierenden sind sich ihrer Verantwortung als werdender Ingenieur bewusst. Sie sind in der Lage kooperativ und teamorientiert Entwicklungstätigkeiten durchzuführen und können die Ergebnisse kritisch bewerten.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: ET-31

Für andere Studiengänge:

Elektromobilität, autonomes Fahren und mobile Robotik (Bachelor): EM-34

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal:

- o Digitaltechnik
- o Informatik 1
- o Informatik 2

Inhaltlich:

- o ET-01, ET-05, ET-07, ET 2104, ET-13

## **Inhalt**

Planung, Entwicklung, Aufbau, Softwareentwicklung und Test von verteilten Systemen

## **Lehr- und Lernmethoden**

Die Lehrmethode ist zur Hälfte seminaristischer Unterricht und zur Hälfte Praktikum.

Nach der Vorstellung der Lehrinhalte und Vortragen der theoretischen Hintergründe werden geeignete Metaaufgaben Schritt für Schritt durchgearbeitet und dann kleine Projekte eigenständig durchgeführt. Die Hinweise des Dozenten werden dem Arbeitsfortschritt der Gruppen individuell vermittelt.

Der Vorgang des Erlernens von Programmier Techniken in 'Embedded Systems' erfolgt dadurch, dass viel Anschauungsmaterial praktisch am Zielsystem nachgearbeitet wird,



wodurch sich im Laufe des Semesters eine gute Eigenständigkeit entwickelt. Die Entfaltung der Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten wird durch mannigfaltige Projekte erreicht, die dann mit Unterstützung des Dozenten nahezu selbständig gelöst werden können. Ein Beispiel ist die Drehzahlregelung eines Schrittmotors.

Die Medienformen sind Entwicklungsaufbauten mit PC, Programmiergeräten und den Zielsystemen, Tafel, Skript, Übungsaufgabensammlungen, Beamer, PC und Sekundärliteratur.

## **Besonderes**

siehe Teilmodule

## **Empfohlene Literaturliste**

siehe Teilmodule



## ◦ EAI-20 DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG

Modul Nr.	EAI-20
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Nikolaus Müller
Kursnummer und Kursname	EAI5103 Digitale Signalverarbeitung
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Ziel ist, dass die Studierenden mit den Grundkonzepten der digitalen Signalverarbeitung vertraut gemacht werden und Möglichkeiten und Grenzen dabei einschätzen lernen.

#### **Nach Absolvieren des Moduls haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:**

1. Sie können das Spektrum eines Signals berechnen
2. Sie können Fehlereffekte durch die Fensterung erklären und für eine gegebene Aufgabe eine geeignete Fensterfunktion wählen
3. Sie können den Fehler der diskreten Fouriertransformierten abschätzen
4. Sie können beschreiben, wie Signale digital synthetisiert werden
5. Sie können die z-Transformierte eines Signals berechnen
6. Sie können verschiedene Filtertypen und Charakteristiken wählen
7. Sie können Matlab für die digitale Signalverarbeitung anwenden



## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Für diesen Studiengang: ET-26

Für andere Studiengänge: keine

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: ET-01, ET-02, ET-05, ET-06, ET-1104, ET-13

## Inhalt

### 1 Signalspektren

- 1.1 Fouriertransformation und Fourierreihe
- 1.2 Signalübertragung über lineare Übertragungsglieder

### 2 Diskrete Fouriertransformation

- 2.1 Definition
- 2.2 Fensterung
- 2.3 Schnelle Fouriertransformation

### 3 Signalsynthese

### 4 Digitale Filter

- 4.1 Die z-Transformation
- 4.2 FIR-Filter
- 4.3 IIR-Filter

## Lehr- und Lernmethoden

Blended Learning, seminaristischer Unterricht, Übungen, Laborprojekt

## Empfohlene Literaturliste

D. von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, 5. Auflage. Fachbuch Verlag Leipzig 2014.

V.K.Ingle / J.G.Proakis: Essentials of Digital Signal Processing using MATLAB, 4. Auflage. Cengage Learning 2016.

F. Puente León / H. Jäkel: Signale und Systeme, 6. Auflage. DeGruyter Studium 2015.



A.V. Oppenheim / R.W.Schafer / J.R.Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, 2. Auflage. Pearson Studium 2004.

O. Beucher: Übungsbuch Signale und Systeme, 3. Auflage. Vieweg 2018.

M. Meyer: Signalverarbeitung, 7. Auflage. Vieweg 2014.

M. Werner: Signale und Systeme, 3. Auflage. Vieweg 2008.

S.J. Chapman: Matlab Programming for Engineers, 5. Auflage. Cengage 2015.



## ◦ EAI-21 DATENBANKEN

Modul Nr.	EAI-21
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Scholz
Kursnummer und Kursname	EAI5104 Datenbanken
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte von Datenbanksystemen und deren Anwendung.

Nach Abschluss des Moduls haben die Absolventen die folgenden Lernziele erreicht:

- o Sie können den Entwicklungsprozess für Datenbanken beschreiben.
- o Sie verstehen die grundlegenden Konzepte der DBMS-Architektur.
- o Sie können Entity-Relationship-Modelle entwickeln und bewerten.
- o Sie können die relationale Algebra anwenden.
- o Sie können Datenbankanomalien erkennen und bewerten und normalisierte Datenbanken mit einem DBMS entwickeln.
- o Sie können selbstständig SQL-Abfragen für fachspezifische Fragestellungen entwickeln.

### Fach- und Methodenkompetenz

Die Studierenden lernen selbstständig Datenbanken zu entwickeln. Dazu lernen die Studierenden Entity-Relationship-Modelle kennen, mit denen Datenbank konzeptioniert werden. Die Studierenden lernen des Weiteren die Entity-Relationship-Modelle in Datenbanktabellen zu überführen und dabei verschiedene Anomalien zu



vermeiden. Anhand von relationaler Algebra lernen die Studierenden den grundlegenden Aufbau von Abfragesprachen zu verstehen. Mit Hilfe der Abfragesprache SQL lernen Studierende Datenbankkonzepte umzusetzen und Datenbanken zu entwickeln. Des Weiteren lernen die Studierenden selbstständig Datenbankabfragen mittels SQL zu entwickeln, mit denen verschiedene fachliche Fragen beantwortet werden können. Anhand von Normalformen lernen die Studierenden Datenbankentwürfe zu bewerten und weiterzuentwickeln.

### **Soziale Kompetenzen**

Die Studierenden lernen gemeinsam komplexe Datenbanken zu entwickeln und Datenbankentwürfe gegenseitig zu beurteilen.

### **Persönliche Kompetenz**

Die persönliche Kompetenz wird durch das strukturierte Erarbeiten von komplexen Datenbankentwürfen und komplexen Datenabfragen gefördert. Durch die theoretische Unterfütterung und praktische Anwendung von analytischen Datenbankmethoden erweitern die Studierenden insbesondere ihre Fähigkeiten im abstrakten und analytischen Denken.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Die Module Programmieren II, Programmierprojekt, Datenvisualisierung und Datenmanagement sowie Software Engineering bauen thematisch auf diesem Modul auf. Das Modul kann in anderen Studiengängen der Fakultät AI verwendet werden.

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Modul Grundlagen der Informatik

### **Inhalt**

1. Einführung
2. Architektur von RDBMS
3. Relationales Design
4. Relationales Modell
5. Datendefinition mit SQL
6. Datenmanipulation und -selektion mit SQL
7. Transaktionsmanagement

### **Lehr- und Lernmethoden**

- o Vorlesungen



- o Übungen (Learning Labs)
- o Hausaufgaben

## **Empfohlene Literaturliste**

Thomas M. Conolly, Carolyn E. Begg: Database systems, A practical approach to design, implementation, and management. Addison-Wesley, an imprint of Pearson Education, 4th edition 2005.

Kemper A., Eickler A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag

Preiß, N. (2007), Entwurf und Verarbeitung relationaler Datenbanken, Oldenbourg, München u.a.



## ◦ EAI-22 INDUSTRIELLE UND AUTOMOTIVE BUSSYSTEME

Modul Nr.	EAI-22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Terezia Toth
Kursnummer und Kursname	EAI5105 Industrielle und Automotive Bussysteme
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an den Veranstaltungen zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Sie erlernen spezifische Kenntnisse in den Gebieten physikalische Grundlagen der Datenkommunikation, industrielle Kommunikation, Steuergeräte-Kommunikation im Fahrzeug und Echtzeit-Ethernet für Industrie 4.0.

Fachkompetenz:

Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe der Datenkommunikation wie Topologie, Vielfachzugriffsverfahren, Multiplexingverfahren und Fehlererkennung. Sie kennen und verstehen grundlegende Methoden der Leitungscodierung und Modulation. Sie besitzen eine grundlegende Übersicht über die Ethernet-Technologien, kennen die grundlegenden Arbeitsweisen von Netzwerk-Kopplungselementen (Hub, Switch, usw.)

Sie kennen und verstehen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen klassischen Methoden der Kommunikationstechnik, der industriellen Kommunikation und lokaler Netzwerke im Automobil.

Die Studierenden sind in der Lage die Funktionsweise von Netzwerkprotokollen zu beobachten und zu analysieren. Sie sind in der Lage Sicherheitsschwachstellen in einfachen Netzwerkkomponenten wie Switches nachzuvollziehen.

Methodenkompetenz:



Die Studierenden können die Grundkonzepte von Bussystemen analysieren und bewerten und die Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren einordnen.

Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund gegebener Aufgabenstellungen und deren Randbedingungen geeignete Bussysteme auszuwählen.

Persönliche Kompetenz:

Die Studierenden bearbeiten Problemstellungen konzentriert und selbständig. Sie können ihre Lösungswege mündlich wie schriftlich in angemessener Fachsprache kommunizieren.

Sie lernen aus Fehlern, können die eigenen Fähigkeiten einschätzen und verbessern. Sie sind in der Lage, aktiv im Team zu arbeiten.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für Angewandte Informatik (Bachelor): O35

Für Elektro- und Informationstechnik (Bachelor): C39

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal (ET-B): mindestens 80 ECTS Kreditpunkte

Inhaltlich (ET-B): C01, C03, C05, C07, C09, C12, C18

## **Inhalt**

ISO/OSI Modell in der industriellen Kommunikation  
Automatisierungspyramide, Vertikale Kommunikation  
Leitungsgebundene und drahtlose Übertragungsverfahren  
Kanalkodierung, Modulationsverfahren, Topologie  
Medienzugriff und Mehrbenutzerkommunikation  
Fehlererkennung  
Aufbau und Funktionsweise gängiger Kommunikationssysteme

- o Klassische industrielle Kommunikation (ASi, PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT)
- o Gebäudeautomatisierung
- o Fahrzeuginterne Datenkommunikation (CAN, LIN, MOST, FlexRay)

Echtzeitanforderungen

- o Wesentliche Eigenschaften von Echtzeitsystemen
- o Deterministisches Ethernet (Automotive Ethernet)



## Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen;

Praktische Übungen im Labor;

## Empfohlene Literaturliste

R. Laubner / P. Göhner: Prozessautomatisierung 1. Springer Verlag 1999.

G. Schnell: Bussysteme in der Automatisierungstechnik. 4. Auflage. Vieweg Verlag 2000.

W. Kriesel / O. Madelung: AS-Interface – Das Aktuator-Sensor-Interface für die Automation. Hanser Verlag 1999.

M. Popp: Profibus-DP/DPV1, 2. Auflage. Hüthig Verlag 2000.

M. Popp: Das PROFINET IO-Buch: Grundlagen und Tipps für Anwender, 2.Auflage. VDE Verlag 2010.

W. Zimmermann / R. Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, 5. Auflage. Springer/Vieweg Verlag 2014.



## ◦ EAI-23 ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE UND SCHALTUNGEN

Modul Nr.	EAI-23
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI5106 Elektronische Bauelemente und Schaltungen
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden Kompetenzen:

1. **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen von passiven und aktiven elektronischen Bauelementen sowie deren Einsatz in elektronischen Schaltungen.
2. **Methodenkompetenz:** Sie sind in der Lage, die Funktionsweise von elektronischen Bauelementen zu analysieren und einfache Schaltungen zu entwerfen und zu bewerten.
3. **Anwendungskompetenz:** Studierende können verschiedene Bauelemente (wie Widerstände, Kondensatoren, Transistoren) in praktischen Anwendungen implementieren und simulieren.
4. **Problemlösungskompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Fehler in elektronischen Schaltungen zu identifizieren und zu beheben sowie Schaltungslösungen zu optimieren.



## Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Modul kann in anderen Studiengängen verwendet werden:

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse in Elektrotechnik und Physik

## Inhalt

1. **Passive Bauelemente**
  - 1.1. Widerstände
    - 1.1.1. Festwiderstände
    - 1.1.2. Veränderbare Widerstände
  - 1.2. Kondensatoren
  - 1.3. Spulen / Induktivitäten
  - 1.4. Passive Bauelemente für Embedded Systeme
2. **Filter**
  - 2.1. Aktive Filter
  - 2.2. Passive Filter
3. **Halbleiterbauelemente**
  - 3.1. Grundlagen der Halbleiterphysik
  - 3.2. Dioden
    - 3.2.1. Dioden allgemein
    - 3.2.2. Diodenschaltungen
    - 3.2.3. Verschiedene Diodentypen
  - 3.3. Optoelektronische Halbleiterbauelemente
  - 3.4. Transistoren
    - 3.4.1. Bipolartransistoren
    - 3.4.2. Feldeffekttransistoren
    - 3.4.3. Darlington-Transistor
    - 3.4.4. Transistor als Schalter
    - 3.4.5. Stromspiegel
  - 3.5. Thyristoren, DIAC, TRIAC
  - 3.6. Differenzverstärker
  - 3.7. Operationsverstärker
  - 3.8. Quarze und Oszillatoren
4. **Schaltungen und ICs**
  - 4.1. Kippstufen
  - 4.2. Integrierte Schaltungen
    - 4.2.1. Logikfamilien
  - 4.3. Timer 555
  - 4.4. Stromversorgungstechnik in Embedded Systemen



- 4.5. Vierquadrantensteller
- 4.6. Leiterplattentechnologie
- 4.7. Wichtige ICs für Embedded Systeme

## 5. Weitere Themen

- 5.1. Elektromagnetische Verträglichkeit

## Lehr- und Lernmethoden

2 SWS Seminaristischer Unterricht

2 SWS Laborpraktikum

## Empfohlene Literaturliste

Tietze / Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag, Berlin 2009

Wilfried Plaßmann, Detlef Schulz: Handbuch Elektrotechnik, Grundlagen und Anwendungen für Elektrotechniker

Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, August 2009



## ◦ EAI-24 BETRIEBLICHE PRAXIS

Modul Nr.	EAI-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Detlef Brumbi
Kursnummer und Kursname	EAI6101 Betriebliche Praxis EAI6102 Praxisseminar
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	2
ECTS	25
Workload	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 720 Stunden Gesamt: 750 Stunden
Prüfungsarten	Präsentation 20 Min., PrB (Praktikumsbericht)
Gewichtung der Note	25/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden sollen Erfahrungen im selbständigen, ingenieurmäßigen Arbeiten sammeln.

Das Praktikum soll in die Tätigkeit und Arbeitsmethodik des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen einführen. Es muss ingenieurnahe Tätigkeiten enthalten, z.B. aus den Bereichen Fertigung, Entwicklung (Hardware, Software), Mess- und Prüftechnik, Inbetriebsetzung, Service, Projektierung.

Das Praktikum soll in erster Linie bei Firmen im In- und Ausland durchgeführt werden, Praktika an der Hochschule Deggendorf in Projektarbeit sind ebenfalls möglich.

#### Die Studierenden erreichen folgende Lernziele:

##### Fachkompetenz

- o Anwendung theoretischer und praktischer Kenntnisse in einem technischen Projekt
- o Selbständiges Bearbeiten einer komplexen Aufgabenstellung in einem industriellen Umfeld

##### Methodenkompetenz

- o Einordnung persönlicher Fähigkeiten und Kompetenzen in eine Projektarbeit



- o Auseinandersetzung mit realen Problemstellungen in einem Unternehmen
- o Entwurf und Umsetzung von Lösungsansätzen

### **Persönliche Kompetenz**

- o Kennenlernen von Unternehmensstrukturen
- o Erfahren betrieblicher Abläufe in einem Unternehmen
- o Zusammenarbeit mit anderen am Projekt beteiligten Mitarbeiter:innen
- o Stärkung von Teamfähigkeit, Konversation und Präsentationsfähigkeit

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: in allen Schwerpunkten

Für andere Studiengänge: keine

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal: mindestens 70 ECTS

Inhaltlich: keine

## **Inhalt**

Siehe Fächerbeschreibung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Praktische Projektarbeiten, Projektdokumentation, Präsentation

## **Besonderes**

Vor der Durchführung der Betrieblichen Praxis müssen sich die Studierenden online in der Praktikumsverwaltung der Hochschule registrieren und ihren Praktikumsvertrag hochladen, der vom Praxisbeauftragten wiederum online genehmigt wird. Nach Abschluss aller erforderlichen Leistungen erkennt der Praxisbeauftragte durch einen Online-Eintrag in der Praktikumsverwaltung das Bestehen der Betrieblichen Praxis an.

Das Bestehen des Moduls 'Praxisergänzende Vertiefungsfächer' ist Voraussetzung zur Anerkennung des Moduls 'Betriebliche Praxis'.

Näheres regeln die Richtlinien: Praxissemester ET Bachelor

## **Empfohlene Literaturliste**



Siehe Fächerbeschreibung



## ◦ EAI-25 PRAXIS ERGÄNZENDE VERTIEFUNGSFÄCHER (PLV)

Modul Nr.	EAI-25
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Detlef Brumbi
Kursnummer und Kursname	EAI6103 PLV1 EAI6104 PLV2
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	PLV
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Im Praxisergänzendes Vertiefungsfach werden vier Seminare aus dem Bereich 'Studien- und Persönlichkeitskompetenz' und drei Seminare aus dem Bereich 'Berufskompetenz' belegt.

Das Modul erstreckt sich über mehrere Studiensemester. Die Studierenden sollen Inhalte mit direktem oder indirektem Bezug zur praktischen Tätigkeit als Elektroingenieur erlernen.

**Die Studierenden erreichen folgende Lernziele, abhängig von den gewählten Seminaren (dort werden Fachkompetenz, Methodenkompetenz und Persönliche Kompetenz festgelegt):**

1. Erlernen von Studien- und Persönlichkeitskompetenzen
2. Erlernen von Berufskompetenzen
3. Erweiterung des im Studium Erlernen
4. Knüpfen von Kontakten zu verschiedenen Unternehmen
5. Einblicke in die Praxis der Ingenieurertätigkeiten
6. Präsentation von Arbeitsergebnissen



## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: obligatorisch

Für andere Studiengänge: ja für ET; eventuell für andere technische Studiengänge nach Genehmigung des jeweiligen Praktikumsbeauftragten

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

## **Inhalt**

Individuell entsprechend den gewählten Seminaren des Career Service der Hochschule Deggendorf.

## **Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung, praktische Übungen, Einzel- und Gruppenarbeit, Präsentation

## **Besonderes**

Der erfolgreiche Abschluss der Praxisergänzenden Vertiefungsfächer ist Voraussetzung zur Anerkennung des Moduls 'Betriebliche Praxis'.

Zur Anerkennung der Praxisergänzenden Vertiefungsfächer müssen die Studierenden online in der Praktikumsverwaltung der Hochschule registriert sein.

Näheres regeln die Richtlinien: Praxissemester ET/EM Bachelor

## **Empfohlene Literaturliste**

Individuell entsprechend den gewählten Seminaren des Career Service der Hochschule Deggendorf.



## ◦ EAI-26 GRUNDLAGEN INTEGRIERTER SCHALTUNGEN UND SYSTEME

Modul Nr.	EAI-26
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Günther Benstetter
Kursnummer und Kursname	EAI7101 Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	6/210
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Im Modul Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme erlernen die Studierenden die Grundkenntnisse über Einsatzgebiete, Herstellungsverfahren, Design und Layout von integrierten Schaltungen und Systemen.

#### Die Studierenden erreichen im Modul Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme folgende Lernziele:

##### Fachkompetenz

###### *Kenntnisse:*

- o Grundkenntnisse über Herstellungsverfahren und Eigenschaften von integrierten Schaltungen und Systemen
- o Grundkenntnisse über Design und Layout von integrierten Schaltungen und Systemen
- o Kenntnis der funktionalen Zusammenhänge und Einsatzmöglichkeiten von integrierten Schaltungen und Systemen

###### *Fertigkeiten/Kompetenzen:*



- o Fähigkeit zur modellhaften Beschreibung aktiver und integrierter Bauelemente
- o Fähigkeit zum praxisgerechten Einsatz von integrierten Schaltungen und Systemen

### **Methodenkompetenz**

Übertragen der erworbenen Fähigkeiten zur Analyse und modellhaften Beschreibung von integrierten Schaltungen und Systemen auf Aufgaben- und Problemstellungen im erweiterten Umfeld der Mikrosystemtechnik.

### **Persönliche Kompetenz**

Die Studierenden sind in der Lage, sowohl einzeln als auch innerhalb von Arbeitsgruppen Problemlösungen zum Verständnis, zur modellhaften Beschreibung und zum Einsatz von integrierten Schaltungen und Systemen zu erarbeiten.

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang: keine

Für andere Studiengänge: keine

## **Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

formal: mindestens 80 ECTS Kreditpunkte

inhaltlich: ET-01, ET-02, ET-03, ET-04, ET-05, ET-06, ET-10, ET-11, ET-18

## **Inhalt**

### **1 Einführung und Motivation**

- 1.1 Entwicklung des IC- und MST-Markts
- 1.2 Überblick: IC und MS-Technologien
- 1.3 Entwicklungstrends

### **2 Basistechnologien der Mikrosystemtechnik**

- 2.1 Mikroelektronik
  - 2.1.1 Design und Layout von ICs
  - 2.1.2 Grundlegende Modelle aktiver Bauelemente
  - 2.1.3 Grundlegende Teilschaltungen
  - 2.1.4 Grundlagen der Halbleiterfertigungstechnologie
  - 2.1.5 Strukturverkleinerung und Entwicklungstrends
- 2.2 Mikromechanik
- 2.3 Mikrooptik
- 2.4 Mikrofluidik
- 2.5 Nanotechnologie



### **3 Funktions-Komponenten der Mikrosystemtechnik**

- 3.1 Sensoren
- 3.2 Signalverarbeitung
- 3.3 Aktoren
- 3.4 integrierte Systeme

### **4 Beispiele**

## **Lehr- und Lernmethoden**

Seminaristischer Unterricht und Praktikumsversuche

Tafel/Board, Visualizer/Beamer

## **Besonderes**

Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

## **Empfohlene Literaturliste**

J. Albers: Grundlagen integrierter Schaltungen. Bauelemente und Mikrostrukturierung, 2. Auflage. Hanser Verlag, München 2010.

G. Gerlach / W. Dötzel: Einführung in die Mikrosystemtechnik, Hanser Verlag. München 2006.

S.M. Sze / M.K. Lee: Semiconductor devices. Physics and technology. International Student Version, 3. Auflage. Wiley & Sons, N.J, Chichester 2012.

R. Brück / N. Rizivi / A. Schmidt: Angewandte Mikrotechnik. Hanser Verlag, München 2001.

R.C. Jaeger: Introduction to Microelectronic Fabrication, 2nd edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 2002.



## ◦ EAI-27 FUTURE OPTOELECTRONICS

Modul Nr.	EAI-27
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Ebbecke
Kursnummer und Kursname	EAI7102 Future Optoelectronics
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	Klausur 100%
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Die Optoelektronik ist ein Zweig der Elektronik, der sich mit der Physik überschneidet. Das Fachgebiet befasst sich mit der Theorie, dem Design, der Herstellung und dem Betrieb von Hardware, die elektrische Signale in sichtbare oder infrarote Strahlungsenergie (Infrarot) umwandelt, oder umgekehrt. Beispiele für optoelektronische Komponenten sind Solarzellen, LEDs (Leuchtdioden) und Laserdioden.

In dieser Lehrveranstaltung erhalten die Studierenden einen Überblick über neue Trends und Anwendungen im Bereich der Optoelektronik. Nach einer Einführung in die Optoelektronik im Allgemeinen beginnen wir mit vergangenen und aktuellen Geräten und Anwendungen und im Hauptteil der Vorlesung werden neue und zukünftige Trends der Optoelektronik (wie optische neuromorphe Systeme) diskutiert.

Nach Abschluss des Faches haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Sie sind in der Lage, das Grundkonzept optoelektronischer Geräte und ihre Hauptanwendungen zu erläutern.

Die Studierenden lernen aktuelle und zukünftige Trends in der Optoelektronik kennen und können die verschiedenen Ansätze unterscheiden.

Die Studierenden sind in der Lage, vergangene/aktuelle/zukünftige optoelektronische Mechanismen für ein bestimmtes optoelektronisches Problem auszuwählen.



## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

formal keine Zulassungsbeschränkung

## Inhalt

### Lerninhalte

1. Grundkonzept und physikalischer Hintergrund optoelektronischer Geräte
2. Geschichte/frühere Ansätze der Optoelektronik
3. Aktuelle Ansätze in der Optoelektronik
4. Elektrooptische neuromorphe Systeme
5. Quantenelektrooptische Lichtquellen und Sensoren
6. Photonische Schaltkreise
7. Terahertz-Anwendungen
8. Siliziumphotonik
9. Weitere zukünftige Trends in der Optoelektronik

## Lehr- und Lernmethoden

Die Vorlesungen werden durch das online-System ILearn unterstützt.

Vorlesungen, Seminarähnliche Übungen.

## Empfohlene Literaturliste

1. **Advanced Optoelectronic Devices; Springer Series in Photonics 1**

Ed.: Dragoman, Daniela/Dragoman, Mircea

Springer Verlag GmbH

1. **Optoelectronics**

Mike Haidar Shahine

IntechOpen, 2021

1. **Optoelectronics : recent advances**

IntechOpen



<https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/140290>

## 1. **Neuromorphic Photonics**

Paul R. Prucnal (Editor), Bhavin J. Shastri (Editor)

CRC Press



## ◦ EAI-28 PROTOTYPING VON KI SYSTEMEN

Modul Nr.	EAI-28
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI7103 Prototyping von KI Systemen
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kompetenzen erworben:

#### ◦ **Fachkompetenz:**

- Verstehen der Grundlagen von KI-Algorithmen und deren Anpassung für ressourcenbeschränkte Embedded Systeme.
- Analyse und Auswahl geeigneter Hardware-Plattformen für Embedded KI-Anwendungen (z.B. Mikrocontroller, FPGAs, GPUs).
- Anwendung von Optimierungstechniken wie Quantisierung und Pruning zur Verbesserung der Effizienz von KI-Modellen.

#### ◦ **Methodenkompetenz:**

- Fähigkeit zur Entwicklung, Optimierung und Implementierung von KI-Modellen auf eingebetteten Systemen.
- Einsatz von Entwicklungsumgebungen und Tools wie TensorFlow Lite, Edge Impulse und PyTorch Mobile zur Umsetzung von Embedded KI-Projekten.
- Durchführung von Rapid-Prototyping-Prozessen zur schnellen Erstellung von funktionsfähigen KI-Systemen.



- o **Personale Kompetenz:**
  - o Selbstständiges Arbeiten an komplexen Entwicklungsprojekten im Bereich Embedded KI.
  - o Kritische Bewertung und Optimierung von Prototypen unter Berücksichtigung von Leistung, Effizienz und Energieverbrauch.
- o **Soziale Kompetenz:**
  - o Teamarbeit in Projekten zur Entwicklung und Präsentation von Embedded KI-Lösungen.
  - o Vermittlung und Präsentation technischer Sachverhalte und Ergebnisse

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse in den Bereichen:

- o Grundlagen der Elektrotechnik
- o Mikrocomputertechnik
- o Grundlagen der KI für Ingenieure
- o Grundlagen Maschinelles Lernen für Ingenieure
- o Grundlagen Programmierung (Python)

## Inhalt

2. **Einführung in Embedded KI-Systeme:**
  - o Definition, Anwendungsfelder und Herausforderungen.
- o **Grundlagen von KI und maschinellem Lernen für Embedded Systeme:**
  - o KI-Modelle, Anpassung und Optimierung für Embedded Systeme.
- o **Hardwareplattformen:**
  - o Mikrocontroller, FPGAs, GPUs, Edge-Prozessoren.
- o **Entwicklung von KI-Modellen:**
  - o Modelltraining, Quantisierung, Pruning, Modell-Deployment.
- o **Softwareentwicklung für Embedded KI:**
  - o Embedded Softwareentwicklung, RTOS, Kommunikationsprotokolle.
- o **Prototyping und Praxisprojekte:**



- o Rapid Prototyping Tools und Proof of Concept Entwicklung.
- o **Evaluierung und Optimierung:**
  - o Performanceanalyse, Optimierungsstrategien, Feldtests.
- o **Praxisprojekt**

## **Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung und Praktikum



◦ **EAI-29 INTELLIGENTE SENSORIK**

Modul Nr.	EAI-29
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI7104 Intelligente Sensorik
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

**Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen**

keine



## ◦ EAI-30 EMBEDDED HARDWAREENTWICKLUNG UND PLATINENDESIGN

Modul Nr.	EAI-30
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI7105 Embedded Hardwareentwicklung und Platinendesign
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

Das übergeordnete Lernziel des Moduls "Embedded Hardwareentwicklung und Platinendesign" besteht darin, die Studierenden in die Lage zu versetzen, eigenständig komplexe eingebettete Systems zu entwerfen, zu analysieren und zu realisieren. Sie sollen dabei ein tiefes Verständnis der Hardware-Architektur und der spezifischen Anforderungen an Embedded Systeme entwickeln sowie die Fähigkeit erlangen, diese Systeme in produktionsgerechte und funktionsfähige Leiterplattenlayouts zu überführen. Darüber hinaus sollen die Studierenden die methodischen und sozialen Kompetenzen erwerben, um in interdisziplinären Teams innovative Hardwarelösungen zu entwickeln und diese erfolgreich umzusetzen.

Nach Abschluss des Moduls "Embedded Hardwareentwicklung und Platinendesign" verfügen die Studierenden über ein breites Spektrum an Kompetenzen, die sie befähigen, sowohl theoretische als auch praktische Herausforderungen im Bereich der Embedded Systems und der Hardwareentwicklung zu meistern:

- Im Bereich der **Fachkompetenz** haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, die grundlegenden Konzepte und die Architektur von Embedded Systems zu beschreiben. Sie verstehen die spezifischen Anforderungen, die an Embedded Hardware gestellt werden, insbesondere hinsichtlich Leistung, Energieverbrauch und Platzbedarf. Diese Kenntnisse befähigen sie, fundierte Entscheidungen bei der



Auswahl von Komponenten wie Mikrocontrollern, Sensoren und Aktoren zu treffen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Platinendesigns mithilfe der Software KiCad zu erstellen. Dies umfasst nicht nur die Auswahl und Platzierung der erforderlichen Komponenten, sondern auch die Berücksichtigung von Design-Regeln und Layout-Strategien, die für die Einhaltung elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) unerlässlich sind. Sie analysieren die EMV-Anforderungen für Leiterplatten und entwickeln geeignete Strategien, um diese Anforderungen zu erfüllen. Abschließend können die Studierenden fertigungsgerechte Platinendesigns erstellen, die Produktionsprozesse wie Bestückung, Löten und Testen berücksichtigen, um die Wahrscheinlichkeit von Produktionsfehlern zu minimieren.

- o In Bezug auf die **Methodenkompetenz** haben die Studierenden umfassende praktische Fähigkeiten im Umgang mit KiCad erworben. Sie sind in der Lage, Schaltpläne, Layouts und die notwendigen Produktionsdaten zu erstellen. Darüber hinaus haben sie gelernt, ein komplettes Embedded Hardware-Projekt von der Konzeption über die Designphase bis hin zur Fertigung eigenständig durchzuführen. Diese Fähigkeit, komplexe Projekte zu synthetisieren, ermöglicht es ihnen, theoretisches Wissen in konkrete, funktionale Hardwarelösungen umzusetzen.
- o Die **persönliche Kompetenz** der Studierenden wird durch ihre Fähigkeit zum Selbstmanagement gestärkt. Sie sind in der Lage, eigenständig Projekte im Bereich der Embedded Hardware zu planen und zu realisieren. Diese Fähigkeit schließt sowohl die Organisation der eigenen Arbeit als auch die Umsetzung komplexer Aufgaben innerhalb vorgegebener Zeitrahmen ein.
- o Schließlich haben die Studierenden ihre **soziale Kompetenz** durch die Arbeit in Teams weiterentwickelt. Sie können effektiv in Gruppen arbeiten, um komplexe Designaufgaben zu lösen, was sowohl die Kommunikation als auch die Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams umfasst. Diese Fähigkeit ist besonders wertvoll in der modernen Ingenieurspraxis, wo Teamarbeit und die Fähigkeit zur Zusammenarbeit über Fachgrenzen hinweg von zentraler Bedeutung sind.

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse in den Bereichen Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente und Schaltungen, Mess- und Regelungstechnik sowie Mikrocomputertechnik und Echtzeitsysteme.

## Inhalt

### 1. Einführung in Embedded Hardwareentwicklung

- o **1.1. Grundlagen der Embedded Systems**
  - o Definition und Anwendungsbereiche



- o Architektur von Embedded Systems
- o **1.2. Anforderungen an Embedded Hardware**
  - o Leistung, Energieverbrauch und Platzbedarf
  - o Auswahl der Komponenten (Mikrocontroller, Sensoren, Aktoren)
- 2. Grundlagen des Platinendesigns**
  - o **2.1. Prinzipien des Schaltungsentwurfs**
    - o Elektrische Schaltpläne
    - o Bauteile und deren Funktion (Widerstände, Kondensatoren, Induktivitäten etc.)
  - o **2.2. Layout-Design**
    - o Leiterbahnbreite, Abstände, und Platzierung
    - o Mehrlagige Platinen: Nutzen und Herausforderungen
    - o Signalverarbeitung und -integrität
- 3. Einführung in KiCad**
  - o **3.1. Überblick und Installation von KiCad**
    - o Softwareinstallation und grundlegende Benutzeroberfläche
    - o Verfügbare Module und Tools in KiCad
  - o **3.2. Workflow in KiCad**
    - o Erstellung eines neuen Projekts
    - o Bibliotheksmanagement und Komponentenwahl
    - o Einrichten des Schaltplaneditors (Eeschema)
  - o **3.3. Arbeiten mit dem Schaltplaneditor (Eeschema)**
    - o Hinzufügen und Verbinden von Bauteilen
    - o Erstellen und Verwalten von Netzlisten
    - o Bauteile und deren Attribute definieren
- 4. Platinendesign mit KiCad**
  - o **4.1. Layout-Editor (PCBnew)**
    - o Importieren der Netzliste in PCBnew



- o Platzierung der Bauteile auf der Platine
- o Erstellen von Leiterbahnen und Vias
- o **4.2. Design-Regeln und Überprüfung**
  - o Einrichten und Überprüfen von Design-Regeln (DRC)
  - o Signalverarbeitung und Rauschunterdrückung
  - o Wärme- und Leistungsmanagement auf der Platine
- o **4.3. EMV-gerechtes Leiterplattendesign**
  - o Grundlagen der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)
  - o EMV-gerechte Platzierung und Layout-Strategien
  - o Erdung, Abschirmung und Filterungstechniken
  - o Vermeidung von Schleifen und unerwünschten Kopplungen
  - o Signal- und Strompfadoptimierung
- o **4.4. Produktionsgerechtes Design (Design for Manufacturing, DFM)**
  - o Richtlinien für fertigungsgerechtes Design
  - o Berücksichtigung von Produktionsprozessen (Bestückung, Löten, Testen)
  - o Minimierung von Produktionsfehlern durch optimiertes Design
  - o Dokumentation und Übergabe an die Produktion
- o **4.5. Erstellung von mehrlagigen Platinen**
  - o Definition von Layern und Durchkontaktierungen
  - o Via-Technologien (Blind, Buried, Through-hole)
- o **4.6. Durchführung einer Design Rule Check (DRC)**
  - o Fehlersuche und Korrektur
  - o Tipps zur Vermeidung häufiger Fehler
- 5. Vorbereitung der Fertigung**
  - o **5.1. Erstellung von Produktionsdaten**
    - o Export von Gerber-Dateien
    - o Fertigungszeichnungen und Stücklisten (BOM)



- Panelisierung und Optimierung für die Fertigung
- **5.2. Prototyping und Testen**
  - Methoden des Prototypings
  - Test und Validierung des Designs
- **6. Fortgeschrittene Themen**
  - **6.1. Einführung in die Simulation mit KiCad**
    - Einbindung von SPICE-Modellen
    - Schaltungssimulationen durchführen und interpretieren
  - **6.2. Integration von 3D-Modellen**
    - Erstellung und Import von 3D-Modellen
    - Visualisierung der fertigen Platine im 3D-Viewer
  - **6.3. Skripting und Automatisierung**
    - Nutzung von Python-Skripten zur Automatisierung von Aufgaben in KiCad
    - Einführung in Kicad Automation Server (Kicad A\* Server)
- **7. Anwendung in Projekten**
  - **7.1. Projektarbeit**
    - Definition eines Projekts im Bereich der Elektronik für KI
    - Konzeption und Planung der Hardware
  - **7.2. Umsetzung und Dokumentation**
    - Realisierung des Projekts mit KiCad
    - Dokumentation der Entwicklungsprozesse und Ergebnisse
  - **7.3. Präsentation der Projektergebnisse**
    - Vorstellung und Diskussion der Projekte im Rahmen der Vorlesung
- **8. Zusammenfassung und Ausblick**
  - **8.1. Wiederholung der wichtigsten Konzepte**
  - **8.2. Ausblick auf weiterführende Themen**
    - Fortgeschrittene PCB-Design-Techniken



- o Weitere Tools und Technologien in der Embedded Hardwareentwicklung

## **Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung und Übung



◦ **EAI-31 FACHSPEZIFISCHES WAHLPFLICHTMODUL (FWP)**

Modul Nr.	EAI-31
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI7106 FWP 1 EAI8104 FWP 2
Semester	7, 8
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	FWP
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	PStA, Präsentation, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch



## ◦ EAI-32 BACHELORMODUL

Modul Nr.	EAI-32
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI8101 Bachelorarbeit EAI8102 Seminar
Semester	8
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	nach Bedarf
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
SWS	2
ECTS	14
Workload	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 390 Stunden Gesamt: 420 Stunden
Prüfungsarten	mdl. P. 30 Min., Bachelorarbeit
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch



◦ **EAI-33 AKTUELLE THEMEN DER ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK**

Modul Nr.	EAI-33
Modulverantwortliche/r	Andreas Federl
Kursnummer und Kursname	EAI8103 Aktuelle Themen der Elektro- und Informationstechnik
Semester	8
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	TN an Pr. zu 80%, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

**Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden folgende Kompetenzen:**

**1. Fachkompetenz:**

- Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis der aktuellen Trends und technologischen Fortschritte in der Elektro- und Informationstechnik, insbesondere in den Bereichen Mikroelektronik, Sensortechnik, Kommunikationstechnologien, Künstliche Intelligenz und Robotik.
- Sie sind in der Lage, die Anwendung von Künstlicher Intelligenz und Automatisierung in elektronischen Systemen zu bewerten und deren Auswirkungen auf industrielle Anwendungen einzuschätzen.

**◦ Methodenkompetenz:**

- Sie wenden Methoden zur Analyse und Optimierung von Schaltungen und Systemen an, wobei aktuelle technologische Entwicklungen berücksichtigt werden.



- Sie identifizieren Herausforderungen und Lösungsansätze im Bereich der Cybersecurity für eingebettete und vernetzte Systeme.
- **Personale Kompetenz:**
  - Sie sind in der Lage, neue technologische Entwicklungen eigenständig zu recherchieren und deren Potenzial für industrielle Anwendungen zu analysieren.
  - Sie entwickeln Lösungen für technische Problemstellungen im Kontext aktueller technologischer Entwicklungen.
- **Soziale Kompetenz:**
  - Sie diskutieren und präsentieren Ergebnisse in interdisziplinären Teams.
  - Sie reflektieren Ethik und soziale Verantwortung im Rahmen der technologischen Entwicklungen.

## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Fundierte Kenntnisse im Bereich der Elektro- und Informationstechnik

## Inhalt

1. **Einführung und Motivation:**
  - Überblick über die Elektro- und Informationstechnik
  - Relevanz aktueller Themen für Forschung und Industrie
  - Verknüpfung mit Künstlicher Intelligenz und Automatisierung
- **Trends in der Mikroelektronik:**
  - Fortschritte in der Halbleitertechnik
  - Neue Materialien wie Graphen und Siliziumkarbid
  - Entwicklung von MEMS und NEMS
  - Quantencomputing und seine Auswirkungen
- **Moderne Sensortechnik und IoT:**
  - Überblick über Sensortypen und Anwendungen
  - Integration von Sensoren in IoT-Systeme
  - Edge Computing
- **Kommunikationstechnologien der Zukunft:**



- o 5G, 6G und LPWAN-Technologien
- o V2X-Kommunikation
- o KI in der Netzoptimierung
- o **Embedded Systems und Echtzeit-Anwendungen:**
  - o Grundlagen und Echtzeitfähigkeit
  - o Systementwicklung mit geringem Energieverbrauch
  - o FPGA und SoC
- o **Künstliche Intelligenz in der Elektronik:**
  - o Hardwarebeschleunigung für KI
  - o Neuromorphe Systeme
  - o Anwendungen von KI in der Signalverarbeitung
- o **Sicherheit in der Elektro- und Informationstechnik:**
  - o Cybersecurity und kryptografische Verfahren
  - o Hardware-Sicherheitsmodule
  - o Sicherheitsaspekte bei KI-Implementierung
- o **Energieversorgung und Energiemanagement:**
  - o Fortschritte in der Batterietechnologie
  - o Power Harvesting
  - o Nachhaltigkeit in der Elektronik
- o **Robotik und autonome Systeme:**
  - o Entwicklungen in der Robotik
  - o Sensorik und Elektronik in autonomen Systemen
  - o Fortschritte in der Regelungstechnik
- o **Quanten- und Nanotechnologie:**
  - o Einführung in die Quanteninformationstechnik
  - o Nanotechnologie in der Elektronikfertigung
- o **Praxis und Anwendung in der Industrie:**



- o Fallstudien aus der Industrie
- o Verknüpfung von Theorie und Praxis
- o **Ausblick und zukünftige Herausforderungen:**
  - o Forschungsschwerpunkte und ethische Fragestellungen

Berufliche Perspektiven für Studierende

## **Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung



## ◦ EAI-34 SCHLÜSSELKOMPETENZEN

Modul Nr.	EAI-34
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Straßberger
Kursnummer und Kursname	EAI8105 Betriebswirtschaftslehre EAI8106 Wissenschaftliches Arbeiten
Semester	8
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Prüfungsarten	PStA, schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	9/240
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Übergeordnete Zielstellung

Die Studierenden erkennen im beruflichen Feld betriebswirtschaftliche Themen und transferieren diese in ihren Beruf. Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Theorien und Kenntnissen der betriebswirtschaftlichen Unternehmensführung für den eigenen Beruf.

#### Nach Absolvieren des Moduls haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Das Erkennen der Bedeutung betriebswirtschaftlichen Denkens und Handelns der Mitarbeiter eines Unternehmens. Die Studierenden können grundlegende betriebswirtschaftliche Sachverhalte in einem Unternehmen beurteilen.

#### Fachkompetenz:

1. Die Studierenden kennen den Aufbau von Bilanz- und Gewinn und Verlustrechnung. Sie können unterscheiden zwischen Gößen der GuV (Umsatz, Kosten) und der Liquiditätsrechnung (Cash, Investition)
2. Sie können den GuV und Bilanz Konten zuordnen und wissen was Kontenrahmen sind.



3. Sie wissen, wie man eine Bilanz eröffnet, sie sind in der Lage einfache Buchungen durchzuführen und GuV und Bilanz abzuschließen.
4. Aufbauend auf den Grundlagen der Buchhaltung können sie Bilanzen von Unternehmen analysieren und die wichtigsten Kennzahlen identifizieren.
5. Sie kennen Formeln für die Berechnung von Zinsen, Barwert, Endwert, Widergewinnungsfaktor und Rückgewinnungsfaktor.
6. Sie ihr Wissen bei der Bewertung von Investitionen und der Berechnung von einfachen Krediten anwenden.
7. Sie können die Wirkung von Maßnahmen der Investition und Finanzierung auf die Bilanz und GuV beurteilen.

### **Methodenkompetenz**

Die Studierenden

1. setzen sich mit wissenschaftlichen Texten zur jeweiligen Thematik auseinander
2. führen Gruppen- und Einzelarbeiten mit dem Ziel der Kurzpräsentation im Plenum durch

### **Personale Kompetenz:**

Die Studierenden

1. reflektieren ihre eigene unternehmerische Sichtweise im Zusammenhang ?Unternehmensleistung und Unternehmenswert?
2. sind für die Bedeutung und Sinn der ?Betriebswirtschaft? in ihrem zukünftigen Tätigkeitsfeld sensibilisiert

### **Sozialkompetenz**

Die Studierenden

1. verfügen über Diskussionsvermögen, Teamfähigkeit und Kritikfähigkeit
2. sind in der Lage ihre Stärken in den Entwicklungsprozess einzubringen
3. verfügen über ein kreatives Selbstbewusstsein

## **Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen**

Für diesen Studiengang:

Für andere Studiengänge:



## Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Formal:

Inhaltlich:

### Inhalt

Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre

Möglichkeiten, Unternehmen zu typisieren und die Größe von Unternehmen zu bestimmen

Grundlagen der Investitionstheorie

Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens im Überblick

Kriterien für die Wahl des Unternehmensstandortes

Kriterien für die Wahl der Rechtsform eines Unternehmens

Arten der Aufbauorganisation eines Unternehmens

Ausgewählte Aspekte der strategischen Planung

Die betrieblichen Funktionalbereiche und ihre wesentlichen Entscheidungen

#### 1 Buchhaltung

- 1.1 Bilanz und GuV
- 1.2 Konten und Kontenrahmen
- 1.3 Konten
- 1.4 Eröffnung und Abschluss von Konten
- 1.5 Buchungen
- 1.6 Spezielle Geschäftsvorfälle

#### 2 Finanzmathematische Grundlagen

- 2.1 Zinsrechnungen
- 2.2 Rentenberechnungen

#### 3 Investition

- 3.1 Statische Investitionsmodelle
- 3.2 Dynamische Investitionsmodelle

#### 4 Finanzierung

- 4.1 Fremdkapitalfinanzierungen
- 4.2 Eigenkapitalfinanzierungen



## **5 Zusammenfassung**

### **Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung mit Übungen, Seminar, Schreibwerkstatt, Diskussionen, kleinere Fallstudien

### **Besonderes**

Selbststudium mit Materialien auf I-Learn

Einreichung von Übungsaufgaben

### **Empfohlene Literaturliste**

G. Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Auflage. Vahlen Verlag, München 2013.

P. Mertens / F. Bodendorf: Programmierte Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Gabler Verlag, Wiesbaden 2001.

J. Drukarczyk / S. Lobe: Finanzierung, 11. edition. Stuttgart 2014.

L. Perridon / M. Steiner / A. Rathgeber: Finanzwirtschaft der Unternehmung, 16. edition. München 2012.

G. Wöhe / J. Bilstein / D. Ernst / J. Hächer: Grundzüge der Unternehmensfinanzierung, 10. edition. München 2009.

