

# MODULHANDBUCH

**Bachelor of Engineering**

Mechatronik

**180 ECTS**

**Duales Studium**

Klassifizierung:

# Inhaltsverzeichnis

---

## 1. Semester

### **Modul DSEI0422: Einführung in die Informatik**

Modulbeschreibung .....	11
Kurs DSEI042201: Einführung in die Informatik .....	13

### **Modul DSMLA1021: Mathematik: Lineare Algebra**

Modulbeschreibung .....	17
Kurs DSMLA102101: Mathematik: Lineare Algebra .....	19

### **Modul DSWISSARB: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten**

Modulbeschreibung .....	23
Kurs DSWISSARB01: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten .....	25

### **Modul DSPH1021: Grundlagen der Physik**

Modulbeschreibung .....	31
Kurs DSPH102101: Grundlagen der Physik .....	33

### **Modul PRAXP1: Praxisprojekt I**

Modulbeschreibung .....	37
Kurs PRAXP101: Praxisprojekt I .....	39

---

## 2. Semester

### **Modul DSPC0423: Programmierung mit C/C++**

Modulbeschreibung .....	47
Kurs DSPC042301: Programmierung mit C/C++ .....	49

### **Modul DSMA0422: Mathematik: Analysis**

Modulbeschreibung .....	53
Kurs DSMA042201: Mathematik: Analysis .....	55

### **Modul DSBAUTMS: Technische Mechanik: Statik**

Modulbeschreibung .....	59
Kurs DSBAUTMS01: Technische Mechanik: Statik .....	61

### **Modul DSWK0423: Werkstoffkunde**

Modulbeschreibung .....	65
Kurs DSWK042301: Werkstoffkunde .....	67

**Modul PRAXP2: Praxisprojekt II**

Modulbeschreibung .....	71
Kurs PRAXP201: Praxisprojekt II .....	73

---

**3. Semester****Modul DSMNLF1022: Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier**

Modulbeschreibung .....	81
Kurs DSMNLF102201: Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier .....	83

**Modul DSBBAUTME: Technische Mechanik: Elastostatik**

Modulbeschreibung .....	87
Kurs DSBBAUTME01: Technische Mechanik: Elastostatik .....	89

**Modul DSE1022: Elektrotechnik**

Modulbeschreibung .....	93
Kurs DSE102201: Elektrotechnik .....	95

**Modul DSBRENG: Requirements Engineering**

Modulbeschreibung .....	99
Kurs DSBRENG01: Requirements Engineering .....	101

**Modul PRAXP3: Praxisprojekt III**

Modulbeschreibung .....	105
Kurs PRAXP301: Praxisprojekt III .....	107

---

**4. Semester****Modul DSTMKD0424: Technische Mechanik - Kinematik und Dynamik**

Modulbeschreibung .....	115
Kurs DSTMKD042401: Technische Mechanik - Kinematik und Dynamik .....	117

**Modul DSEST0424: Elektronik und Schaltungstechnik**

Modulbeschreibung .....	121
Kurs DSEST042401: Elektronik und Schaltungstechnik .....	123

**Modul DSS0423: Sensorik**

Modulbeschreibung .....	127
Kurs DSS042301: Sensorik .....	129

**Modul DSGK0423: Grundlagen der Konstruktion**

Modulbeschreibung .....	133
Kurs DSGK042301: Grundlagen der Konstruktion .....	135

**Modul PRAXP4: Praxisprojekt IV**

Modulbeschreibung .....	139
Kurs PRAXP401: Praxisprojekt IV .....	141

---

**5. Semester****Modul DSR1023: Regelungstechnik**

Modulbeschreibung .....	149
Kurs DSR102301: Regelungstechnik .....	151

**Modul DSSS1023: Signale und Systeme**

Modulbeschreibung .....	155
Kurs DSSS102301: Signale und Systeme .....	157

**Modul DSTT0424: Technische Thermodynamik**

Modulbeschreibung .....	161
Kurs DSTT042401: Technische Thermodynamik .....	163

**Modul DSGST1024: Grundlagen der Simulationstechnik**

Modulbeschreibung .....	167
Kurs DSGST102401: Grundlagen der Simulationstechnik .....	169

**Modul PRAXP5: Praxisprojekt V**

Modulbeschreibung .....	173
Kurs PRAXP501: Praxisprojekt V .....	175

---

**6. Semester****Modul DSA0424: Automatisierungstechnik**

Modulbeschreibung .....	183
Kurs DSA042401: Automatisierungstechnik .....	185

**Modul DSMT0424: Mechatronische Systeme**

Modulbeschreibung .....	189
Kurs DSMT042401: Mechatronische Systeme .....	191

**Modul PRAXP6: Praxisprojekt VI**

Modulbeschreibung .....	195
Kurs PRAXP601: Praxisprojekt VI .....	197

**Modul DSES0424: Eingebettete Systeme**

Modulbeschreibung .....	201
Kurs DSES042401: Eingebettete Systeme .....	203

<b>Modul DSDS0425: Digitale Signalverarbeitung</b>	
Modulbeschreibung .....	207
Kurs DSDS042501: Digitale Signalverarbeitung .....	209
<b>Modul DSME0424: Einführung in die Maschinenelemente</b>	
Modulbeschreibung .....	213
Kurs DSME042401: Einführung in die Maschinenelemente .....	215
<b>Modul DSPKC0424: Projekt: Konstruktion mit CAD</b>	
Modulbeschreibung .....	219
Kurs DSPKC042401: Projekt: Konstruktion mit CAD .....	221
<b>Modul DSL0424: Leistungselektronik</b>	
Modulbeschreibung .....	225
Kurs DSL042401: Leistungselektronik .....	227
<hr/>	
<b>7. Semester</b>	
<b>Modul DSSM1024: Strömungsmechanik</b>	
Modulbeschreibung .....	235
Kurs DSSM102401: Strömungsmechanik .....	237
<b>Modul DSEMT1025: Entwurf mechatronischer Systeme</b>	
Modulbeschreibung .....	241
Kurs DSEMT102501: Entwurf mechatronischer Systeme .....	243
<b>Modul BA: Bachelorarbeit</b>	
Modulbeschreibung .....	247
Kurs BA01: Bachelorarbeit .....	249
<b>Modul DSEME0422: Elektrische Maschinen und Antriebe</b>	
Modulbeschreibung .....	253
Kurs DSEME042201: Elektrische Maschinen und Antriebe .....	255
<b>Modul DSPSA1025: Projekt: Sensoren und Aktoren</b>	
Modulbeschreibung .....	259
Kurs DSPSA102501: Projekt: Sensoren und Aktoren .....	261
<b>Modul DSSE1025: Systems Engineering</b>	
Modulbeschreibung .....	265
Kurs DSSE102501: Systems Engineering .....	267
<b>Modul DSIMR1024: Industrieroboter und mobile Roboter</b>	
Modulbeschreibung .....	271

Kurs DSIMR102401: Industrieroboter und mobile Roboter .....273

**Modul DSSP1025: SPS-Programmierung**

Modulbeschreibung .....277

Kurs DSSP102501: SPS-Programmierung ..... 279

**Modul DSPRS1025: Projekt: Realisierung von Schaltungen**

Modulbeschreibung .....283

Kurs DSPRS102501: Projekt: Realisierung von Schaltungen .....285

---

2022-10-01





# 1. Semester

---



# Einführung in die Informatik

Modulcode: DSEI0422

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Kurs- und Prüfungssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. David Kuhlen (Einführung in die Informatik )

## Kurse im Modul

- Einführung in die Informatik (DSEI042201)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Referat, 15 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Grundbegriffe der Datenverarbeitung
- Informationsdarstellung
- Aussagenlogik, Boolesche Algebra und Schaltungsentwicklung
- Hardware und Rechnerarchitekturen
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Netzwerke und Internet
- Software
- Informatik als Disziplin

**Qualifikationsziele des Moduls****Einführung in die Informatik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Modelle der Booleschen Algebra zu verstehen.
- logische Schaltungen zu entwerfen und zu testen.
- den Aufbau von Computer-Hardware-Systemen zu beschreiben.
- grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen zu verstehen.
- die grundlegende Struktur und die wichtigsten Dienste des Internets zu beschreiben.
- Fragestellungen des ethischen Handelns im beruflichen Kontext der Informatik zu diskutieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

- B.Sc. Informatik: Mathematik Grundlagen I; Betriebssysteme, Rechnernetze und verteilte Systeme
- B.Eng. Maschinenbau, B.Eng. Mechatronik: keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Grundlage für alle weiteren Studiengänge der Informatik

# Einführung in die Informatik

Kurscode: DSEI042201

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	3	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Ziel der Lehrveranstaltung ist es, eine Einführung in die Informatik zu geben. Es werden grundlegende Themen wie die Darstellung von Informationen und Datensätzen sowie die Basis von Algorithmen und Datenstrukturen behandelt. Außerdem werden Aussagenlogik und Boolesche Algebra vorgestellt, die eine wichtige Grundlage in der Informatik bilden, z. B. für die Formulierung von Bedingungen in der Programmierung. Des Weiteren werden die drei Hauptkomponenten von Computerinfrastrukturen vorgestellt: Hardware, Netzwerke und Software. Schließlich wird auch die Rolle der Informatik als Disziplin betrachtet und durch Fragenstellungen in Bezug auf berufliches und ethisches Handeln hinterfragt.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Modelle der Booleschen Algebra zu verstehen.
- logische Schaltungen zu entwerfen und zu testen.
- den Aufbau von Computer-Hardware-Systemen zu beschreiben.
- grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen zu verstehen.
- die grundlegende Struktur und die wichtigsten Dienste des Internets zu beschreiben.
- Fragenstellungen des ethischen Handelns im beruflichen Kontext der Informatik zu diskutieren.

## Kursinhalt

1. Grundbegriffe der Datenverarbeitung
  - 1.1 Daten, Informationen und Meldungen
  - 1.2 Software, Firmware und Hardware
  - 1.3 Sprachen, Syntax und Semantik
  - 1.4 Historischer Überblick
2. Informationsdarstellung
  - 2.1 Darstellung numerischer Informationen
  - 2.2 Darstellung nichtnumerischer Informationen
  - 2.3 Datentypen
  - 2.4 Redundanz und Fehlertoleranz

3. Aussagenlogik, Boolesche Algebra und Schaltungsentwicklung
  - 3.1 Aussagen und logische Schlussfolgerungen
  - 3.2 Konjunktive und disjunktive Normalform
  - 3.3 Digitale Schaltungsentwicklung
4. Hardware und Rechnerarchitekturen
  - 4.1 Rechnerarten und ihre Architektur
  - 4.2 Prozessoren und Speicher
  - 4.3 Input und Output
  - 4.4 Schnittstellen und Treiber
  - 4.5 Hochleistungsrechner
5. Algorithmen und Datenstrukturen
  - 5.1 Algorithmen und Flussdiagramme
  - 5.2 Einfache Datenstrukturen
  - 5.3 Suchen und Sortieren
  - 5.4 Qualität von Algorithmen (correctness, termination, efficiency/complexity)
6. Netzwerke und Internet
  - 6.1 Wired- und Wireless-Netzwerke und ihre Topologien
  - 6.2 TCP/IP- und ISO/OSI-Modell
  - 6.3 Internetstruktur und -services
  - 6.4 Internet der Dinge
7. Software
  - 7.1 BIOS und Betriebssysteme
  - 7.2 Anwendungssoftware und Informationssysteme
  - 7.3 Apps
  - 7.4 Eingebettete Systeme
  - 7.5 Softwareentwicklung
8. Informatik als Disziplin
  - 8.1 Die Rolle der Informatik und ihre Teildisziplinen
  - 8.2 Künstliche Intelligenz, Data Science und Informatik
  - 8.3 Ethische Aspekte der Informatik
  - 8.4 Der ACM Code of Ethics and Professional Conduct

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Association for Computing Machinery (ACM). (2018). ACM code of ethics and professionalconduct. Retrieved from <https://www.acm.org/code-of-ethics>
- Brookshear, G., & Bylow, D. (2014). Computer science: An overview (12th ed.). Boston, MA:Pearson.
- Dewdney, A. K. (2001). The new turing omnibus. London: Macmillan Education.
- Gruhn, V., & Striemer, R. (Eds.). (2018). The essence of software engineering. Cham: Springer.
- Gumm, Heinz-Peter / Sommer, Manfred (2013): Einführung in die Informatik. 10. Auflage. München: Oldenbourg Verlag. [ISBN: 978-3-486-70641-3].
- Herold, Helmut / Lurz, Bruno / Wohrab, Jürgen / Hopf, Matthias (2017): Grundlagen der Informatik. 3., aktualisierte Auflage. München: Pearson Deutschland GmbH. (=it Informatik). [ISBN: 978-3-86894-316-0].
- Sedgewick, R., & Wayne, K. (2016). Computer science: An interdisciplinary approach. Boston,MA: Addison-Wesley.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Vorlesung
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat, 15 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 112,5 h	<b>Präsenzstudium</b> 37,5 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit integrierter Übung, verbunden mit einem Selbststudium, das durch Übungsaufgaben unterstützt wird. Vorlesungen werden je nach thematischer Eignung von Exkursionen sowie Vorträgen von externen Spezialisten bzw. Kooperationspartnern flankiert. Es können reale Probleme bzw. Anwendungsfälle aus der Praxis in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern bearbeitet werden.



# Mathematik: Lineare Algebra

Modulcode: DSMLA1021

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ingrid Mühlberger (Mathematik: Lineare Algebra)

## Kurse im Modul

- Mathematik: Lineare Algebra (DSMLA102101)

## Art der Prüfung(en)

<b>Modulprüfung</b> <u>Studienformat: Duales Studium</u> Klausur, 90 Minuten	<b>Teilmodulprüfung</b>
--	-------------------------

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Matrix Algebra
- Vektor-Räume
- Lineare und affine Abbildungen
- Analytische Geometrie
- Matrix-Zerlegung

**Qualifikationsziele des Moduls****Mathematik: Lineare Algebra**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Grundbegriffe in Bezug auf lineare Gleichungssysteme zu erklären.
- Vektor-Räume und Eigenschaften von Vektoren zu veranschaulichen.
- Eigenschaften linearer und affiner Abbildungen zusammenzufassen.
- Zusammenhänge in der analytischen Geometrie darzustellen.
- verschiedene Methoden der Matrix-Zerlegung zu erkennen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich Wirtschaft & Management

# Mathematik: Lineare Algebra

Kurscode: DSMLA102101

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die lineare Algebra stellt eines der Grundlagengebiete der Mathematik dar. Ihre historischen Ursprünge liegen in der Entwicklung von Lösungsmethoden für geometrische Probleme und – in engem Zusammenhang damit stehend – von linearen Gleichungssystemen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass eine breite Vielzahl von physikalisch-technischen Anwendungsfragen mit ihrer Hilfe gelöst werden können. In diesem Kurs werden die Grundlagen der linearen Algebra herausgearbeitet, ihre Grundbegriffe wie Vektoren und Matrizen dargestellt und darauf aufbauend Lösungen für Problemstellungen der analytischen Geometrie hergeleitet.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Grundbegriffe in Bezug auf lineare Gleichungssysteme zu erklären.
- Vektor-Räume und Eigenschaften von Vektoren zu veranschaulichen.
- Eigenschaften linearer und affiner Abbildungen zusammenzufassen.
- Zusammenhänge in der analytischen Geometrie darzustellen.
- verschiedene Methoden der Matrix-Zerlegung zu erkennen.

## Kursinhalt

1. Grundlagen
  - 1.1 Lineare Gleichungssysteme
  - 1.2 Matrizen als kompakte Repräsentation linearer Gleichungssysteme
  - 1.3 Matrix Algebra
  - 1.4 Inverse und Spur
2. Vektor-Räume
  - 2.1 Definition
  - 2.2 Linear-Kombination und lineare Abhängigkeit
  - 2.3 Basis, lineare Hülle und Rang

3. Lineare und affine Abbildungen
  - 3.1 Matrix-Repräsentation linearer Abbildungen
  - 3.2 Bild und Kern
  - 3.3 Affine Räume und Unter-Räume
  - 3.4 Affine Abbildungen
4. Analytische Geometrie
  - 4.1 Norm
  - 4.2 Skalar- und Vektorprodukt
  - 4.3 Orthogonale Projektionen
  - 4.4 Rotationen
5. Matrix Zerlegung
  - 5.1 Determinante und Spur
  - 5.2 Eigenwerte and Eigenvektoren
  - 5.3 Cholesky-Zerlegung
  - 5.4 Eigenwertzerlegung und Diagonalisierung
  - 5.5 Singulärwertzerlegung

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Arens, T. et al. (2013):  
Grundwissen Mathematikstudium. Analysis und Lineare Algebra mit Querverbindungen  
. Springer Berlin/Heidelberg.
- Boas, Mary L. (2006):  
Mathematical methods in the physical sciences  
. Third edition. Wiley, Hoboken/NJ.
- Deisenroth, M. P./Faisal, A./Ong C.-S. (2018):  
Math for ML  
. Cambridge University Press. (URL:  
<https://mml-book.com>  
[letzter Zugriff: 04.03.2019]).
- Fischer, G. (2017):  
Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie  
. Springer Spektrum (Lehrbuch), Wiesbaden.
- Modler, F./Kreh, M. (2014):  
Tutorium Analysis 1 und Lineare Algebra 1. Mathematik von Studenten für Studenten erklärt  
und kommentiert  
. 3. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg.

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Übung
--------------------------------------	-------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Bei Übungen im handelt es sich um Vorlesungen mit einem Übungsanteil von mindestens 50%.

DSMLA102101

## Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Modulcode: DSWISSARB

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Pascal Mandelartz (Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten )

### Kurse im Modul

- Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (DSWISSARB01)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Workbook

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Wissenschaftstheoretische Grundlagen und Forschungsparadigmen
- Anwendung guter wissenschaftlicher Praxis
- Methodenlehre
- Literaturverwaltung
- Empirie
- Formen wissenschaftlichen Arbeitens an der IU

### Qualifikationsziele des Moduls

#### Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- formale Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit zu verstehen und anzuwenden.
- grundlegende Forschungsmethoden zu unterscheiden und Kriterien guter wissenschaftlicher Praxis zu benennen.
- zentrale wissenschaftstheoretische Grundlagen und Forschungsparadigmen sowie deren Auswirkungen auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse zu beschreiben.
- Literaturdatenbanken, Literaturverwaltungsprogramme sowie weitere Bibliotheksstrukturen sachgerecht zu nutzen, Plagiate zu vermeiden und Zitationsstile korrekt anzuwenden.
- die Evidenzkriterien auf wissenschaftliche Texte anzuwenden.
- ein Forschungsthema einzugrenzen und daraus eine Gliederung für wissenschaftliche Texte abzuleiten.
- ein Literatur-, Abbildungs-, Tabellen- und Abkürzungsverzeichnis für wissenschaftliche Texte zu erstellen.
- die unterschiedlichen Formen des wissenschaftlichen Arbeitens an der IU zu verstehen und voneinander zu unterscheiden.
- nach wissenschaftlichen Kriterien eigenständig Studien zu verfassen

#### Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang

Das Modul ist eigenständig. Es liefert Grundlagenkenntnisse für alle weiteren Module.

#### Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule

Grundlagenmodul aller Bachelorprogramme im Dualen Studium



# Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Kurscode: DSWISSARB01

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die Anwendung guter wissenschaftlicher Praxis gehört zu den akademischen Basisqualifikationen, die im Verlaufe eines Studiums erworben werden sollten. In diesem Kurs geht es um die Unterscheidung zwischen Alltagswissen und Wissenschaft. Dafür ist ein tieferes wissenschaftstheoretisches Verständnis ebenso notwendig, wie das Kennenlernen grundlegender Forschungsmethoden und Instrumente zum Verfassen wissenschaftlicher Texte. Die Studierenden erhalten daher erste Einblicke in die Thematik und werden an Grundlagenwissen herangeführt, das ihnen zukünftig beim Erstellen wissenschaftlicher Arbeiten dient. Innerhalb der Bachelor Studiengänge werden im Verlauf des Studiums unter anderem Exposé, Projektarbeiten und zum Abschluss des Studiums eine Thesis von den Studenten eigenhändig verfasst. Darüber hinaus erhalten die Studierenden einen Überblick über die unterschiedlichen IU Prüfungsformen und einen Einblick in deren Anforderungen und Umsetzung.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- formale Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit zu verstehen und anzuwenden.
- grundlegende Forschungsmethoden zu unterscheiden und Kriterien guter wissenschaftlicher Praxis zu benennen.
- zentrale wissenschaftstheoretische Grundlagen und Forschungsparadigmen sowie deren Auswirkungen auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse zu beschreiben.
- Literaturdatenbanken, Literaturverwaltungsprogramme sowie weitere Bibliotheksstrukturen sachgerecht zu nutzen, Plagiate zu vermeiden und Zitationsstile korrekt anzuwenden.
- die Evidenzkriterien auf wissenschaftliche Texte anzuwenden.
- ein Forschungsthema einzugrenzen und daraus eine Gliederung für wissenschaftliche Texte abzuleiten.
- ein Literatur-, Abbildungs-, Tabellen- und Abkürzungsverzeichnis für wissenschaftliche Texte zu erstellen.
- die unterschiedlichen Formen des wissenschaftlichen Arbeitens an der IU zu verstehen und voneinander zu unterscheiden.
- nach wissenschaftlichen Kriterien eigenständig Studien zu verfassen

**Kursinhalt**

1. Wissenschaftstheorie
  - 1.1 Einführung in Wissenschaft und Forschung
  - 1.2 Vorbereitung der wissenschaftlichen Arbeit
  - 1.3 Themenwahl
    - 1.3.1 Themenvorschlag formulieren
    - 1.3.2 Zielsetzung, Forschungsfragestellung und Gliederung
  - 1.4 Quellen und Literatur
    - 1.4.1 Grundsätzliches
    - 1.4.2 Recherche vorbereiten
      - 1.4.2.1 Kataloge
      - 1.4.2.2 Zeitschriftendatenbanken
      - 1.4.2.3 Fachdatenbanken
      - 1.4.2.4 Suchmaschinen im Internet
    - 1.4.3 Recherche durchführen
2. Anwendung guter wissenschaftlicher Praxis
  - 2.1 Forschungsethik
  - 2.2 Evidenzlehre
  - 2.3 Datenschutz und eidesstattliche Erklärung
  - 2.4 Orthografie und Form
  - 2.5 Plagiatsprävention

3. Forschungsmethoden
  - 3.1 Empirische Forschung
    - 3.1.1 Forschungsparadigmen
    - 3.1.2 Auswirkungen wissenschaftlicher Paradigmen auf das Forschungsdesign
  - 3.2 Literatur- und Übersichtsarbeiten
  - 3.3 Erkenntnislogik
    - 3.3.1 Induktion
    - 3.3.2 Deduktion
  - 3.4 Daten erheben
  - 3.5 Datenarten
    - 3.5.1 Sekundärdaten
    - 3.5.2 Primärdaten
  - 3.6 Primäre Datenerhebung
    - 3.6.1 Quantitative Datenerhebung
    - 3.6.2 Qualitative Datenerhebung
    - 3.6.3 Methodenmix
  - 3.7 Methodenkritik und Selbstreflexion
4. Daten darstellen und auswerten
  - 4.1 Skalentypen
  - 4.2 Erhebungsverfahren
  - 4.3 Befragungen
  - 4.4 Inhaltsanalyse
  - 4.5 Fallstudien
  - 4.6 Daten auswerten
  - 4.7 Daten darstellen
  - 4.8 Daten analysieren und interpretieren
5. Wissenschaftliches Arbeiten an der IU
  - 5.1 Exposés und Projektarbeiten
  - 5.2 Seminararbeit
  - 5.3 Projektbericht
  - 5.4 Fallstudie
  - 5.5 Bachelorarbeit
  - 5.6 Fachpräsentation/Referat

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Flick, U. et al. (2012). Handbuch Qualitative Sozialforschung. Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. 3. Auflage. Weinheim: Beltz Verlag.
- Hug, T. & Poscheschnik, G. (2015). Empirisch Forschen. 2. Auflage. Wien: Verlag Huter & Roth KG.
- Kipman, U., Leopold-Wildburger, U., & Reiter, T. (2017). Wissenschaftliches Arbeiten 4.0: Vortragen und Verfassen leicht gemacht. Wiesbaden: Springer-Verlag.
- Klapper, D., Konradt, U., Walter, A., & Wolf, J. (2009). Methodik der empirischen Forschung (Vol. 3). S. Albers (Ed.). Wiesbaden: Gabler.
- Mason, P., & McBride, P. K. (2014). Researching tourism, leisure and hospitality for your dissertation. Goodfellow Publishers.
- Schwaiger, M., & Meyer, A. (Eds.). (2011). Theorien und Methoden der Betriebswirtschaft: Handbuch für Wissenschaftler und Studierende. München: Vahlen.
- Stock, S., Schneider, P., Peper, E., & Molitor, E. (Eds.). (2018). Erfolgreich wissenschaftlich arbeiten: Alles, was Studierende wissen sollten. Berlin: Springer-Verlag.
- Theisen, M. R. (2013). Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit. München: Vahlen.
- Werner, M., Vogt, S., & Scheithauer, L. (2016). Wissenschaftliches Arbeiten in der Sozialen Arbeit. Wochenschau Verlag.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Übung
--------------------------------------	-------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Workbook

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Bei Übungen handelt es sich um Vorlesungen mit einem Übungsanteil von mindestens 50%.

DSWISSARB01

# Grundlagen der Physik

Modulcode: DSPH1021

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Grundlagen der Physik)

## Kurse im Modul

- Grundlagen der Physik (DSPH102101)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Mechanik
- Thermodynamische Grundlagen
- Elektrizitätslehre und elektrische Felder
- Schwingungslehre
- Optik & Akustik
- Einführung in die Teilchenphysik

**Qualifikationsziele des Moduls****Grundlagen der Physik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundbegriffe der Mechanik zu erklären und die Größen der Mechanik zu berechnen.
- die Grundbegriffe der Thermodynamik zu erklären und die Größen der Thermodynamik zu berechnen.
- die physikalischen Gesetze der Elektrizitätslehre auf elektrostatische und magnetische Felder anzuwenden.
- freie und erzwungene Schwingungen zu erklären sowie Anwendungen wiederzugeben.
- Phänomene der geometrischen Optik und Wellenoptik zu erklären
- Grundbegriffe der Teilchenphysik wiederzugeben.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich  
Ingenieurwissenschaften



# Grundlagen der Physik

Kurscode: DSPH102101

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Grundlagen der Physik bilden das Fundament vieler ingenieurwissenschaftlicher Anwendungen. Die Grundprinzipien der Mechanik, Thermodynamik und Elektrizitätslehre werden z.B. in nahezu allen technischen Produkten umgesetzt und bei deren Gestaltung berücksichtigt. Der Kurs bietet einen breiten Überblick über die Grundlagen der Physik ausgehend von den Axiomen der Mechanik, über thermodynamische Grundlagen, Elektrizitätslehre, Schwingungslehre, Optik und Akustik bis hin zu modernen Aspekten der Physik im Rahmen der Atomphysik und Kernphysik. Damit eröffnet der Kurs den Studierenden einen Überblick über die einzelnen Teilgebiete der Physik und eine Einführung in naturwissenschaftliche Problemlösetechniken.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundbegriffe der Mechanik zu erklären und die Größen der Mechanik zu berechnen.
- die Grundbegriffe der Thermodynamik zu erklären und die Größen der Thermodynamik zu berechnen.
- die physikalischen Gesetze der Elektrizitätslehre auf elektrostatische und magnetische Felder anzuwenden.
- freie und erzwungene Schwingungen zu erklären sowie Anwendungen wiederzugeben.
- Phänomene der geometrischen Optik und Wellenoptik zu erklären
- Grundbegriffe der Teilchenphysik wiederzugeben.

## Kursinhalt

1. Einführung
  - 1.1 Überblick über die Physik
  - 1.2 Physikalische Größen und Einheiten
2. Mechanik
  - 2.1 Kräfte und Mechanik starrer Körper
  - 2.2 Elastostatik
  - 2.3 Die Grundgesetze der klassischen Mechanik
  - 2.4 Kinematik und Kinetik
  - 2.5 Impuls, Arbeit und Energie
  - 2.6 Strömungsmechanik

3. Thermodynamik
  - 3.1 Grundbegriffe Wärme und Temperatur
  - 3.2 Erster Hauptsatz der Thermodynamik und Enthalpie
  - 3.3 Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik und Entropie
  - 3.4 Kinetische Gastheorie
  - 3.5 Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung
4. Elektrizität und Magnetismus
  - 4.1 Spannung, Stromstärke und Widerstand
  - 4.2 Berechnung von Gleichstromnetzwerken
  - 4.3 Elektrostatische Felder
  - 4.4 Magnetische Felder
  - 4.5 Wechselstromgrößen und -schaltungen
5. Schwingungslehre und Wellen
  - 5.1 Freie Schwingungen
  - 5.2 Erzwungene Schwingungen
  - 5.3 Wellen
  - 5.4 Doppler-Effekt
  - 5.5 Interferenz
6. Optik & Akustik
  - 6.1 Grundbegriffe
  - 6.2 Reflexion und Brechung
  - 6.3 Strahlenoptische Abbildungen und Abbildungsfehler
  - 6.4 Wellenoptik – Interferenz und Polarisierung
  - 6.5 Schallwellen - Grundlagen der Akustik
7. Einführung in die Teilchenphysik
  - 7.1 Atommodelle im historischen Überblick
  - 7.2 Das Periodensystem der Elemente
  - 7.3 Quantenoptik
  - 7.4 Kernspaltung und Kernfusion
  - 7.5 Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2017). Halliday Physik. 2. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH.
- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M. (2016). Physik für Ingenieure. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Roth, S., Stahl, A. (2020): Optik, Experimentalphysik anschaulich erklärt. Berlin, Heidelberg: Springer.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

## Praxisprojekt I

Modulcode: PRAXP1

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Patrick Geus (Praxisprojekt I)

### Kurse im Modul

- Praxisprojekt I (PRAXP101)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Projektarbeit

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Planung des Praxisprojektes
- Reflexion des beruflichen Handelns
- Erprobung von Konzepten und Methoden in der Praxis
- Dokumentation und Auswertung des Projektes

**Qualifikationsziele des Moduls****Praxisprojekt I**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf praktische Probleme mit einfachem Schwierigkeitsgrad anzuwenden.
- die betriebliche Arbeitspraxis auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen zu kennen.
- Probleme aus der Praxis selbstständig bearbeiten zu können.
- erste kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, alltäglichen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

alle dualen Bachelorprogramme

# Praxisprojekt I

Kurscode: PRAXP101

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	0	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Im Rahmen des Praxisprojektes I bearbeiten die Studierenden eine praxisrelevante Fragestellung mit Unternehmensbezug unter Einleitung einer/s Lehrenden. Die bereits im Modul „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“ vorbereitete Themenstellung weist einen einfachen Schwierigkeitsgrad auf. Die Studierenden recherchieren eigenständig Literatur, arbeiten den durch Literatur dokumentierten Stand der Wissenschaft hinsichtlich des gewählten Themas heraus und leisten einen Beitrag zur Anwendung und/oder Weiterentwicklung des Themas. Die Studierenden erfassen ihre Lösungen und Empfehlungen in einer schriftlichen Projektarbeit.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf praktische Probleme mit einfachem Schwierigkeitsgrad anzuwenden.
- die betriebliche Arbeitspraxis auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen zu kennen.
- Probleme aus der Praxis selbstständig bearbeiten zu können.
- erste kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, alltäglichen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.

## Kursinhalt

- Die Projektarbeit im Praxisprojekt I dient primär dem Erlernen und dem Training wissenschaftlicher Grundqualifikationen. Es werden durch die Hochschule im Kurs „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“ Themenbereiche vorgegeben, aus denen die Studierenden einen auswählen und eine Fragestellung ableiten. Diese wird von den Studierenden mit Blick auf ihren Praxisbetrieb bearbeitet. Die Erstellung der Projektarbeit wird durch Lehrende der Hochschule intensiv betreut und durch die Lehrveranstaltung „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“ begleitet. Dort lernen die Studierenden, wie eine wissenschaftliche Fragestellung zu bearbeiten und wie die Ergebnisse ihrer wissenschaftlichen Arbeit darzustellen sind. In der Projektarbeit setzen sie dies unter Anleitung einer/s Lehrenden praktisch um. Sie recherchieren eigenständig Literatur, arbeiten den durch Literatur dokumentierten Stand der Wissenschaft hinsichtlich ihres Themas heraus und leisten einen Beitrag zur Anwendung und/oder Weiterentwicklung des Themas.

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Karmasin, M. & Ribing, R. (2019). Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen (10. Auflage), UTB.

**Weiterführende Literatur**



**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisprojekt
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Projektarbeit

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
0 h	0 h	0 h	0 h	150 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

PRAXP101





## 2. Semester

---



## Programmierung mit C/C++

Modulcode: DSPC0423

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. David Kuhlen (Programmierung mit C/C++)

### Kurse im Modul

- Programmierung mit C/C++ (DSPC042301)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Einführung in die Programmiersprachen C und C++

**Qualifikationsziele des Moduls****Programmierung mit C/C++**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Einführung in die Programmiersprachen C und C++
- Aufbau von Programmen durch Quellcode und Header-Dateien
- Reservierung von Speicherplatz
- Entwicklung von Kontrollstrukturen
- Nutzung in der prozeduralen Programmierung
- Nutzung in der objektorientierte Programmierung
- Mehrfachvererbung, Zeiger und weitere Besonderheiten
- die Hauptmerkmale der Programmiersprachen C und C++ zu benennen.
- C und C++ für die Programmierung von Anwendungen anzuwenden.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik



# Programmierung mit C/C++

Kurscode: DSPC042301

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

C und C++ gehören zu der Klasse der Programmiersprachen, die sich in einem breiten Anwendungsfeld durchgesetzt haben, das von eingebetteten Systemen (wo sie vorherrschend sind) über schnelle und zuverlässige Benutzerschnittstellen bis hin zu industriellen Anwendungen reicht. Tatsächlich ist C++ eine der populärsten Legacy-Programmiersprachen und eine Kombination aus C++ und Hardware wird in vielen führenden Industrien eingesetzt. Das Wissen, wie man C/C++-Code entwirft und schreibt, ist eine unerlässliche Fähigkeit für die/den praktizierende/n Ingenieur\*in, insbesondere im industriellen Bereich.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Einführung in die Programmiersprachen C und C++
- Aufbau von Programmen durch Quellcode und Header-Dateien
- Reservierung von Speicherplatz
- Entwicklung von Kontrollstrukturen
- Nutzung in der prozeduralen Programmierung
- Nutzung in der objektorientierte Programmierung
- Mehrfachvererbung, Zeiger und weitere Besonderheiten
- die Hauptmerkmale der Programmiersprachen C und C++ zu benennen.
- C und C++ für die Programmierung von Anwendungen anzuwenden.

## Kursinhalt

1. Dieser Kurs führt in die Hauptaspekte der Programmiersprachen C und C++ ein, wie z.B. Datentypen, Variablen, arithmetische Ausdrücke, Ablaufsteuerung, Funktionen, Klassen, Arrays und Zeiger. Die Programmierkenntnisse werden dann auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, die auf gängiger Hardware basieren, angewendet.

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Čukić, I. (2018): Functional programming in C++. Manning, Shelter Island, NY.
- Laaksonen, A. (2017): Guide to Competitive Programming. Springer International Publishing, Cham.
- Siegesmund, M. (2014): Embedded C Programming. Elsevier Inc, Amsterdam.
- Stroustrup, B. (2013): The C++ Programming Language. 4th ed., Addison-Wesley Professional, Amsterdam.
- Tavasalkar, D. (2019): Hands-On Robotics Programming with C ++. Packt Publishing, Birmingham.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSPC042301

# Mathematik: Analysis

Modulcode: DSMA0422

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ingrid Mühlberger (Mathematik: Analysis)

## Kurse im Modul

- Mathematik: Analysis (DSMA042201)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Folgen und Reihen
- Funktionen und Umkehrfunktionen
- Differentialrechnung
- Integralrechnung

**Qualifikationsziele des Moduls****Mathematik: Analysis**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Grundbegriffe der Analysis zusammenzufassen.
- die Begriffe „Folgen“ und „Reihen“ zu veranschaulichen.
- den Funktionsbegriff zu erläutern und das Konzept der Umkehrfunktion zu verstehen.
- grundlegende Aussagen der Differential- und Integralrechnung erklären zu können.
- den Zusammenhang zwischen Differentiation und Integration zu erläutern.
- die Ableitung von höher-dimensionalen Funktionen zu beherrschen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

B.Eng. Bauingenieurwesen, B.Eng. Digital Engineering, B.Eng. Elektrotechnik, B.Eng. Maschinenbau, B.Eng. Mechatronik:  
Mathematik Lineare Algebra

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich Ingenieurwissenschaften

# Mathematik: Analysis

Kurscode: DSMA042201

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die Analysis ist eines der wesentlichen Grundlagenfächer der Mathematik. Ihrem Ursprung nach entwickelt, um Probleme der klassischen Mechanik mathematisch formulieren und lösen zu können, ist sie in ihrer heutigen rigorosen Form in zahlreichen Anwendungen in den Naturwissenschaften und der Technik nicht mehr wegzudenken. Dieses Modul zielt ab auf die Einführung des grundlegenden Handwerkzeugs aus der Differential- und Integralrechnung sowie der Erläuterung deren wechselseitiger Zusammenhänge. Darüber hinaus erfolgt eine Verallgemeinerung der Differentialrechnung auf mehrdimensionale Räume.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Grundbegriffe der Analysis zusammenzufassen.
- die Begriffe „Folgen“ und „Reihen“ zu veranschaulichen.
- den Funktionsbegriff zu erläutern und das Konzept der Umkehrfunktion zu verstehen.
- grundlegende Aussagen der Differential- und Integralrechnung erklären zu können.
- den Zusammenhang zwischen Differentiation und Integration zu erläutern.
- die Ableitung von höher-dimensionalen Funktionen zu beherrschen.

## Kursinhalt

1. Folgen und Reihen
  - 1.1 Folgen: Konvergenz und Monotonie
  - 1.2 Reihen: Definition und Konvergenz
  - 1.3 Besondere Folgen und Reihen
2. Funktionen und Umkehrfunktionen
  - 2.1 Funktionen und ihre Eigenschaften
  - 2.2 Exponential- und Logarithmusfunktionen
  - 2.3 Trigonometrische Funktionen

3. Differentialrechnung
  - 3.1 Erste Ableitung und Potenzregel
  - 3.2 Ableitungsregeln und höhere Ableitungen
  - 3.3 Taylorreihe und Taylorpolynom
  - 3.4 Kurvendiskussion
  - 3.5 Ausblick: partielle Ableitungen
4. Integralrechnung
  - 4.1 Das unbestimmte Integral und Integrationsregeln
  - 4.2 Das bestimmte Integral und der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
  - 4.3 Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern sowie Bogenlänge
5. Differentialgleichungen
  - 5.1 Einführung und Grundbegriffe
  - 5.2 Lösung von linearen homogenen Differentialgleichungen erster Ordnung
  - 5.3 Lösung von linearen inhomogenen Differentialgleichungen erster Ordnung
  - 5.4 Ausblick: partielle Differentialgleichungen



**Literatur****Pflichtliteratur**

- Arens, T. et al. (2013):  
Grundwissen Mathematikstudium. Analysis und Lineare Algebra mit Querverbindungen.  
Springer, Berlin/Heidelberg.
- Boas, M. L. (2006):  
Mathematical methods in the physical sciences  
. Third edition. Wiley. Hoboken, NJ.
- Deisenroth, M. P./Faisal, A./Ong C.-S.:  
Math for ML  
. Cambridge University Press.
- Heuser, H. (2009):  
Lehrbuch der Analysis  
. Vieweg + Teubner (Studium). Wiesbaden.
- Modler, F./Kreh, M. (2014):  
Tutorium Analysis 1 und Lineare Algebra 1. Mathematik von Studenten für Studenten erklärt  
und kommentiert  
. 3. Auflage, Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg.
- Papula, L. (2014):  
Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler.  
  
Bd. 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium.  
Springer Vieweg, Wiesbaden.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Übung
--------------------------------------	-------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Bei Übungen im handelt es sich um Vorlesungen mit einem Übungsanteil von mindestens 50%.

## Technische Mechanik: Statik

Modulcode: DSBBAUTMS

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ingrid Mühlberger (Technische Mechanik: Statik)

### Kurse im Modul

- Technische Mechanik: Statik (DSBBAUTMS01)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Grundbegriffe und Modellierung in der Mechanik
- Gleichgewicht des starren Körpers
- Ermittlung von Lagerkräften und Stabkräften am Fachwerk
- Schnittgrößenberechnung bei einfachen ebenen und räumlichen Tragwerken
- Auflageberechnungen und Schnittgrößen
- Stabilität und Gleichgewichtslagen
- Haftung, Reibung und Seilstatik

**Qualifikationsziele des Moduls****Technische Mechanik: Statik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundbegriffe der Statik zu definieren.
- das Schnittprinzip anzuwenden und Kräfte am Freikörperbild darzustellen.
- Schwerpunkte beliebiger Querschnitte zu bestimmen.
- die Lagerkräfte an Tragwerken und die Stabkräfte in Fachwerken zu berechnen.
- den Verlauf von Schnittgrößen für Balken, Rahmen, Bogen räumlicher Tragwerke zu ermitteln.
- den Arbeitssatz als Prinzip zur Ermittlung von Reaktions- und Schnittkräften zu kennen.
- Aufgaben zur schiefen Ebene und zur Seilreibung lösen zu können.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

weitere Module im Bereich  
Bauingenieurwesen

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

weitere Programme im Bereich  
Ingenieurwissenschaften

# Technische Mechanik: Statik

Kurscode: DSBBAUTMS01

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	3	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die technische Mechanik wendet physikalische Grundlagen auf technische Systeme an und stellt eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften dar. Der Kurs beschäftigt sich im Schwerpunkt mit der Statik von starren Körpern. Alle auf einen ruhenden Körper wirkenden Kräfte sind im Gleichgewicht. Unter dieser Annahme werden erste statische Berechnungen durchgeführt, wie z. B. die Lagerkräfte von Balken und die Stabkräfte in Fachwerken. Die Kenntnisse der Statik sind Grundlage für die Bemessung im Stahl- und Spannbetonbau, Stahlbau und Holzbau. Die technische Mechanik ist ein wichtiges Grundlagenfach im Bauingenieurwesen. Die Kenntnisse der technischen Mechanik sind Voraussetzungen für weitere Module im konstruktiven Ingenieurbau.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundbegriffe der Statik zu definieren.
- das Schnittprinzip anzuwenden und Kräfte am Freikörperbild darzustellen.
- Schwerpunkte beliebiger Querschnitte zu bestimmen.
- die Lagerkräfte an Tragwerken und die Stabkräfte in Fachwerken zu berechnen.
- den Verlauf von Schnittgrößen für Balken, Rahmen, Bogen räumlicher Tragwerke zu ermitteln.
- den Arbeitssatz als Prinzip zur Ermittlung von Reaktions- und Schnittkräften zu kennen.
- Aufgaben zur schiefen Ebene und zur Seilreibung lösen zu können.

## Kursinhalt

1. Einführung in die Mechanik
  - 1.1 Grundbegriffe
  - 1.2 Arbeiten mit Kräften
  - 1.3 Gleichgewicht des starren Körpers
  - 1.4 Flächenschwerpunkt
2. Fachwerke
  - 2.1 Lagerreaktionen
  - 2.2 Aufbau eines Fachwerks
  - 2.3 Ermittlung der Stabkräfte

3. Balken, Rahmen, Bogen und räumliche Tragwerke
  - 3.1 Schnittgrößen am Balken
  - 3.2 Schnittgrößen bei Rahmen
  - 3.3 Schnittgrößen bei räumlichen Tragwerken
4. Bogen und Seilstatik
  - 4.1 Grundlagen
  - 4.2 Schnittkräfte am Boden
  - 4.3 Einführung in die Seilstatik
5. Haftung und Reibung
  - 5.1 Grundlagen
  - 5.2 Coulombsche Reibung
  - 5.3 Seilreibung

#### Literatur

##### Pflichtliteratur

- Assmann, B./ Selke, O. (2013):  
Technische Mechanik, Band 2 (Festigkeitslehre).  
Oldenbourg, München.
- Gross, D. et al. (2017):  
Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Hydrostatik.  
Springer Vieweg, Wiesbaden
- Gross, D. et al. (2017):  
Technische Mechanik II (Elastostatik)  
. Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Hagedorn, P./Wallaschek, J. (2015):  
Technische Mechanik, Band 2 (Festigkeitslehre).  
Verlag Europa-Lehrmittel, Haan.
- Hauger, W. et al. (2017):  
Aufgaben zu Technische Mechanik 1–3: Statik, Elastostatik, Kinetik.  
Springer Vieweg, Wiesbaden.

##### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Vorlesung
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 112,5 h	<b>Präsenzstudium</b> 37,5 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit integrierter Übung, verbunden mit einem Selbststudium, das durch Übungsaufgaben unterstützt wird. Vorlesungen werden je nach thematischer Eignung von Exkursionen sowie Vorträgen von externen Spezialisten bzw. Kooperationspartnern flankiert. Es können reale Probleme bzw. Anwendungsfälle aus der Praxis in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern bearbeitet werden.

DSBBAUTMS01



## Werkstoffkunde

Modulcode: DSWK0423

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Kurs- und Prüfungssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

### Modulverantwortliche(r)

N.N. (Werkstoffkunde)

### Kurse im Modul

- Werkstoffkunde (DSWK042301)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Referat, 15 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Grundlagen der Werkstoffkunde
- Aufbau der Werkstoffe
- Eigenschaften der Werkstoffe
- Werkstoffgruppen: Metalle, Keramiken, Polymere und Verbundwerkstoffe
- Ingenieurtechnische Nutzung der Werkstoffe

**Qualifikationsziele des Moduls****Werkstoffkunde**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Zusammenhänge zwischen mikroskopischen und makroskopischen Vorgängen und Eigenschaften nachzuvollziehen.
- die wesentlichen Unterschiede und Eigenschaften der vier Werkstoffgruppen Metalle, Keramiken, Polymere und Verbundwerkstoffe zu verstehen,
- die Eigenschaften der Werkstoffgruppen in Werkstoffauswahl und Anwendung zu nutzen.
- Basiswissen zu Fertigungsverfahren im Praxisgebrauch anzuwenden.
- häufige Mechanismen welche zum Versagen von Werkstoffen führen zu berücksichtigen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für weitere Module im Bereich Ingenieurwissenschaften

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Werkstoffkunde

Kurscode: DSWK042301

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Der Kurs Werkstoffkunde gibt einen Überblick über die vier Werkstoffgruppen Metalle, Keramiken, Polymere und Verbundwerkstoffe. Beginnend bei dem mikroskopischen Aufbau der Werkstoffe werden die resultierenden mechanischen, nichtmechanischen physikalischen und chemischen Eigenschaften betrachtet. Mit diesem Wissen wird die Grundlage zur ingenieurtechnischen Nutzung gelegt, um es den Studierenden zu ermöglichen, den Kreislauf der Werkstoffe von der Entstehung über die Auswahl und den Gebrauch hin zu dem Recycling zu verstehen und aktiv mitzugestalten.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Zusammenhänge zwischen mikroskopischen und makroskopischen Vorgängen und Eigenschaften nachzuvollziehen.
- die wesentlichen Unterschiede und Eigenschaften der vier Werkstoffgruppen Metalle, Keramiken, Polymere und Verbundwerkstoffe zu verstehen,
- die Eigenschaften der Werkstoffgruppen in Werkstoffauswahl und Anwendung zu nutzen.
- Basiswissen zu Fertigungsverfahren im Praxisgebrauch anzuwenden.
- häufige Mechanismen welche zum Versagen von Werkstoffen führen zu berücksichtigen.

## Kursinhalt

1. Grundlagen der Werkstoffkunde
  - 1.1 Gegenstand und Bedeutung
  - 1.2 Grundlegende Betrachtung der Werkstoffeigenschaften
  - 1.3 Anforderungen an Werkstoffe
2. Aufbau und Gruppen der Werkstoffe
  - 2.1 Atomaufbau und chemische Bindung
  - 2.2 Metalle
  - 2.3 Keramiken
  - 2.4 Polymere
  - 2.5 Verbundwerkstoffe
  - 2.6 Grundlagen der Wärmebehandlung

3. Mechanische Eigenschaften
  - 3.1 Mechanische Beanspruchung
  - 3.2 Elastizität
  - 3.3 Plastizität
  - 3.4 Kriechen
  - 3.5 Bruch
4. Nichtmechanische physikalische Eigenschaften
  - 4.1 Elektrische Eigenschaften
  - 4.2 Wärmeleitfähigkeit
  - 4.3 Optische Eigenschaften
  - 4.4 Thermische Ausdehnung
  - 4.5 Überblick über weitere physikalische Eigenschaften
5. Chemische und tribologische Eigenschaften
  - 5.1 Oberflächen und Versagen der Werkstoffe
  - 5.2 Elektrochemische Korrosion
  - 5.3 Spannungsrisskorrosion
  - 5.4 Reibung und Verschleiß
6. Ingenieurtechnische Nutzung der Werkstoffe
  - 6.1 Einfluss der Herstellung auf die Werkstoffeigenschaften
  - 6.2 Überblick Urformen, Umformen, Trennen, Fügen
  - 6.3 Prüfung, Normung und Bezeichnung
  - 6.4 Werkstoffauswahl
  - 6.5 Recycling

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Bargel, H.-J., Schulze, G. (2018): Werkstoffkunde. 12. Auflage. Berlin: Springer Vieweg
- Hornbogen, E., Eggeler, G., Werner, E. (2019): Werkstoffe. 12. Auflage. Berlin: Springer Vieweg
- Weißbach, W., Dahms, M., Jaroschek, C. (2018): Werkstoffe und ihre Anwendungen. 20. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat, 15 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSWK042301

## Praxisprojekt II

Modulcode: PRAXP2

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Patrick Geus (Praxisprojekt II)

### Kurse im Modul

- Praxisprojekt II (PRAXP201)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Projektarbeit

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Planung des Praxisprojektes
- Reflexion des beruflichen Handelns
- Erprobung von Konzepten und Methoden in der Praxis
- Dokumentation und Auswertung des Projektes

**Qualifikationsziele des Moduls****Praxisprojekt II**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf praktische Probleme mit einfachem Schwierigkeitsgrad anzuwenden.
- die betriebliche Arbeitspraxis auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen zu kennen.
- Probleme aus der Praxis selbstständig bearbeiten zu können.
- erste kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, alltäglichen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

alle dualen Bachelorprogramme



## Praxisprojekt II

Kurscode: PRAXP201

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	0	5	keine

### Beschreibung des Kurses

Im Rahmen des Praxisprojektes II bearbeiten die Studierenden eine praxisrelevante Fragestellung mit Unternehmensbezug unter Einleitung einer/s Lehrenden. Das Thema weist einen einfachen Schwierigkeitsgrad auf. Sie recherchieren eigenständig Literatur, arbeiten den durch Literatur dokumentierten Stand der Wissenschaft hinsichtlich des gewählten Themas heraus und leisten einen Beitrag zur Anwendung und/oder Weiterentwicklung des Themas. Die Studierenden präsentieren ihre Lösungen und Empfehlungen in einer schriftlichen Projektarbeit.

### Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf praktische Probleme mit einfachem Schwierigkeitsgrad anzuwenden.
- die betriebliche Arbeitspraxis auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen zu kennen.
- Probleme aus der Praxis selbstständig bearbeiten zu können.
- erste kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, alltäglichen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.

### Kursinhalt

- Die im Praxisprojekt II zu erstellende Projektarbeit dient primär dem Erlernen und dem Training wissenschaftlicher Grundqualifikationen. In der Projektarbeit bearbeiten die Studierenden eine wissenschaftliche Fragestellung und stellen deren Ergebnisse dar. Dies erfolgt unter Anleitung einer/s Lehrenden. Die Projektarbeit beruht auf einer spezifischen Themenstellung aus einer von der Hochschule vorgegebenen Themenliste, die einen einfachen Schwierigkeitsgrad aufweist.

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Karmasin, M. & Ribing, R. (2019). Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen (10. Auflage), UTB.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisprojekt
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Projektarbeit

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
0 h	0 h	0 h	0 h	150 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

PRAXP201





# 3. Semester

---





# Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier

Modulcode: DSMNLF1022

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier)

## Kurse im Modul

- Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier (DSMNLF102201)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Einführung in die Numerik
- Interpolation und Regression
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Fourier-Reihe und Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen

**Qualifikationsziele des Moduls****Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die elementaren Begriffe der Numerik wiederzugeben und zu verstehen.
- grundlegende Algorithmen der numerischen Mathematik anzuwenden.
- die Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen durch Trennung der Veränderlichen, Variation der Konstanten und den Exponentialansatz zu berechnen.
- Anfangswertprobleme zu verstehen und zu lösen.
- die Integraltransformationen Laplace-Transformation und Fourier-Transformation, sowie ihre Eigenschaften zu verstehen.
- Frequenzmodulierte Signale im Zeit- und Frequenzbereich mit der Laplace-Transformationen und Fourier-Transformationen zu berechnen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

B.Eng. Elektrotechnik, B.Eng. Maschinenbau,  
B.Eng. Mechatronik: Mathematik Analysis

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor Programme im Bereich IT & Technik

# Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier

Kurscode: DSMNLF102201

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen Überblick über wichtige Methoden und Werkzeuge aus der Mathematik, die bei vielen Zusammenhängen aus Naturwissenschaft und Technik anwendbar sind, zu geben. Dabei wird zunächst eine Einführung in die Numerik gegeben, da für technische Probleme häufig diskrete Daten vorliegen. Darauf aufbauend werden wichtige numerische Algorithmen eingeführt. Als zweiter Themenblock werden Differentialgleichungen behandelt. Dabei werden wichtige Methoden zur Lösung vorgestellt. In einem weiteren Schritt werden hierauf basierend frequenzabhängige Integraltransformationen thematisiert.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die elementaren Begriffe der Numerik wiederzugeben und zu verstehen.
- grundlegende Algorithmen der numerischen Mathematik anzuwenden.
- die Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen durch Trennung der Veränderlichen, Variation der Konstanten und den Exponentialansatz zu berechnen.
- Anfangswertprobleme zu verstehen und zu lösen.
- die Integraltransformationen Laplace-Transformation und Fourier-Transformation, sowie ihre Eigenschaften zu verstehen.
- Frequenzmodulierte Signale im Zeit- und Frequenzbereich mit der Laplace-Transformationen und Fourier-Transformationen zu berechnen.

## Kursinhalt

1. Einführung in die Numerik
  - 1.1 Approximation
  - 1.2 Interpolation
  - 1.3 Numerische Differentiation - Differenzenquotienten
  - 1.4 Numerische Integration – Quadraturformel
  - 1.5 Numerische Integration - Trapezregel

2. Interpolation und Regression
  - 2.1 Lineare Regression
  - 2.2 Taylor-Reihen
  - 2.3 Least-Squares Approximation
  - 2.4 Spline-Interpolation
  - 2.5 Smoothing Splines
3. Gewöhnliche Differentialgleichungen
  - 3.1 Anfangswertprobleme
  - 3.2 Reduktion DGLs höhere Ordnung auf ein System 1. Ordnung
  - 3.3 Spezielle Arten gewöhnlicher DGLs
4. Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen
  - 4.1 Homogene und partikuläre Lösung
  - 4.2 Trennung der Veränderlichen
  - 4.3 Variation der Konstanten
  - 4.4 Exponentialansatz
  - 4.5 Beispiele
5. Fourier-Reihe und Fourier-Transformation
  - 5.1 Fourier-Reihe zur Lösung gewöhnlicher DGLs
  - 5.2 Fourier-Transformation
  - 5.3 Eigenschaften der Fourier-Transformation
  - 5.4 Zeitdiskrete Fourier-Transformation
  - 5.5 Beispiele
6. Laplace-Transformation
  - 6.1 Laplace-Transformation zur Lösung gewöhnlicher DGLs
  - 6.2 Eigenschaften der Laplace-Transformation
  - 6.3 Übertragungsfunktion einer DGL
  - 6.4 Beispiele
7. Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen - Einschrittverfahren
  - 7.1 Explizites Euler-Verfahren
  - 7.2 Implizites Euler-Verfahren
  - 7.3 Runge-Kutta-Verfahren
  - 7.4 Heun-Verfahren
  - 7.5 Beispiele

8. Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen - Mehrschrittverfahren
  - 8.1 Explizite Verfahren
  - 8.2 Implizite Verfahren

### **Literatur**

#### **Pflichtliteratur**

- Bärwolff, G. (2015): Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker. 2. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- Furlan, P. (1995): Das gelbe Rechenbuch 3, für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker. Martina Furlan Verlag, Dortmund.
- Papula, L. (2015): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage, Springer, Wiesbaden.

#### **Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Übung
--------------------------------------	-------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Bei Übungen im handelt es sich um Vorlesungen mit einem Übungsanteil von mindestens 50%.

## Technische Mechanik: Elastostatik

Modulcode: DSBBAUTME

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ingrid Mühlberger (Technische Mechanik: Elastostatik)

### Kurse im Modul

- Technische Mechanik: Elastostatik (DSBBAUTME01)

### Art der Prüfung(en)

<b>Modulprüfung</b> <u>Studienformat: Duales Studium</u> Klausur, 90 Minuten	<b>Teilmodulprüfung</b>
--	-------------------------

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Spannung und Dehnung am Einzelstab
- Einführung in die Elastostatik
- Spannungszustand und Elastizitätsgesetz
- Balkentheorie nach Bernoulli
- Stabilität und Gleichgewichtslagen
- Schub und Torsion
- Euler-Knicken

**Qualifikationsziele des Moduls****Technische Mechanik: Elastostatik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die verwendeten Idealisierungen und Modellvorstellungen der Elastostatik verstehen und erste eigene Berechnungen von Beanspruchungen und Verformungen an balkenförmigen Bauteilen durchführen.
- Spannungen und Verformungen am elastischen Einzelstab zu ermitteln.
- den Arbeitssatz zur Ermittlung von Reaktions- und Schnittkräften anzuwenden.
- ebene Spannungs- und Verzerrungszustände zu beschreiben.
- die Stabilität einer Gleichgewichtslage zu diskutieren.
- Flächenträgheitsmomente beliebiger Querschnitte zu ermitteln.
- Biegelinien mit und ohne Einfluss von Normalkraft und Temperatur zu ermitteln.
- Spannungen und Verformungen bei Schub und Torsion zu berechnen.
- Euler'sche Stäbe auf Knickung zu untersuchen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

- Technische Mechanik: Statik
- Baustatik

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

keine



# Technische Mechanik: Elastostatik

Kurscode: DSBBAUTME01

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	3	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die technische Mechanik wendet physikalische Grundlagen auf technische Systeme an und stellt eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften dar. Der Kurs „Technische Mechanik: Elastostatik“ beschäftigt sich im Schwerpunkt mit der Elastostatik. Im Gegensatz zur Statik, die von starren Körpern ausgeht, behandelt die Elastostatik prinzipiell deformierbare Körper, also Körper, die sich verformen. Die Kenntnisse der Elastostatik sind Grundlage für die Bemessung und Verformungsberechnung im Stahl- und Spannbetonbau, Stahlbau und Holzbau. Die technische Mechanik ist ein wichtiges Grundlagenfach im Bauingenieurwesen. Die Kenntnisse der technischen Mechanik sind Voraussetzungen für weitere Module im konstruktiven Ingenieurbau.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die verwendeten Idealisierungen und Modellvorstellungen der Elastostatik verstehen und erste eigene Berechnungen von Beanspruchungen und Verformungen an balkenförmigen Bauteilen durchführen.
- Spannungen und Verformungen am elastischen Einzelstab zu ermitteln.
- den Arbeitssatz zur Ermittlung von Reaktions- und Schnittkräften anzuwenden.
- ebene Spannungs- und Verzerrungszustände zu beschreiben.
- die Stabilität einer Gleichgewichtslage zu diskutieren.
- Flächenträgheitsmomente beliebiger Querschnitte zu ermitteln.
- Biegelinien mit und ohne Einfluss von Normalkraft und Temperatur zu ermitteln.
- Spannungen und Verformungen bei Schub und Torsion zu berechnen.
- Euler'sche Stäbe auf Knickung zu untersuchen.

## Kursinhalt

1. Arbeitsbegriff in der Elastostatik
  - 1.1 Arbeitssatz
  - 1.2 Prinzip der virtuellen Arbeit
  - 1.3 Stabilität und Gleichgewichtslagen

2. Spannungszustand und Elastizitätsgesetz
  - 2.1 Spannungszustand
  - 2.2 Mohrscher Spannungskreis, Kesselformel
  - 2.3 Verzerrungszustand
  - 2.4 Elastizitätsgesetz
3. Spannung und Dehnung am Einzelstab
  - 3.1 Spannung, Dehnung, Stoffgesetz
  - 3.2 Balkenbiegung
  - 3.3 Verformung an Stabwerken
4. Berechnung der Verschiebungsgrößen
  - 4.1 Grundlagen
  - 4.2 Einzelstab
  - 4.3 Durchlaufträger
  - 4.4 Gelenkträger
5. Schub und Torsion
  - 5.1 Torsionsspannung an der kreiszylindrischen Welle
  - 5.2 Torsionsspannung an dünnwandigen Profilen
6. Euler-Knicken
  - 6.1 Verzweigung einer Gleichgewichtslage
  - 6.2 Knickfälle beim Euler-Stab

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Assmann, B./ Selke, O. (2013):  
Technische Mechanik, Band 2 (Festigkeitslehre).  
Oldenbourg, München.
- Gross, D. et al. (2017):  
Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Hydrostatik.  
Springer Vieweg, Wiesbaden
- Gross, D. et al. (2017):  
Technische Mechanik II (Elastostatik)  
. Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Hagedorn, P./Wallaschek, J. (2015):  
Technische Mechanik, Band 2 (Festigkeitslehre).  
Verlag Europa-Lehrmittel, Haan.
- Hauger, W. et al. (2017):  
Aufgaben zu Technische Mechanik 1–3: Statik, Elastostatik, Kinetik.  
Springer Vieweg, Wiesbaden.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Vorlesung
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 112,5 h	<b>Präsenzstudium</b> 37,5 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit integrierter Übung, verbunden mit einem Selbststudium, das durch Übungsaufgaben unterstützt wird. Vorlesungen werden je nach thematischer Eignung von Exkursionen sowie Vorträgen von externen Spezialisten bzw. Kooperationspartnern flankiert. Es können reale Probleme bzw. Anwendungsfälle aus der Praxis in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern bearbeitet werden.

# Elektrotechnik

Modulcode: DSE1022

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Elektrotechnik)

## Kurse im Modul

- Elektrotechnik (DSE102201)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

**Lehrinhalt des Moduls**

- Grundbegriffe
- Einführung in die Gleichstromtechnik
- Berechnung von Gleichstromnetzwerken
- Elektrische Felder
- Einführung in die Wechselstromtechnik
- Berechnung von Wechselstromnetzwerken
- Ortskurven
- Transformatoren
- Mehrphasensysteme
- Ausgleichsvorgänge

**Qualifikationsziele des Moduls****Elektrotechnik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der Elektrotechnik zu kennen.
- Gleichstromkreise und -netze zu berechnen.
- die unterschiedlichen Arten elektrischer Felder zu kennen.
- Wechselstromkreise und -netze zu berechnen.
- Methoden zur Konstruktion von Ortskurven zu kennen.
- den grundlegenden Aufbau verschiedener Transformatorenarten zu kennen.
- Ersatzschaltbilder mit Transformatoren zu berechnen.
- Mehrphasensysteme zu kennen und diese von Einphasensystemen abzugrenzen.
- Leistungen im Dreiphasensystem zu messen.
- Ausgleichsvorgänge mit der Laplace-Transformation zu berechnen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für alle weiteren Module im Bereich Ingenieurwissenschaften

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Elektrotechnik

Kurscode: DSE102201

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen breit gefächerten Einblick in die Grundlagen der Elektrotechnik anzubieten. Hierzu werden zunächst neben den relevanten physikalischen Größen auch die grundlegenden Begriffe der Elektrotechnik eingeführt. Es folgen zwei umfassende, inhaltlich zusammenhängende Themenblöcke zur Gleichstrom- und Wechselstromtechnik. Sie werden zunächst hinsichtlich ihrer wesentlichen Elemente und Eigenschaften kurz eingeführt und im Anschluss um Methoden zur Berechnung der jeweiligen Stromkreise und Netze ergänzt. Aufbauend darauf werden Mehrphasensysteme und deren Anwendung in der öffentlichen Stromversorgung vorgestellt. Der Kurs schließt mit einer Betrachtung von Ausgleichsvorgängen und ihrer Berechnung mithilfe der Laplace-Transformation.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der Elektrotechnik zu kennen.
- Gleichstromkreise und -netze zu berechnen.
- die unterschiedlichen Arten elektrischer Felder zu kennen.
- Wechselstromkreise und -netze zu berechnen.
- Methoden zur Konstruktion von Ortskurven zu kennen.
- den grundlegenden Aufbau verschiedener Transformatorenarten zu kennen.
- Ersatzschaltbilder mit Transformatoren zu berechnen.
- Mehrphasensysteme zu kennen und diese von Einphasensystemen abzugrenzen.
- Leistungen im Dreiphasensystem zu messen.
- Ausgleichsvorgänge mit der Laplace-Transformation zu berechnen.

## Kursinhalt

1. Grundbegriffe
  - 1.1 Ladung, elektrische Felder und Spannung
  - 1.2 Strom und Widerstand
  - 1.3 Elektrische Energie und Leistung

2. Einführung in die Gleichstromtechnik
  - 2.1 Kirchhoff'sche Gesetze
  - 2.2 Berechnung von Reihen- und Parallelschaltungen
  - 2.3 Spannungs- und Stromteilerregel
3. Berechnung von Gleichstromnetzwerken
  - 3.1 Maschenstrom- und Knotenpotenzialverfahren
  - 3.2 Superpositionsverfahren
  - 3.3 Umwandlung von Stern- und Dreieckschaltungen
  - 3.4 Beispiele
4. Einführung in die Wechselstromtechnik
  - 4.1 Elektrostatische und magnetische Felder
  - 4.2 Kondensator und Spule
  - 4.3 Wechselgrößen und ihre Berechnung
  - 4.4 Netzwerkanalyse mit komplexwertigen Größen
5. Berechnung von Wechselstromnetzwerken
  - 5.1 Einfache Wechselstromkreise und ihre Berechnung
  - 5.2 Leistungsarten im Wechselstromkreis
  - 5.3 Schwingkreise
  - 5.4 Beispiele
6. Ortskurven
  - 6.1 Der Ortskurvenbegriff
  - 6.2 Konstruktion verschiedener Ortskurven
  - 6.3 Beispiele
7. Transformatoren
  - 7.1 Grundlegende Funktionsweise
  - 7.2 Ersatzschaltbild
  - 7.3 Messmethoden
8. Mehrphasensysteme
  - 8.1 Drehstromtechnik (Dreiphasensysteme)
  - 8.2 Leistungsmessung in Dreiphasensystemen



**9. Ausgleichsvorgänge**

- 9.1 Beschreibung zeitabhängiger Vorgänge mit Differenzialgleichungen
- 9.2 Aufstellen von Differenzialgleichungen elektrischer Schaltungen
- 9.3 Einführung in die Laplace-Transformation
- 9.4 Berechnung von Ausgleichsvorgängen

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Hagmann, G. (2013): Grundlagen der Elektrotechnik. 16. Auflage, AULA-Verlag, Wiebelsheim.
- Scherz, P. (2016): Practical Electronics for Inventors. 4. Auflage, Mcgraw-Hill Education, New York.
- Weißgerber, W. (2018): Elektrotechnik für Ingenieure 1. 11. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- Weißgerber, W. (2018): Elektrotechnik für Ingenieure 2. 10. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- Weißgerber, W. (2018): Elektrotechnik für Ingenieure 3. 10. Auflage, Springer, Wiesbaden.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

# Requirements Engineering

Modulcode: DSBRENG

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. David Kuhlen (Requirements Engineering)

## Kurse im Modul

- Requirements Engineering (DSBRENG01)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Grundlagen des Requirements Engineering
- Unternehmensmodellierung
- Techniken der Anforderungsermittlung
- Techniken der Anforderungsdokumentation
- Prüfung und Abstimmung von Anforderungen
- Anforderungen verwalten

<p><b>Qualifikationsziele des Moduls</b></p> <p><b>Requirements Engineering</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ für die IT-Unterstützung relevante Modelle zur Unternehmensmodellierung zu kennen und Erfahrungen in der Modellierung zu haben.</li> <li>▪ Techniken und Methoden zu Ermittlung von Anforderungen an IT-Systeme zu kennen und sie voneinander abzugrenzen.</li> <li>▪ Techniken zur Dokumentation von Anforderungen an IT-Systeme zu kennen und Erfahrungen in deren Einsatz zu haben.</li> <li>▪ Techniken zur Prüfung und Abstimmung sowie der Verwaltung von Anforderungen an IT-Systeme zu kennen und diese voneinander abzugrenzen.</li> <li>▪ für gegebene Projektsituationen eigenständig geeignete Techniken zu kennen und Methoden des Requirements Engineering auszuwählen.</li> </ul>	
<p><b>Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang</b></p> <p>keine</p>	<p><b>Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule</b></p> <p>Alle Module im Bereich IT &amp; Softwareentwicklung sowie Data Science</p>

# Requirements Engineering

Kurscode: DSBRENG01

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	3	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die frühen Phasen der Software-Entwicklung sind maßgeblich davon gekennzeichnet, dass fachliche und technische Anforderungen (engl. requirements) an das IT-System zu ermitteln sind. Die Anforderungsermittlung muss äußerst umsichtig betrieben werden, weil alle folgenden Aktivitäten im SW-Entwicklungsprozess auf der Grundlage der dokumentierten Anforderungen geplant und durchgeführt werden. In diesem Kurs werden Vorgehensweisen, Methoden und Modelle vermittelt, die eine strukturierte und methodische Ermittlung und Dokumentation von Anforderungen an betriebliche Informationssysteme ermöglichen.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- für die IT-Unterstützung relevante Modelle zur Unternehmensmodellierung zu kennen und Erfahrungen in der Modellierung zu haben.
- Techniken und Methoden zur Ermittlung von Anforderungen an IT-Systeme zu kennen und sie voneinander abzugrenzen.
- Techniken zur Dokumentation von Anforderungen an IT-Systeme zu kennen und Erfahrungen in deren Einsatz zu haben.
- Techniken zur Prüfung und Abstimmung sowie der Verwaltung von Anforderungen an IT-Systeme zu kennen und diese voneinander abzugrenzen.
- für gegebene Projektsituationen eigenständig geeignete Techniken zu kennen und Methoden des Requirements Engineering auszuwählen.

## Kursinhalt

1. Grundlagen und Begriffe des Requirements Engineering
  - 1.1 Requirements Engineering im Softwareprozess
  - 1.2 Kernaktivitäten im Requirements Engineering
  - 1.3 Was ist eine Anforderung?
2. Ermittlung von Anforderungen
  - 2.1 Bestimmung des Systemkontextes
  - 2.2 Bestimmung der Quellen von Anforderungen
  - 2.3 Ausw.hlen der geeigneten Ermittlungstechniken
  - 2.4 Anforderungen unter Einsatz der Techniken ermitteln

3. Ausgewählte Ermittlungstechniken
  - 3.1 Kreativitätstechniken
  - 3.2 Befragungstechniken
  - 3.3 Beobachtungstechniken
  - 3.4 Prototyping
4. Dokumentation von Anforderungen
  - 4.1 Aktivitäten zur Dokumentation von Anforderungen
  - 4.2 Typische Elemente der Anforderungsdokumentation
  - 4.3 Dokumentationsformen
5. Modellierung von Prozessen
  - 5.1 Grundlagen und Begriffe
  - 5.2 Modellierung mit der Business Process Model and Notation
  - 5.3 Modellierung mit Ereignisgesteuerten Prozessketten
6. Modellierung von Systemen
  - 6.1 Grundlagen Unified Modeling Language
  - 6.2 UML-Use Case-Diagramm
  - 6.3 UML-Aktivitätsdiagramm
  - 6.4 UML-Klassendiagramm
  - 6.5 UML-Zustandsdiagramm
7. Prüfen und Abstimmen von Anforderungen
  - 7.1 Aktivitäten zum Prüfen und Abstimmen von Anforderungen
  - 7.2 Prüfkriterien
  - 7.3 Prüfprinzipien
  - 7.4 Prüftechniken
  - 7.5 Abstimmen von Anforderungen
8. Management von Anforderungen und Techniken zur Priorisierung
  - 8.1 Verwalten von Anforderungen
  - 8.2 Techniken zur Priorisierung von Anforderungen

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Allweyer, T. (2009): BPMN 2.0. Business Process Model and Notation. Einführung in den Standard für die Geschäftsprozessmodellierung. 2. Auflage, Books on Demand, Norderstedt. ISBN-13: 978-3839121344.
- Balzert, H. (2010): UML 2 kompakt mit Checklisten. 3. Auflage, Spektrum, Heidelberg. ISBN-13: 978-3827425065.
- Booch, G./Rumbaugh, J./Jacobson, I. (2006): Das UML Benutzerhandbuch. Addison-Wesley, Bonn. ISBN-13: 978-3827322951.
- Cohn, M. (2010): User Stories für die agile Software-Entwicklung mit Scrum, XP u.a. mitp, Frechen. ISBN-13: 978-3826658983.
- Freund, J./Rücker, B. (2012): Praxishandbuch BPMN 2.0. 3. Auflage, Hanser. München. ISBN-13: 978-3446429864.
- Gadatsch, A. (2012): Grundkurs Geschäftsprozess-Management. Methoden und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker. 7. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden. ISBN-13: 978-3834824271.
- Pohl, K. (2008): Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. 2. Auflage, dpunkt.verlag, Heidelberg. ISBN-13: 978-3898645508.
- Pohl, K./Rupp, C. (2011): Basiswissen Requirements Engineering. Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level. 3. Auflage, dpunkt.verlag, Heidelberg. ISBN-13: 978-3898647083.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Vorlesung
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 112,5 h	<b>Präsenzstudium</b> 37,5 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit integrierter Übung, verbunden mit einem Selbststudium, das durch Übungsaufgaben unterstützt wird. Vorlesungen werden je nach thematischer Eignung von Exkursionen sowie Vorträgen von externen Spezialisten bzw. Kooperationspartnern flankiert. Es können reale Probleme bzw. Anwendungsfälle aus der Praxis in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern bearbeitet werden.



## Praxisprojekt III

Modulcode: PRAXP3

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Patrick Geus (Praxisprojekt III)

### Kurse im Modul

- Praxisprojekt III (PRAXP301)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Exposé

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Grundlegende Planung des Praxisprojektes III und IV
- Reflexion des beruflichen Handelns
- wissenschaftliche Recherche und Darlegung geplanter Methoden
- Dokumentation der Planungen für das Praxisprojekt IV

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Praxisprojekt III**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf zunehmend komplexere praktische Probleme anzuwenden.
- die betriebliche Arbeitspraxis auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen zu kennen.
- in ihrer Komplexität zunehmende Probleme aus der Praxis selbstständig bearbeiten zu können.
- weitergehende kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, komplexen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Praxisprojekt IV

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

alle dualen Bachelorprogramme

## Praxisprojekt III

Kurscode: PRAXP301

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	0	5	keine

### Beschreibung des Kurses

Im Rahmen der Praxisprojekte III und IV bearbeiten die Studierenden eine praxisrelevante Fragestellung mit Unternehmensbezug unter Einleitung einer/s Lehrenden. Das Thema weist einen mittleren Schwierigkeitsgrad auf. Sie recherchieren eigenständig Literatur, arbeiten den durch Literatur dokumentierten Stand der Wissenschaft hinsichtlich des gewählten Themas heraus und leisten einen Beitrag zur Anwendung und/oder Weiterentwicklung des Themas. Die Studierenden erfassen ihre Lösungen und Empfehlungen in einem vorbereitenden Exposé (Praxisprojekt III) und einer darauf aufbauenden schriftlichen Projektarbeit (Praxisprojekt IV).

### Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf zunehmend komplexere praktische Probleme anzuwenden.
- die betriebliche Arbeitspraxis auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen zu kennen.
- in ihrer Komplexität zunehmende Probleme aus der Praxis selbstständig bearbeiten zu können.
- weitergehende kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, komplexen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.

### Kursinhalt

- Im Praxisprojekt III und im anschließenden Praxisprojekt IV bearbeiten die Studierenden eine studiengangsspezifische Themenstellung, die einen mittleren Schwierigkeitsgrad aufweist und über die Themenstellung des vorangegangenen Praxisprojektes hinausgeht. Dabei gliedert sich die Bearbeitung der einheitlichen Themenstellung in zwei Phasen: Um die gewünschte wissenschaftliche Vertiefung zu gewährleisten, wird im Praxisprojekt III ein vorbereitendes Exposé erstellt, auf dessen Grundlage nach Rücksprache mit der/dem betreuenden Lehrenden im darauffolgenden Semester im Praxisprojekt IV die Projektarbeit angefertigt wird.

- Gegenstand ist eine praktische Fragestellung, idealerweise mit Bezug zum Praxisbetrieb der/des jeweiligen Studierenden. Das Thema wird von der/dem Studierenden vorgeschlagen und mit der/dem betreuenden Lehrenden vorab besprochen.

**Literatur**

**Pflichtliteratur**

- Karmasin, M. & Ribing, R. (2019). Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen (10. Auflage), UTB.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisprojekt
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Exposé

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
0 h	0 h	0 h	0 h	150 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

PRAXP301







# 4. Semester

---



## Technische Mechanik - Kinematik und Dynamik

Modulcode: DSTMKD0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

N.N. (Technische Mechanik - Kinematik und Dynamik)

### Kurse im Modul

- Technische Mechanik - Kinematik und Dynamik (DSTMKD042401)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Kinematik
- Kinetik
- Stoßvorgänge
- Dynamik
- Schwingungen

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Technische Mechanik - Kinematik und Dynamik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Kinematik des Massepunktes, des starren Körpers und von Mehrkörpersystemen zu beschreiben.
- die Kinetik des Massepunktes und des starren Körpers zu beschreiben.
- Stoßvorgänge zu differenzieren und zu beschreiben.
- die Dynamik von Mehrkörpersystemen zu modellieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Technische Mechanik - Kinematik und Dynamik

Kurscode: DSTMKD042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	3	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die technische Mechanik wendet physikalische Grundlagen auf technische Systeme an und stellt eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften dar. Ergänzend zu den Modulen der Statik und der Elastostatik komplettiert das Modul Kinematik und Dynamik die Vorlesungsreihe der technischen Mechanik. Mit Hilfe der Kinematik, welche die Bewegung von Massenpunkten und starren Körpern behandelt, ohne dabei auf die Ursache der Bewegung einzugehen, wird die Grundlage der Kinetik vermittelt. Die Kinetik beschreibt wiederum die Änderung der Bewegungsgrößen unter der Einwirkung von Kräften. Darauf aufbauend werden Stoßvorgänge und die damit einhergehende spezifischen Impulsänderungen beschrieben. Zudem wird der Begriff der mechanischen Schwingung eingeführt. Hierbei wird sowohl der kinematische Aspekt (Änderung der Bewegungsgrößen) als auch der kinetische Aspekt (Kräfte und Momente) behandelt.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Kinematik des Massepunktes, des starren Körpers und von Mehrkörpersystemen zu beschreiben.
- die Kinetik des Massepunktes und des starren Körpers zu beschreiben.
- Stoßvorgänge zu differenzieren und zu beschreiben.
- die Dynamik von Mehrkörpersystemen zu modellieren.

## Kursinhalt

1. Kinematik
  - 1.1 Bewegung des Massenpunktes: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, usw.
  - 1.2 Bewegung starrer Körper: Position, Orientation, Translation und Rotation in 3D, usw.
  - 1.3 Bewegung von Mehrkörpersystemen: Gelenktypen, Konfiguration, homogene Transformation, Vorwärts- und Rückwärtskinematik, differenzielle Kinematik, Singularitäten, usw.
  - 1.4 Bewegungsplanung: Erreichen von Konfigurationen im Gelenkraum und kartesischen Raum, usw.

2. Kinetik
  - 2.1 Massepunkt: freie und geführte Bewegung, Impuls-, Momenten-, Energie- und Arbeitssatz, Kraftstoß, usw.
  - 2.2 System von Massenpunkten: Schwerpunktsatz, Impuls-, Drehimpuls- und Energieerhaltungssatz, usw.
  - 2.3 Starrkörper: Impuls- und Drehimpulssatz, Trägheitstensor, Euler- Bewegungsgleichung, usw.
3. Stoßvorgänge
  - 3.1 Stoßphasen: Kompression, Restitution, Stoßzahl, usw.
  - 3.2 Gerader Stoß: Annäherungsgeschwindigkeiten, usw.
  - 3.3 Schiefer Stoß: Annäherungsgeschwindigkeiten, usw.
  - 3.4 Zentrischer Stoß: Stoßnormalen und Schwerpunkte, usw.
  - 3.5 Exzentrischer Stoß: Stoßnormalen und Schwerpunkte, usw.
4. Mehrkörpersystemdynamik
  - 4.1 Lagrange-Funktion: Potenzielle und kinetische Energie, Prinzip der kleinsten Wirkung, usw.
  - 4.2 Lagrange Gleichungen: generalisierte Koordinaten und Kräfte, usw.
  - 4.3 D'Alembertsches Prinzip: Zwangskräfte, virtuelle Arbeit, usw.
  - 4.4 Newton-Euler Gleichungen: mit eingepprägten und Zwangskräften, usw.
5. Schwingung
  - 5.1 Federschaltungen: seriell, parallel, äquivalente Steifigkeit, usw.
  - 5.2 Freie Schwingungen linear: Masse-Feder-System, Masse-Dämpfer-Feder- System, usw.
  - 5.3 Freie Schwingungen nichtlinear: Pendel, usw.
  - 5.4 Erzwungene Schwingungen: Masse-Feder-System, Masse-Dämpfer-Feder System, Standarderregungen, usw.

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Balke, H. (2020): Einführung in die Technische Mechanik. Kinetik. 4. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Böge, A./Böge, G./Böge, W. (2019) Aufgabensammlung Technische Mechanik. 24. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Böge, A./Böge, W. (2019) Technische Mechanik. Statik – Reibung – Dynamik – Festigkeitslehre – Fluidmechanik. 33. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Gross, D. et. al. (2021): Technische Mechanik 3. Kinetik. 15. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Hauger, W. et. al. (2020): Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3. Statik, Elastostatik, Kinetik. 10. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Müller-Slany, H. H. (2018): Aufgaben und Lösungsmethodik Technische Mechanik. Mit Strategie Lösungen systematisch erarbeiten. 2. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Vorlesung
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 112,5 h	<b>Präsenzstudium</b> 37,5 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit integrierter Übung, verbunden mit einem Selbststudium, das durch Übungsaufgaben unterstützt wird. Vorlesungen werden je nach thematischer Eignung von Exkursionen sowie Vorträgen von externen Spezialisten bzw. Kooperationspartnern flankiert. Es können reale Probleme bzw. Anwendungsfälle aus der Praxis in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern bearbeitet werden.



# Elektronik und Schaltungstechnik

Modulcode: DSEST0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N (Elektronik und Schaltungstechnik)

## Kurse im Modul

- Elektronik und Schaltungstechnik (DSEST042401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Einführung und Elektronische Bauelemente
- Transistorverstärker und Frequenzverhalten
- Rückkopplung und Stabilität
- Operationsverstärker
- Elektronische Filter und Anwendungen

**Qualifikationsziele des Moduls****Elektronik und Schaltungstechnik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Wirkungsweise grundlegender elektronischen Bauelementen zu verstehen.
- wichtige Einsatzbereiche und Verwendungen der grundlegenden elektronischen Bauelemente wiederzugeben.
- einfache Transistorschaltungen zu verstehen und zu analysieren.
- einfache Schaltungen mit Operationsverstärkern zu verstehen und zu analysieren.
- grundlegende elektronische Filter zu verstehen und zu analysieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften.

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik.

# Elektronik und Schaltungstechnik

Kurscode: DSEST042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Elektronische Schaltungen sind ein wesentlicher Bestandteil der Mechatronik. Zahlreiche Anwendungen in der analogen und digitalen Datenverarbeitung, der Prozesssteuerung und in Robotersystemen sind auf elektronische Schaltungen angewiesen, um die gewünschte Funktion zu erfüllen. Dieser Kurs bietet einen Überblick über das große Gebiet der elektronischen Schaltungen. Es werden die grundlegenden elektronischen Bausteine dargelegt, wobei der Schwerpunkt auf der Funktionsweise und den grundlegenden Schaltungen liegt. Darauf aufbauend wird der Operationsverstärker vorgestellt. Wichtige Konzepte der Rückkopplung und Stabilität werden erläutert, ebenso wie weit verbreitete OpAmp-Konfigurationen. Schließlich wird auf aktive Filter eingegangen und wichtige Anwendungen präsentiert.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Wirkungsweise grundlegender elektronischer Bauelemente zu verstehen.
- wichtige Einsatzbereiche und Verwendungen der grundlegenden elektronischen Bauelemente wiederzugeben.
- einfache Transistorschaltungen zu verstehen und zu analysieren.
- einfache Schaltungen mit Operationsverstärkern zu verstehen und zu analysieren.
- grundlegende elektronische Filter zu verstehen und zu analysieren.

## Kursinhalt

1. Einführung
  - 1.1 Die Mikroelektronik und Halbleitertechnik
  - 1.2 Signale und Frequenzspektrum eines Signals
  - 1.3 Analog und digitale Signale
  - 1.4 Verstärker
  - 1.5 Ersatzschaltbild und Frequenzgang

2. Elektronische Bauelemente
  - 2.1 Dioden und Gleichrichter
  - 2.2 MOS Feld-Effekt Transistor (MOSFET)
  - 2.3 MOSFET Gleichungen und Kennlinien
  - 2.4 Bipolare Transistoren (BJT)
  - 2.5 BJT Gleichungen und Kennlinien
3. Transistorverstärker
  - 3.1 Grundlegende Konzepte
  - 3.2 Kleinsignalverhalten und Modelle
  - 3.3 Einfache Konfigurationen
  - 3.4 Arbeitspunkteinstellung
  - 3.5 Einzeltransistor Verstärker
4. Frequenzverhalten und Frequenzgang
  - 4.1 Niederfrequenzgang
  - 4.2 Parasitische Kapazität
  - 4.3 Hochfrequenzgang einzelstufiger Verstärker
5. Grundlagen von Operationsverstärker
  - 5.1 Der ideale Operationsverstärker
  - 5.2 Invertierende und nichtinvertierende Verstärker
  - 5.3 Nichtideale Effekte
  - 5.4 Großsignalverhalten
6. Rückkopplung und Stabilität
  - 6.1 Grundlagen
  - 6.2 Negative Rückkopplung
  - 6.3 Rückkopplungsanalyse in Verstärkerschaltungen
  - 6.4 Rückkopplungsanalyse mittels Bode-Diagramm
  - 6.5 Stabilitätskriterien und Frequenzkompensation
7. Operationsverstärker Grundschaltungen
  - 7.1 Verstärker
  - 7.2 Konstantstromquelle und Puffer
  - 7.3 Addierer und Differenzverstärker
  - 7.4 Der integrierende Verstärker und Differenzierer
  - 7.5 Impedanzwandler

8. Grundlagen Aktiver Filter
  - 8.1 Lineare Vierpole
  - 8.2 Filtercharakteristiken zweiten Grades
  - 8.3 Der Referenztiefpass
  - 8.4 Tiefpass-Approximationen
  - 8.5 Frequenztransformationen
9. Anwendungen
  - 9.1 Diskrete und Integrierte Schaltungen
  - 9.2 Oszillatoren
  - 9.3 Analoge Signalbearbeitung
  - 9.4 Analog-Digital-Wandler und Digital-Analog-Wandler

#### Literatur

##### Pflichtliteratur

- Göbel, H. (2019): Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik . 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin
- Federau, J. (2017): Operationsverstärker. 7. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden
- Razavi, B. (2015): Design of Analog CMOS Integrated Circuits . 2. Auflage, McGraw-Hill Education, New York.
- Sedra, A., Smith, K. (2015): Microelectronic Circuits. 7. Auflage, Oxford University Press, New York.
- Von Wangenheim, L. (2008): Aktive Filter und Oszillatoren. 1. Auflage, Springer, Berlin.

##### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

# Sensorik

Modulcode: DSS0423

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Sensorik)

## Kurse im Modul

- Sensorik (DSS042301)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Sensoren und Wandler
- Effekte von resistiven, kapazitiven, induktiven, optischen und akustischen Sensoren
- Transduktionsplattformen und Sensorsysteme
- Anwendungen
- Erweiterte Sensoren

**Qualifikationsziele des Moduls****Sensorik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Sensoreigenschaften zu verstehen.
- ein typisches Sensordatenblatt zu lesen und zu verstehen.
- Sensoreffekte zu verstehen.
- Sensorplattformen zu verstehen und zu charakterisieren.
- die richtige Sensortechnologie für eine bestimmte Anwendung zu finden.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

- B.Eng. Elektrotechnik: Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik
- B.Eng. Mechatronik: keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik



# Sensorik

Kurscode: DSS042301

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	3	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Sensoren bilden die Grundlage jedes modernen technischen Systems, wie zum Beispiel von Steuerungssystemen in der Robotik. Dieser Kurs vermittelt das Grundwissen, um Sensoren und ihre Eigenschaften zu verstehen. Ein Sensor wird für eine bestimmte Anwendung hauptsächlich auf der Grundlage der Eigenschaften und des physikalischen Effekts ausgewählt. Nach einer Einführung über Sensoren und Sensortypen führt der Kurs in die Hauptmerkmale wie Genauigkeit, Präzision, Auflösung, Empfindlichkeit, Linearität, statische und dynamische Eigenschaften ein. Der zweite Teil des Kurses beschreibt die wichtigsten Sensoreffekte und zeigt, wie Sensorsysteme auf der Grundlage dieser Effekte gebaut und in technischen Anwendungen eingesetzt werden können. Der letzte Teil des Kurses zeigt aktuelle Trends und fortgeschrittene Anwendungen der Sensortechnologie.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Sensoreigenschaften zu verstehen.
- ein typisches Sensordatenblatt zu lesen und zu verstehen.
- Sensoreffekte zu verstehen.
- Sensorplattformen zu verstehen und zu charakterisieren.
- die richtige Sensortechnologie für eine bestimmte Anwendung zu finden.

## Kursinhalt

1. Einführung in die Messunsicherheit
  - 1.1 Messunsicherheit
  - 1.2 Vertrauensintervalle
  - 1.3 Beschreibung von Unsicherheit
2. Sensoren
  - 2.1 Sensoren und Umformer
  - 2.2 Auswahl von Sensoren
  - 2.3 Sensor-Eigenschaften
  - 2.4 Messsysteme und Komponenten

3. Resistive Sensoren
  - 3.1 Leitfähigkeit und Widerstand
  - 3.2 Potentiometrische Sensoren
  - 3.3 Dehnungsmessstreifen
  - 3.4 Piezoresistive Sensoren
  - 3.5 Magnetoresistive Sensoren
  - 3.6 Thermoresistive Sensoren
  - 3.7 Optoresistive Sensoren
4. Kapazitive Sensoren
  - 4.1 Kapazität und Permittivität
  - 4.2 Konfigurationen
  - 4.3 Anwendungen
5. Induktive und magnetische Sensoren
  - 5.1 Magnetische und elektromagnetische Größen
  - 5.2 Magnetfeld-Sensoren
  - 5.3 Magnetische Weggeber und Kraftsensoren
  - 5.4 Anwendungen
6. Optische Sensoren
  - 6.1 Elektro-optische Komponenten
  - 6.2 Optische Verschiebungssensoren
  - 6.3 Anwendungen
7. Piezoelektrische Sensoren
  - 7.1 Piezoelektrizität
  - 7.2 Kraftdruck- und Beschleunigungssensoren
  - 7.3 Anwendungen
8. Akustische Sensoren
  - 8.1 Akustische Träger
  - 8.2 Messverfahren
  - 8.3 Anwendungen

9. Fortgeschrittene Sensortechnologie
  - 9.1 Organische Sensoren
  - 9.2 Sensoren für Gesundheit und Umwelt
  - 9.3 Tragbare Sensoren
  - 9.4 Drahtlose Sensoren im industriellen Bereich

#### **Literatur**

##### **Pflichtliteratur**

- Kalantar-Zadeh, K. (2013): Sensors: An Introductory Course. Springer, Wiesbaden.
- Lin, Y. L., et al (2015) : Smart sensors and systems. Springer International Publishing, Cham.
- Mukhopadhyay, S. C. (2015): Next Generation Sensors and Systems. Springer International Publishing, Cham.
- Regtien, P./Dertien, E. (2018): Sensors for Mechatronics. 2nd Edition, Elsevier, Amsterdam.

##### **Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Vorlesung
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 112,5 h	<b>Präsenzstudium</b> 37,5 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit integrierter Übung, verbunden mit einem Selbststudium, das durch Übungsaufgaben unterstützt wird. Vorlesungen werden je nach thematischer Eignung von Exkursionen sowie Vorträgen von externen Spezialisten bzw. Kooperationspartnern flankiert. Es können reale Probleme bzw. Anwendungsfälle aus der Praxis in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern bearbeitet werden.

## Grundlagen der Konstruktion

Modulcode: DSGK0423

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

N.N. (Grundlagen der Konstruktion)

### Kurse im Modul

- Grundlagen der Konstruktion (DSGK042301)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Technische Zeichnung
- Darstellende Geometrie
- Konstruktionsprozess
- Technische Kommunikation

**Qualifikationsziele des Moduls****Grundlagen der Konstruktion**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Produktideen zu formulieren, d. h. technische Zeichnungen zu erstellen.
- technische Zeichnungen zu lesen und zu interpretieren.
- Konstruktionsprozesse zu analysieren.
- Konstruktionsprozesse zu optimieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für alle weiteren Programme aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften.

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Grundlagen der Konstruktion

Kurscode: DSGK042301

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Der inhaltliche Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf dem Lesen, Verstehen und Anfertigen von technischen Zeichnungen. Den Studierenden werden ingenieurwissenschaftliche, konstruktive Grundlagen vermittelt. Dazu erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse im technischen Zeichnen und in der darstellenden Geometrie. Dabei lernen sie den Ablauf des Konstruktions- und Entwicklungsprozesses kennen. Die Studierenden verstehen die Relevanz von Design in der Produktentwicklung. Sie können Problemstellungen analysieren (Zeichnungen lesen) und sind in der Lage, hieraus Produktideen zu formulieren, also technische Zeichnungen zu erstellen. Das technische Zeichnen ist die Grundlage der Beschreibung technischer Produkte sowie der technischen Kommunikation und damit eine Basisqualifikation für ingenieurmäßiges Arbeiten.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Produktideen zu formulieren, d. h. technische Zeichnungen zu erstellen.
- technische Zeichnungen zu lesen und zu interpretieren.
- Konstruktionsprozesse zu analysieren.
- Konstruktionsprozesse zu optimieren.

## Kursinhalt

1. Darstellung in technischen Zeichnungen
  - 1.1 Skizzen (von Hand)
  - 1.2 Axonometrie
2. Grundlagen des technischen Zeichnens
  - 2.1 Zeichnungsarten
  - 2.2 Zeichenformat
3. Ansichten
  - 3.1 Dreitafelprojektion
  - 3.2 Projektionsmethoden (1&3)
  - 3.3 Schnitte/Ausbruch

4. Bemaßung
  - 4.1 Linienarten
  - 4.2 Bemaßungsregeln
5. Oberflächen
  - 5.1 Definition
  - 5.2 Darstellung
6. Toleranzen
  - 6.1 Maßeintragung
  - 6.2 Passungssystem nach Norm
  - 6.3 Einheitswelle/Einheitsbohrung
  - 6.4 Berechnung von Toleranzketten
7. Norm
  - 7.1 Einteilung von Normen
  - 7.2 Normen des technischen Zeichnens
  - 7.3 Normteile

#### **Literatur**

##### **Pflichtliteratur**

- Gomeringer, R. et al. (2019): Tabellenbuch Metall. Mit Formelsammlung. 48. Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten.
- Hoischen, H./Fritz, A (2018): Technisches Zeichnen. 36. Auflage, Cornelsen, Berlin.

##### **Weiterführende Literatur**



**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSGK042301

## Praxisprojekt IV

Modulcode: PRAXP4

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Patrick Geus (Praxisprojekt IV)

### Kurse im Modul

- Praxisprojekt IV (PRAXP401)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Projektarbeit

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- detaillierte Planung des Praxisprojektes
- Reflexion des beruflichen Handelns
- Erprobung von Konzepten und Methoden in der Praxis
- Dokumentation und Auswertung des Projektes

**Qualifikationsziele des Moduls****Praxisprojekt IV**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf zunehmend komplexere praktische Probleme anzuwenden.
- die betriebliche Arbeitspraxis auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen zu kennen.
- in ihrer Komplexität zunehmende Probleme aus der Praxis selbstständig bearbeiten zu können.
- weitergehende kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, komplexen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Praxisprojekt III

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

alle dualen Bachelorprogramme

## Praxisprojekt IV

Kurscode: PRAXP401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	0	5	keine

### Beschreibung des Kurses

Im Rahmen der Praxisprojekte III und IV bearbeiten die Studierenden eine praxisrelevante Fragestellung mit Unternehmensbezug unter Einleitung einer/s Lehrenden. Das Thema weist einen mittleren Schwierigkeitsgrad auf. Sie recherchieren eigenständig Literatur, arbeiten den durch Literatur dokumentierten Stand der Wissenschaft hinsichtlich des gewählten Themas heraus und leisten einen Beitrag zur Anwendung und/oder Weiterentwicklung des Themas. Die Studierenden erfassen ihre Lösungen und Empfehlungen in einem vorbereitenden Exposé (Praxisprojekt III) und einer darauf aufbauenden schriftlichen Projektarbeit (Praxisprojekt IV).

### Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf zunehmend komplexere praktische Probleme anzuwenden.
- die betriebliche Arbeitspraxis auf Basis ihrer bisherigen Erfahrungen zu kennen.
- in ihrer Komplexität zunehmende Probleme aus der Praxis selbstständig bearbeiten zu können.
- weitergehende kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, komplexen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.

### Kursinhalt

- Im Praxisprojekt IV arbeiten die Studierenden weiter an der für das Praxisprojekt III identifizierten studiengangsspezifischen Themenstellung mit Praxisbezug, die einen mittleren Schwierigkeitsgrad aufweist. Dabei gliedert sich die Bearbeitung der einheitlichen Themenstellung in zwei Phasen: Um die gewünschte wissenschaftliche Vertiefung zu gewährleisten, wird im Praxisprojekt III ein vorbereitendes Exposé erstellt, auf dessen Grundlage im Praxisprojekt IV die Projektarbeit angefertigt wird. Die Erstellung wird von der/dem an der Hochschule fachlich zuständigen Lehrenden betreut.
- Gegenstand ist eine praktische Fragestellung, idealerweise mit Bezug zum Praxisbetrieb der/des jeweiligen Studierenden. Das Thema wird von der/dem Studierenden vorgeschlagen und mit der/dem betreuenden Lehrenden vorab besprochen.

**Literatur**

**Pflichtliteratur**

- Karmasin, M. & Ribing, R. (2019). Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen (10. Auflage), UTB.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisprojekt
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Projektarbeit

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
0 h	0 h	0 h	0 h	150 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

PRAXP401







# 5. Semester

---



# Regelungstechnik

Modulcode: DSR1023

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Regelungstechnik)

## Kurse im Modul

- Regelungstechnik (DSR102301)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Einführung in Regelungssysteme
- Modellierung im Frequenzbereich
- Systeme im Zeitbereich
- Stabilität
- Steady-State Regelabweichungen
- Wurzelortskurven
- Frequenzgang
- Design über Frequenzgang

**Qualifikationsziele des Moduls****Regelungstechnik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Komponenten eines Regelungssystems zu verstehen.
- Eigenschaften von Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren.
- dynamische und statische Anforderungen in Zeit- und Frequenzbereichen zu definieren.
- die Stabilität dynamischer Systeme zu analysieren.
- den Frequenzgang von Systemen zu verstehen und zu berechnen.
- Standard-Regler zu entwerfen, um eine bestimmte Zielleistung zu erreichen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

B.Eng. Elektrotechnik, B.Eng. Mechatronik:  
Signale und Systeme

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor Programme im Bereich IT & Technik

# Regelungstechnik

Kurscode: DSR102301

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	3	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Regelungssysteme sind ein integraler Bestandteil der modernen Gesellschaft. Sie sind in der Mechatronik, Robotik, Produktionstechnik, bei Fertigungsprozessen und in der Medizintechnik allgegenwärtig. Ein Regelungssystem besteht aus Subsystemen und Prozessen, die mit dem Ziel zusammengesetzt werden, bei einer bestimmten Eingabe eine gewünschte Leistung mit einer gewünschten Performance zu erzielen. In der Regelungstechnik werden Systeme analysiert, um den Entwurf von Reglern zu ermöglichen, die die gewünschte Leistung gewährleisten. Dieser Kurs führt in das Konzept von Regelungssysteme ein und vermittelt ein tieferes Verständnis von Systemen im Hinblick auf ihre dynamischen Eigenschaften. Insbesondere die Beschreibung von Systemen im Frequenzbereich, die durch die Anwendung der Laplace-Transformation gegeben ist, wird dazu beitragen, um qualitative und quantitative Einsichten in die Handlungsweise linearer zeitinvarianter Systeme zu gewinnen. Das Konzept des Frequenzgangs wird im Detail vorgestellt und dient dazu, den Entwurf linearer zeitinvarianter Regler zu ermöglichen, um die gewünschte Leistung zu erreichen.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Komponenten eines Regelungssystems zu verstehen.
- Eigenschaften von Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren.
- dynamische und statische Anforderungen in Zeit- und Frequenzbereichen zu definieren.
- die Stabilität dynamischer Systeme zu analysieren.
- den Frequenzgang von Systemen zu verstehen und zu berechnen.
- Standard-Regler zu entwerfen, um eine bestimmte Zielleistung zu erreichen.

## Kursinhalt

1. Einführung in Regelungssysteme
  - 1.1 Einführung und Geschichte
  - 1.2 Systeme mit offenem und geschlossenem Regelkreis
  - 1.3 Designaspekte
  - 1.4 Der Entwurfsprozess
  - 1.5 Trends

2. Modellierung im Frequenzbereich
  - 2.1 Laplace- und inverse Laplace-Transformation
  - 2.2 Die Übertragungsfunktion
  - 2.3 Nichtlinearitäten und Linearisierung
  - 2.4 Algebra von Blockdiagrammen
  - 2.5 Beispiele
3. Analyse im Zeitbereich
  - 3.1 Pole und Nullstellen
  - 3.2 Systeme erster Ordnung
  - 3.3 Systeme zweiter Ordnung
  - 3.4 Systeme höherer Ordnung
  - 3.5 Auswirkungen von Nichtlinearitäten
4. Stabilität
  - 4.1 Einführung in die Stabilität
  - 4.2 Stabilitätskriterien
5. Steady-State-Regelabweichungen
  - 5.1 Einheitliche Rückkopplungssysteme
  - 5.2 Statische Fehlerkonstanten
  - 5.3 Steady-State-Fehlerspezifikationen
  - 5.4 Störungen
  - 5.5 Nicht-Einheitliche Rückkopplungssysteme
  - 5.6 Empfindlichkeit
6. Wurzelortskurven
  - 6.1 Definition und Eigenschaften
  - 6.2 Skizzieren des Wurzelorts
  - 6.3 Design über Wurzelortskurven
7. Frequenzkurven
  - 7.1 Einführung
  - 7.2 Das Bode-Diagramm
  - 7.3 Das Nyquist-Diagramm
  - 7.4 Stabilität, Amplituden- und Phasenrand



8. Design über Frequenzgang
  - 8.1 Übergangsverhalten über Verstärkungsanpassung
  - 8.2 PI-Kompensation
  - 8.3 Lag-Kompensation
  - 8.4 PD-Kompensation
  - 8.5 Lead-Kompensation
  - 8.6 Lead-Lag-Kompensation und PID-Kompensation
  - 8.7 Einschränkungen
  - 8.8 Zeitverzögerung

#### Literatur

##### Pflichtliteratur

- Doyle, J. C./Francis, B. A./Tannenbaum, A. R. (2009): Feedback Control Theory. Dover Publications Inc, Mineola, NY.
- Franklin, G. F./Powell, J. D./Emami-Naeini, A. (2019): Feedback control of dynamic systems. 8th ed., Pearson, London.
- Nise, N. S. (2019): Control systems engineering. 8th ed., John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.

##### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Vorlesung
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 112,5 h	<b>Präsenzstudium</b> 37,5 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit integrierter Übung, verbunden mit einem Selbststudium, das durch Übungsaufgaben unterstützt wird. Vorlesungen werden je nach thematischer Eignung von Exkursionen sowie Vorträgen von externen Spezialisten bzw. Kooperationspartnern flankiert. Es können reale Probleme bzw. Anwendungsfälle aus der Praxis in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern bearbeitet werden.

# Signale und Systeme

Modulcode: DSSS1023

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Signale und Systeme)

## Kurse im Modul

- Signale und Systeme (DSSS102301)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Einführung in Systeme und Signale
- Zeitbereich-Analyse von zeitkontinuierlichen Systemen
- Zeitkontinuierliche Systemanalyse unter Verwendung der Laplace-Transformation
- Zeitkontinuierliche Signalanalyse: Die Fourier-Reihe und die Fourier-Transformation
- Sampling

**Qualifikationsziele des Moduls****Signale und Systeme**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Systeme und Signale zu klassifizieren.
- Eigenschaften, die Systeme und Inputs betreffen, zu analysieren und etwaige Probleme zu lösen.
- die Laplace-Transformation zur Analyse linearer zeitinvarianter Systeme zu verwenden.
- die Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zur Analyse periodischer und aperiodischer Signale anzuwenden.
- verschiedene Messungen von Systemen und Signalen, z.B. Signalenergie, zu berechnen.
- Sampling zu verstehen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

- B.Eng. Digital Engineering: keine
- B.Eng. Elektrotechnik, B.Eng. Mechatronik:  
Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Signale und Systeme

Kurscode: DSSS102301

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	3	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Aus mathematischer Sicht kann fast alles als ein System gesehen und damit analysiert werden, d.h. als ein Gebilde, das Signale und Informationen verarbeitet und Signale und Informationen erzeugt. Dieser Kurs vermittelt die mathematischen Grundlagen über Signale und Systeme, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf der kontinuierlichen Zeit liegt. Im ersten Teil werden die mathematischen Grundlagen gegeben und eine Klassifikation von Signalen und Systemen vorgestellt. Die Analyse im Zeitbereich wird eingeführt, wobei erörtert wird, wie Systeme auf externe Eingaben und ihre internen Bedingungen reagieren. Zur Analyse von Systemen und Signalen werden aber auch weitere Werkzeuge wie die Laplace-Transformation und die Fourier-Reihen und -Transformation verwendet, da sie nützliche Einblicke insbesondere in das Frequenzverhalten geben. Die Verbindung zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen und Signalen, d.h. das Sampling, wird ebenfalls behandelt.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Systeme und Signale zu klassifizieren.
- Eigenschaften, die Systeme und Inputs betreffen, zu analysieren und etwaige Probleme zu lösen.
- die Laplace-Transformation zur Analyse linearer zeitinvarianter Systeme zu verwenden.
- die Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zur Analyse periodischer und aperiodischer Signale anzuwenden.
- verschiedene Messungen von Systemen und Signalen, z.B. Signalenergie, zu berechnen.
- Sampling zu verstehen.

## Kursinhalt

1. Einführung in Systeme und Signale
  - 1.1 Klassifikation von Signalen
  - 1.2 Operationen mit Signalen
  - 1.3 Klassifikation von Systemen
  - 1.4 Systemmodelle

2. Zeitbereich-Analyse von zeitkontinuierlichen Systemen
  - 2.1 Systemreaktion
  - 2.2 Systemstabilität
3. Zeitkontinuierliche Systemanalyse unter Verwendung der Laplace-Transformation
  - 3.1 Die Laplace-Transformation
  - 3.2 Die inverse Laplace-Transformation
  - 3.3 Lösung von Differentialgleichungen
  - 3.4 Blockdiagramme
  - 3.5 Anwendungen auf Systeme
4. Zeitkontinuierliche Signalanalyse: Die Fourier-Reihe und die Fourier-Transformation
  - 4.1 Die Fourier-Reihe
  - 4.2 Die Fourier-Transformation
  - 4.3 Signalenergie
  - 4.4 Anwendungen
5. Sampling
  - 5.1 Sampling-Theorem
  - 5.2 Signal-Rekonstruktion
  - 5.3 Analog-Digital-Umwandlung
  - 5.4 Spektrale Abtastung
  - 5.5 Einführung in die Diskrete und Schnelle Fourier-Transformation

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Alkin, O. (2014): Signals and systems: a MATLAB integrated approach. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Lathi, B. P. (2005): Linear Systems and Signals. Linear Systems and Signals. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rao, K. D. (2018): Signals and Systems. Springer International Publishing, Cham.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Vorlesung
--------------------------------------	-----------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 112,5 h	<b>Präsenzstudium</b> 37,5 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit integrierter Übung, verbunden mit einem Selbststudium, das durch Übungsaufgaben unterstützt wird. Vorlesungen werden je nach thematischer Eignung von Exkursionen sowie Vorträgen von externen Spezialisten bzw. Kooperationspartnern flankiert. Es können reale Probleme bzw. Anwendungsfälle aus der Praxis in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern bearbeitet werden.

DSSS102301



# Technische Thermodynamik

Modulcode: DSTT0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	-------------------------------------	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Technische Thermodynamik)

## Kurse im Modul

- Technische Thermodynamik (DSTT042401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- System
- Temperatur
- Stoffeigenschaften
- Wärmestrom
- Enthalpie und Entropie
- Hauptsätze
- Ideales Gas
- Thermische Maschinen

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Technische Thermodynamik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Hauptsätze der Thermodynamik zu beschreiben.
- den Energieerhalt gemäß dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik zu beschreiben.
- mögliche Energieumwandlungen gemäß dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik zu beschreiben.
- Zustandsgrößen von Prozessgrößen zu unterscheiden.
- die physikalischen Größen Enthalpie und Entropie zu beschreiben.
- die Zustandsgleichungen des idealen Gases aufzustellen.
- einfache thermische Maschinen zu berechnen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für weitere Module im Bereich Ingenieurwissenschaften

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Technische Thermodynamik

Kurscode: DSTT042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Der Kurs vermittelt die Grundlagen der technischen Thermodynamik. Die Basis wird hierfür durch die Definition der grundlegenden Begrifflichkeiten System und Zustand sowie der allgemeinen Stoffeigenschaften gelegt. Die physikalischen Größen Temperatur, Energie und Wärme sowie Enthalpie und Entropie werden mit dem jeweiligen Hauptsatz der Thermodynamik eingeführt. Zudem werden sowohl die Zustandsgleichungen als auch die Zustandsänderungen des idealen Gases beschrieben. Die technischen Anwendungen verbinden die Theorie mit der Praxis und zeigen Berechnungsmöglichkeiten thermischer Maschinen unter vereinfachten Annahmen auf.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Hauptsätze der Thermodynamik zu beschreiben.
- den Energieerhalt gemäß dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik zu beschreiben.
- mögliche Energieumwandlungen gemäß dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik zu beschreiben.
- Zustandsgrößen von Prozessgrößen zu unterscheiden.
- die physikalischen Größen Enthalpie und Entropie zu beschreiben.
- die Zustandsgleichungen des idealen Gases aufzustellen.
- einfache thermische Maschinen zu berechnen.

## Kursinhalt

1. Grundlagen
  - 1.1 Gegenstand der Thermodynamik
  - 1.2 System und Zustand
  - 1.3 Temperatur und thermisches Gleichgewicht
2. Stoffeigenschaften
  - 2.1 Verdampfen und Verflüssigen
  - 2.2 Kritischer Punkt
  - 2.3 Nassdampf
  - 2.4 Erstarren, Sublimieren, Tripelzustände

3. Erster Hauptsatz der Thermodynamik
  - 3.1 Arbeit, Wärme und Enthalpie
  - 3.2 Energiebilanzgleichung
  - 3.3 Energieumwandlung mit Kreisprozessen
4. Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
  - 4.1 Entropie
  - 4.2 Zustandsdiagramme
  - 4.3 Energieumwandlungen
  - 4.4 Exergie und Anergie
5. Ideale Gase
  - 5.1 Zustandsgleichungen
  - 5.2 Zustandsänderungen
6. Technische Anwendungen
  - 6.1 Dampfkraftmaschinen
  - 6.2 Wärmepumpe und Kältemaschine
  - 6.3 Verbrennungsmotoren
  - 6.4 Gasturbinen

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Baehr, H.-D., Kabelac, S. (2006): Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen. Springer, Berlin Heidelberg.
- Dehli, M., Doering, E., Schedwill, H. (2020): Grundlagen der Technischen Thermodynamik. Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Herwig, H. (2019): Wärme und Energie. Doch, sie gehören zusammen! Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Langeheinecke, K., Kaufmann, A., Langeheinecke, K., Thieleke, G., (2020): Thermodynamik für Ingenieure. Springer Vieweg, Wiesbaden.

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSTT042401

# Grundlagen der Simulationstechnik

Modulcode: DSGST1024

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N (Grundlagen der Simulationstechnik)

## Kurse im Modul

- Grundlagen der Simulationstechnik (DSGST102401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Workbook

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Computer-Simulation
- Zeitkontinuierliche Systeme
- Elementare und fortgeschrittene numerische Integration
- Ereignisdiskrete Systeme

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Grundlagen der Simulationstechnik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Computersimulationen von zeitkontinuierlichen Systemen durchzuführen.
- die wichtigsten Fragen im Zusammenhang mit der Computersimulation zu verstehen.
- Simulationsergebnisse auszuwerten.
- Simulationen für den Entwurf technischer Systeme zu nutzen.
- die wichtigsten Ideen hinter ereignisdiskreten Systemen verstehen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften.

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik.



# Grundlagen der Simulationstechnik

Kurscode: DSGST102401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die Computersimulation ist ein mächtiges Werkzeug, mit dem sich Ideen oder Lösungen entwerfen, erforschen, verstehen, testen und als Prototyp entwickeln lassen. Die Fähigkeit, eine gute Simulation zu erstellen, sollte in die Kompetenztasche eines jeden Ingenieurs gehören. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen, um zu verstehen, wie Simulation funktioniert und eingesetzt werden kann. Der erste Teil konzentriert sich auf die zeitkontinuierliche Simulation, während der letzte Teil die Grundlagen der ereignisgesteuerten Systeme behandelt, die in der Industrie und in Anwendungen allgegenwärtig sind.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Computersimulationen von zeitkontinuierlichen Systemen durchzuführen.
- die wichtigsten Fragen im Zusammenhang mit der Computersimulation zu verstehen.
- Simulationsergebnisse auszuwerten.
- Simulationen für den Entwurf technischer Systeme zu nutzen.
- die wichtigsten Ideen hinter ereignisdiskreten Systemen verstehen.

## Kursinhalt

1. Computer-Simulation
  - 1.1 Einführung
  - 1.2 Kontinuierliche Zeitsimulation
  - 1.3 Diskrete-Ereignis-Simulation
  - 1.4 Monte-Carlo-Simulation
2. Zeitkontinuierliche Systeme
  - 2.1 Systeme erster Ordnung
  - 2.2 Systeme zweiter Ordnung
  - 2.3 Zustandsvariablen
  - 2.4 Nichtlineare Systeme

3. Elementare numerische Integration
  - 3.1 Euler-Verfahren
  - 3.2 Trapezförmige Integration
  - 3.3 Zeitdiskrete Zustandgleichungen
  - 3.4 Verbesserte und modifizierte Euler-Verfahren
4. Fortgeschrittene numerische Integration
  - 4.1 Runge-Kutta
  - 4.2 Adaptive Systeme
  - 4.3 Mehrschrittverfahren
  - 4.4 Steife Systeme
  - 4.5 Diskontinuitäten
5. Ereignisdiskrete Systeme
  - 5.1 Grundlagen
  - 5.2 Modellierung
  - 5.3 Beispiele
  - 5.4 Anwendungen

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Banks, J., Carson, J. S. I., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2009). Discrete-Event System Simulation (5th ed.). Pearson College.
- Cassandras, C. G., & Lafontaine, S. (2008). Introduction to discrete event systems. Springer US.
- Choi, B. K., & Kang, D. (2013). Modeling and simulation of discrete-event systems. John Wiley & Sons Inc.
- Janschek, K. (2010). Systementwurf mechatronischer Systeme. Systementwurf mechatronischer Systeme. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-78877-5>
- Junglas, P. (2014). Praxis der Simulationstechnik eine Einführung in signal- und objektorientierte Methoden. Europa-Lehrmittel.
- Klee, H., & Allen, R. (2017). Simulation of dynamic systems with MATLAB and Simulink (3rd ed.). CRC Press.
- Loper, M. L. (Ed.). (2015). Modeling and Simulation in the Systems Engineering Life Cycle. London: Springer London.
- Westermann, T. (2021). Modellbildung und Simulation. Modellbildung und Simulation. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-63045-7>

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Übung
--------------------------------------	-------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Workbook

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSGST102401

## Praxisprojekt V

Modulcode: PRAXP5

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Patrick Geus (Praxisprojekt V)

### Kurse im Modul

- Praxisprojekt V (PRAXP501)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Exposé

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Grundlegende Planung des Praxisprojektes V und VI
- Reflexion des beruflichen Handelns
- wissenschaftliche Recherche und Darlegung geplanter Methoden
- Dokumentation der Planungen für das Praxisprojekt VI

**Qualifikationsziele des Moduls****Praxisprojekt V**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf komplexe praktische Probleme anzuwenden und zu vertiefen.
- ein tiefgehendes Verständnis der betrieblichen Arbeitspraxis aufzuweisen.
- vielschichtige Probleme aus der Praxis selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können.
- ausgeprägte kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, komplexen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.
- die für die anstehende Bachelorarbeit benötigten grundlegenden wissenschaftlichen Arbeitstechniken sicher zu beherrschen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

- Praxisprojekt VI
- Bachelorarbeit

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

alle dualen Bachelorprogramme

# Praxisprojekt V

Kurscode: PRAXP501

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	0	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Im Rahmen der Praxisprojekte V und VI bearbeiten die Studierenden eine praxisrelevante Fragestellung mit Unternehmensbezug unter Einleitung einer/s Lehrenden. Das Thema weist einen gehobenen Schwierigkeitsgrad auf. Sie recherchieren eigenständig Literatur, arbeiten den durch Literatur dokumentierten Stand der Wissenschaft hinsichtlich des gewählten Themas heraus und leisten einen Beitrag zur Anwendung und/oder Weiterentwicklung des Themas. Die Studierenden erfassen ihre Lösungen und Empfehlungen in einem vorbereitenden Exposé (Praxisprojekt V) und einer darauf aufbauenden schriftlichen Projektarbeit (Praxisprojekt VI).

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf komplexe praktische Probleme anzuwenden und zu vertiefen.
- ein tiefgehendes Verständnis der betrieblichen Arbeitspraxis aufzuweisen.
- vielschichtige Probleme aus der Praxis selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können.
- ausgeprägte kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, komplexen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.
- die für die anstehende Bachelorarbeit benötigten grundlegenden wissenschaftlichen Arbeitstechniken sicher zu beherrschen.

## Kursinhalt

- Im Praxisprojekt V und VI bearbeiten die Studierenden eine studiengangsspezifische Themenstellung mit gehobenem Schwierigkeitsgrad. Die Bearbeitung der einheitlichen Themenstellung gliedert sich in zwei Phasen: Um die gewünschte wissenschaftliche Vertiefung zu gewährleisten, wird im Praxisprojekt V ein vorbereitendes Exposé erstellt, auf dessen Grundlage nach Rücksprache mit der/m betreuenden Lehrenden im Praxisprojekt VI die Projektarbeit angefertigt wird.

- Gegenstand ist eine praktische Fragestellung, idealerweise aus dem Praxisbetrieb der/des jeweiligen Studierenden. Das Thema entstammt idealerweise bereits dem für die Bachelorarbeit vorgesehenen Themengebiet und wird von der/dem Studierenden vorgeschlagen und mit der/dem betreuenden Lehrenden vorab besprochen.

#### **Literatur**

##### **Pflichtliteratur**

- Karmasin, M. & Ribing, R. (2019). Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen (10. Auflage), UTB.

##### **Weiterführende Literatur**



**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisprojekt
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Exposé

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
0 h	0 h	0 h	0 h	150 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

PRAXP501





# 6. Semester

---



# Automatisierungstechnik

Modulcode: DSA0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Automatisierungstechnik)

## Kurse im Modul

- Automatisierungstechnik (DSA042401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Moderne Automatisierungssysteme
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Batch-Automatisierung
- SCADA
- Industrielle Kommunikation
- Verteilte Steuerungssysteme
- Cyber-Security

**Qualifikationsziele des Moduls****Automatisierungstechnik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- moderne Automatisierungssysteme zu verstehen.
- Trends und Herausforderungen zu identifizieren.
- ein industrielles Automatisierungssystem für eine Anwendung zu entwerfen.
- relevante Problematiken der Cyber-Security zu nennen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik



# Automatisierungstechnik

Kurscode: DSA042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Automatisierungstechnik bezieht sich auf die Analyse, das Design und die Verbesserung bestehender oder neuer Automatisierungssysteme. Moderne Automatisierungssysteme zeichnen sich durch die Kombination vieler verschiedener Apparate aus, wie z.B. Aktoren, Sensoren, Maschinen, die in der Lage sein müssen, eine koordinierte Aktion durchzuführen und Daten miteinander auszutauschen. Dieser Kurs stellt solche modernen Automatisierungssysteme vor, indem er ihre notwendigen Komponenten auflistet, aktuelle Herausforderungen und Trends vorstellt und Kommunikationstechnologien zum Aufbau effektiver industrieller Automatisierungsnetzwerke erläutert. Es wird auch ein kurzer Überblick über das Thema Cyber-Security gegeben.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- moderne Automatisierungssysteme zu verstehen.
- Trends und Herausforderungen zu identifizieren.
- ein industrielles Automatisierungssystem für eine Anwendung zu entwerfen.
- relevante Problematiken der Cyber-Security zu nennen.

## Kursinhalt

1. Einführung
  - 1.1 Entwicklung der Automatisierung
  - 1.2 Industrielle Revolutionen
  - 1.3 Moderne Automatisierungssysteme
  - 1.4 Herausforderungen und Trends
2. Einführung in speicherprogrammierbare Steuerungen
  - 2.1 Hardware
  - 2.2 Interne Architektur
  - 2.3 E/A
  - 2.4 Programmierung mittels Kontaktplan und Funktionsplan
  - 2.5 Methoden der Programmierung

3. Batch-Automatisierung
  - 3.1 Grundlagen
  - 3.2 Anwendungen
4. SCADA-Systeme
  - 4.1 Übersicht
  - 4.2 Komponenten
  - 4.3 Kommunikationstechnologien
  - 4.4 Schnittstellen
5. Industrielle Kommunikationstechnologien
  - 5.1 Industrielle Netzwerke
  - 5.2 HART
  - 5.3 PROFIBUS
  - 5.4 Drahtlose Kommunikation
  - 5.5 OPC
  - 5.6 Konnex (EIB/KNX)
  - 5.7 LonWorks®
6. Verteiltes Steuerungssystem
  - 6.1 Entwicklung von Steuerungssystemen
  - 6.2 Komponenten verteilter Steuerungssysteme
7. Cyber-Sicherheit in der industriellen Automatisierung
  - 7.1 Anlagensteuerungsnetzwerk
  - 7.2 Cyber-Angriffe
  - 7.3 Schwachstellen industrieller Software

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Gupta, A. K./Arora, S. K./Westcott, J. R. (2016): Industrial automation and robotics. Mercury Learning & Information, Herndon, VA.
- Mehta, B. R./Reddy, Y. J. (2014): Industrial process automation systems: Design and implementation. Elsevier Inc, Amsterdam.
- Merz, H./Hansemann, T./Hübner, C. (2018): Building Automation. Springer International Publishing, Cham.

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSA042401

# Mechatronische Systeme

Modulcode: DSMT0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Mechatronische Systeme)

## Kurse im Modul

- Mechatronische Systeme (DSMT042401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Modellierung
- Elektrische Antriebe
- Maschinen und Antriebsstränge
- Antriebe und Sensoren

**Qualifikationsziele des Moduls****Mechatronische Systeme**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der mathematischen Modellierung von technischen Systemen zu verstehen.
- gängige mechatronische Systeme zu modellieren und zu simulieren.
- mechatronische Systeme für eine bestimmte Anwendung anzuwenden.
- die Grundlagen von Aktoren, Sensoren und Systemintegration zu verstehen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

- B.Eng. Elektrotechnik, B.Eng. Mechatronik: Signale und Systeme, Regelungstechnik
- B.Eng. Digital Engineering: Signale und Systeme
- B.Eng. Maschinenbau, B.Eng. Wirtschaftsingenieurwesen: keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Mechatronische Systeme

Kurscode: DSMT042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

In zahlreichen Prozessen und Produkten findet zunehmend eine Kombination von traditioneller und fortgeschrittener Mechanik mit Elektronik statt. Insbesondere bei der Informationsverarbeitung führt diese Entwicklung zu einem sogenannten mechatronischen System, mit dem Ziel, die Gesamtleistung zu verbessern. Dieser Kurs veranschaulicht die Entwicklung der Mechatronik und konzentriert sich auf einige wichtige Aspekte, u.a. Modellierungstechniken, die für die Systemsimulation, den Entwurf und die Optimierung relevant sind, elektrische Antriebe, Maschinen und Antriebsstränge, sowie Antriebe und Sensoren.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der mathematischen Modellierung von technischen Systemen zu verstehen.
- gängige mechatronische Systeme zu modellieren und zu simulieren.
- mechatronische Systeme für eine bestimmte Anwendung anzuwenden.
- die Grundlagen von Aktoren, Sensoren und Systemintegration zu verstehen.

## Kursinhalt

1. Einführung
  - 1.1 Mechatronische Systeme
  - 1.2 Beispiele
2. Modellierung
  - 2.1 Grundlegende Gleichungen
  - 2.2 Energiebilanz
  - 2.3 Verbindung von Prozesselementen
  - 2.4 Dynamik mechanischer Systeme
  - 2.5 Mechanische Elemente
3. Elektrische Antriebe
  - 3.1 Elektromagnete
  - 3.2 Gleichstrommotoren
  - 3.3 Wechselstrommotoren

4. Maschinen und Antriebsstränge
  - 4.1 Maschinen
  - 4.2 Merkmale und Stabilität von Maschinen
  - 4.3 Motoren und Pumpen
  - 4.4 Antriebsstränge von Kraftfahrzeugen
  - 4.5 Signalenergie
  - 4.6 Anwendungen
  
5. Aktoren und Sensoren
  - 5.1 Grundlegende Strukturen
  - 5.2 Elektromechanische Antriebe
  - 5.3 Hydraulische Stellantriebe
  - 5.4 Pneumatische Stellantriebe
  - 5.5 Unkonventionelle Aktuatoren

#### Literatur

##### Pflichtliteratur

- Boukas, E. K./Al-Sunni, F. M. (2012): Mechatronic systems: Analysis, design and implementation. Springer, Berlin.
- Davim, J. P. (2011): Mechatronics. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
- Isermann, R. (2005): Mechatronic systems: Fundamentals. Springer, London.
- Janschek, K./Richmond, K. (2012): Mechatronic systems design methods, models, concepts. Springer, Berlin.

##### Weiterführende Literatur



**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSMT042401

## Praxisprojekt VI

Modulcode: PRAXP6

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Patrick Geus (Praxisprojekt VI)

### Kurse im Modul

- Praxisprojekt VI (PRAXP601)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Projektarbeit

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- detaillierte Planung des Praxisprojektes
- Reflexion des beruflichen Handelns
- Erprobung von Konzepten und Methoden in der Praxis
- Dokumentation und Auswertung des Projektes

<p><b>Qualifikationsziele des Moduls</b></p> <p><b>Praxisprojekt VI</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ das im Studium bisher erworbene Wissen auf komplexe praktische Probleme anzuwenden und zu vertiefen.</li> <li>▪ ein tiefgehendes Verständnis der betrieblichen Arbeitspraxis aufzuweisen.</li> <li>▪ vielschichtige Probleme aus der Praxis selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können.</li> <li>▪ ausgeprägte kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.</li> <li>▪ instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.</li> <li>▪ die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, komplexen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.</li> <li>▪ die für die anstehende Bachelorarbeit benötigten grundlegenden wissenschaftlichen Arbeitstechniken sicher zu beherrschen.</li> </ul>	
<p><b>Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praxisprojekt V</li> <li>▪ Bachelorarbeit</li> </ul>	<p><b>Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule</b></p> <p>alle dualen Bachelorprogramme</p>

## Praxisprojekt VI

Kurscode: PRAXP601

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	0	5	keine

### Beschreibung des Kurses

Im Rahmen der Praxisprojekte V und VI bearbeiten die Studierenden eine praxisrelevante Fragestellung mit Unternehmensbezug unter Einleitung einer/s Lehrenden. Das Thema weist einen gehobenen Schwierigkeitsgrad auf. Sie recherchieren eigenständig Literatur, arbeiten den durch Literatur dokumentierten Stand der Wissenschaft hinsichtlich des gewählten Themas heraus und leisten einen Beitrag zur Anwendung und/oder Weiterentwicklung des Themas. Die Studierenden erfassen ihre Lösungen und Empfehlungen in einem vorbereitenden Exposé (Praxisprojekt V) und einer darauf aufbauenden schriftlichen Projektarbeit (Praxisprojekt VI).

### Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium bisher erworbene Wissen auf komplexe praktische Probleme anzuwenden und zu vertiefen.
- ein tiefgehendes Verständnis der betrieblichen Arbeitspraxis aufzuweisen.
- vielschichtige Probleme aus der Praxis selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können.
- ausgeprägte kreative und kommunikative Fähigkeiten in Form von Projekt- und Beratungskompetenz entwickelt zu haben.
- instruktive Beobachtungen und Erfahrungen im Handeln zu machen und daraus Schlussfolgerungen abzuleiten.
- die Beziehungen zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen, komplexen Handlungssituationen und der eigenen Person zu reflektieren.
- die für die anstehende Bachelorarbeit benötigten grundlegenden wissenschaftlichen Arbeitstechniken sicher zu beherrschen.

### Kursinhalt

- Im Praxisprojekt V und VI bearbeiten die Studierenden eine studiengangsspezifische Themenstellung mit gehobenem Schwierigkeitsgrad, die selbst gewählt und mit der/dem zuständigen Betreuer:in besprochen wird. Die Bearbeitung der einheitlichen Themenstellung gliedert sich in zwei Phasen: Um die gewünschte wissenschaftliche Vertiefung zu gewährleisten, wird im Praxisprojekt V ein vorbereitendes Exposé erstellt, auf dessen Grundlage nach Rücksprache mit der/m betreuenden Lehrenden im Praxisprojekt VI die Projektarbeit angefertigt wird.

- Gegenstand ist eine praktische Fragestellung, idealerweise aus dem Praxisbetrieb der/des jeweiligen Studierenden. Das Thema entstammt idealerweise bereits dem für die Bachelorarbeit vorgesehenen Themengebiet und wird von der/dem Studierenden vorgeschlagen und mit der/dem betreuenden Lehrenden vorab besprochen.

#### **Literatur**

##### **Pflichtliteratur**

- Karmasin, M. & Ribing, R. (2019). Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Facharbeit/VWA, Seminararbeiten, Bachelor-, Master-, Magister- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen (10. Auflage), UTB.

##### **Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisprojekt
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Projektarbeit

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
0 h	0 h	0 h	0 h	150 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

PRAXP601



# Eingebettete Systeme

Modulcode: DSES0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Eingebettete Systeme)

## Kurse im Modul

- Eingebettete Systeme (DSES042401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Referat, 15 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Architektur von Eingebetteten Systemen
- Eingebettete Hardware
- Eingebettete Software
- Verteilte Systeme und IoT-Architektur
- Eingebettete Betriebssysteme

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Eingebettete Systeme**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Architektur von eingebetteten Systemen zu verstehen.
- eingebettete Echtzeit-Systeme zu verstehen.
- die Hauptarchitektur von eingebetteten Systemen für Robotik, Automatisierung und IoT-Infrastruktur zu entwerfen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Eingebettete Systeme

Kurscode: DSES042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Embedded Systems (dt.: Eingebettete Systeme) sind erforderlich, um funktionale technische Systeme funktionsfähig zu machen. Durch die Einbettung von Mikroprozessor-basierten Systemen, die netzwerkfähig sind und Daten austauschen und verarbeiten können, kann die Funktionalität von Produkten und Systemen in Bezug auf Merkmale, Präzision, Genauigkeit, dynamische Eigenschaften und Intelligenz verbessert werden. In diesem Sinne ist ein eingebettetes System der Ort, an dem alles beginnt. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen zu eingebetteten Systemen, indem er sich auf die Architekturmuster moderner Systeme und Plattformen konzentriert. Die Aspekte der eingebetteten Hardware und Software werden behandelt. Ein Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf Konnektivitäts- und Netzwerkaspekten zum Aufbau verteilter Systeme für das Internet der Dinge und das industrielle Internet der Dinge (mit dem Ziel, cyber-physische Systeme zu konzipieren). Der Kurs schließt mit einem Überblick über existierende gängige eingebettete Betriebssysteme ab.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Architektur von eingebetteten Systemen zu verstehen.
- eingebettete Echtzeit-Systeme zu verstehen.
- die Hauptarchitektur von eingebetteten Systemen für Robotik, Automatisierung und IoT-Infrastruktur zu entwerfen.

## Kursinhalt

1. Einführung
  - 1.1 Design eingebetteter Systeme
  - 1.2 Architektur eingebetteter Systeme
  - 1.3 Modelle eingebetteter Systeme
  - 1.4 Standards, Compiler und Programmiersprachen

2. Eingebettete Hardware
  - 2.1 Schaltpläne
  - 2.2 Grundlegende Komponenten
  - 2.3 Eingebettete Prozessoren
  - 2.4 Board-Speicher
  - 2.5 E/A Platinen
  - 2.6 Busse
3. Eingebettete Software
  - 3.1 Geräte-Treiber
  - 3.2 Grundlagen der Ablaufplanung
  - 3.3 Zustandsautomaten
  - 3.4 Interrupts
  - 3.5 Watchdogs
  - 3.6 Eingebettete Betriebssysteme
  - 3.7 Middleware
4. Verteilte Systeme und IoT-Architektur
  - 4.1 Netzwerk-Schnittstellen (Ethernet, WiFi, 6LoWPAN, Bluetooth...)
  - 4.2 Internet Protocol
  - 4.3 Transportschicht-Sicherheit
  - 4.4 Anwendungsschichtprotokolle (Message Protocols, REST)
5. Eingebettete Betriebssysteme
  - 5.1 Task-Management
  - 5.2 Scheduler
  - 5.3 Synchronisierung
  - 5.4 System-Ressourcen-Trennung
  - 5.5 Beispiele für eingebettete Betriebssysteme

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Barkalov, A./Titarenko, L./Mazurkiewicz, M. (2019): Foundations of Embedded Systems. In: Kacprzyk, J.: Studies in Systems, Decision and Control, Volume 195, Springer Nature, Chams.
- Lacamera, D. (2018): Embedded systems architecture: explore architectural concepts, pragmatic design patterns, and best practices to produce robust systems. Packt Publishing, Birmingham.
- Noergaard, T. (2013): Embedded Systems Architecture. Elsevier Inc, Amsterdam.
- Siegesmund, M. (2014): Embedded C Programming. Elsevier Inc, Amsterdam.
- Simon, D. E. (1999): An embedded software primer. Addison Wesley, Boston, MS.
- White, E. (2011): Making Embedded Systems. O'Reilly, Sebastopol, CL.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat, 15 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

# Digitale Signalverarbeitung

Modulcode: DSDS0425

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Kurs- und Prüfungssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Digitale Signalverarbeitung)

## Kurse im Modul

- Digitale Signalverarbeitung (DSDS042501)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Signalerhebung und -quantisierung
- Digitale Signale und Systeme
- Diskrete Fourier-Transformation
- z-Transform
- Digitale Signalverarbeitung und Filter

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Digitale Signalverarbeitung**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- zeitdiskrete Systeme zu analysieren.
- Analysewerkzeuge wie die diskrete Fourier-Transformation anzuwenden.
- die z-Transformation anzuwenden.
- Eigenschaften von diskreten Systemen zu analysieren.
- Filter mit endlicher und unendlicher Impulsantwort zu entwerfen.
- Filter in Hardware und Software zu implementieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Baut auf Modulen aus dem Bereich  
Ingenieurwissenschaften und Data Science &  
Artificial Intelligence auf

**Bezüge zu anderen Studiengängen der  
Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT &  
Technik



# Digitale Signalverarbeitung

Kurscode: DSDS042501

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die digitale Signalverarbeitung ermöglicht die Extraktion wichtiger Eigenschaften aus Audio, Video und jeder anderen Art von Signal, z.B. aus medialen Darstellungen oder diagnostischen Instrumenten. Dieser Kurs vermittelt den Studierenden Fachwissen über Theorie und Praxis der digitalen Signalverarbeitung. Im ersten Teil werden theoretische Konzepte vorgestellt und die wichtigsten Werkzeuge für die Analyse digitaler, d.h. gesampelter oder zeitdiskreter Systeme vorgestellt. Der Kern der digitalen Signalverarbeitung liegt im Design eines digitalen Filters. Der zweite Teil des Kurses konzentriert sich auf verschiedene Ansätze zum Filterdesign, d.h. eine Diskussion über Filter mit endlicher Impulsantwort und Filter mit unendlicher Impulsantwort. Der letzte Teil gibt wichtige Einblicke in die Hard- und Software-Implementierung der digitalen Signalverarbeitung und stellt eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis her.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- zeitdiskrete Systeme zu analysieren.
- Analysewerkzeuge wie die diskrete Fourier-Transformation anzuwenden.
- die z-Transformation anzuwenden.
- Eigenschaften von diskreten Systemen zu analysieren.
- Filter mit endlicher und unendlicher Impulsantwort zu entwerfen.
- Filter in Hardware und Software zu implementieren.

## Kursinhalt

1. Einführung
  - 1.1 Grundlegende Konzepte
  - 1.2 Anwendungen
2. Signalabtastung und -quantisierung
  - 2.1 Sampling
  - 2.2 Signal-Rekonstruktion
  - 2.3 Analog-Digital-Umwandlung
  - 2.4 Digital-Analog-Umwandlung
  - 2.5 Quantifizierung

3. Digitale Signale und Systeme
  - 3.1 Digitale Signale
  - 3.2 Differenzgleichungen und Impulsantworten
  - 3.3 BIBO-Stabilität
  - 3.4 Diskrete Faltung
4. Diskrete Fourier-Transformation
  - 4.1 Diskrete Fourier-Transformation
  - 4.2 Amplitude- und Wirkleistungsspektrum
  - 4.3 Spektraldichteschätzung
5. Die z-Transformation
  - 5.1 Definition
  - 5.2 Eigenschaften
  - 5.3 Inverse z-Transformation
  - 5.4 Lösung von Differenzgleichungen
6. Digitale Signalverarbeitungssysteme und Filter
  - 6.1 Differenzgleichung und Übertragungsfunktion
  - 6.2 Pole, Nullstellen und Stabilität
  - 6.3 Frequenz-Antwort von Digitalfiltern
  - 6.4 Einfache Filterung
  - 6.5 Realisierung von digitalen Filtern
  - 6.6 Anwendungen
7. Filterdesign mit endlicher Impulsantwort
  - 7.1 Grundlagen
  - 7.2 Design der Fourier-Transformation
  - 7.3 Fenster-Methode
  - 7.4 Designverfahren für Frequenz-Sampling
  - 7.5 Optimale Designmethode
  - 7.6 Anwendungen

8. Filterdesign mit unendlicher Impulsantwort
  - 8.1 Grundlagen
  - 8.2 Entwurfsverfahren mittels bilinearer Transformation
  - 8.3 Butterworth- und Tschebyscheff-Filterentwürfe
  - 8.4 Filterdesign mit unendlicher Impulsantwort höherer Ordnung
  - 8.5 Pol-Nullstellen-Platzierung für einfache Filter
  - 8.6 Anwendungen
9. Hardware und Software für die digitale Signalverarbeitung
  - 9.1 Architektur des digitalen Signalprozessors
  - 9.2 Digitale Signalprozessor-Hardwarekomponenten
  - 9.3 Festkomma- und Fließkommaformate
  - 9.4 Implementierung von FIR- und IIR-Filtern im Festkommazahl
  - 9.5 Beispiele für DSP-Programmierung

#### Literatur

##### Pflichtliteratur

- Manolakis, D. G./Ingle, V. K. (2011): Applied digital signal processing: theory and practice. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tan, L./Jiang, J. (2013): Digital signal processing: fundamentals and applications. 2nd ed., Academic Press, Cambridge, MS.
- Vetterli, M./Kovačević, J./Goyal, V. K. (2014): Foundations of signal processing. 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge.

##### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

## Einführung in die Maschinenelemente

Modulcode: DSME0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

N.N. (Einführung in die Maschinenelemente)

### Kurse im Modul

- Einführung in die Maschinenelemente (DSME042401)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Überblick über Maschinenelemente
- Schraubenverbindungen: Gestaltung und Berechnung
- Achsen und Wellen: Gestaltung und Berechnung
- Wälzlager und Wälzlagerungen: Gestaltung und Berechnung

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Einführung in die Maschinenelemente**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die gängigsten Maschinenelemente zu benennen.
- grundlegende Prinzipien und Mechanismen im Einsatz von Maschinenelementen zu berücksichtigen.
- die Grundregeln der Gestaltung von Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen sowie Wälzlagern und Wälzlagerungen zu beschreiben und auf konkrete Aufgaben anzuwenden.
- die Berechnungsmethoden zu Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen sowie Wälzlagern nachzuvollziehen und auf konkrete Aufgaben anzuwenden.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für weitere Module im Bereich Ingenieurwissenschaften

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Einführung in die Maschinenelemente

Kurscode: DSME042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Der Kurs Einführung in die Maschinenelemente vermittelt einen Überblick über Bauteile zur Erfüllung diverser grundlegender Funktionen in technischen Anwendungen. Dazu werden die gängigsten Maschinenelemente vorgestellt. Anhand der Betrachtung von Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen sowie Wälzlagern und Wälzlagerungen wird Vorwissen aus den Bereichen der technischen Mechanik, Konstruktionslehre und Festigkeitslehre in die praktische Anwendung überführt.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die gängigsten Maschinenelemente zu benennen.
- grundlegende Prinzipien und Mechanismen im Einsatz von Maschinenelementen zu berücksichtigen.
- die Grundregeln der Gestaltung von Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen sowie Wälzlagern und Wälzlagerungen zu beschreiben und auf konkrete Aufgaben anzuwenden.
- die Berechnungsmethoden zu Schraubenverbindungen, Achsen und Wellen sowie Wälzlagern nachzuvollziehen und auf konkrete Aufgaben anzuwenden.

## Kursinhalt

1. Einführung Maschinenelemente
  - 1.1 Bedeutung im Gesamtkontext Maschinenbau
  - 1.2 Maße, Toleranzen und Passungen
  - 1.3 Oberflächenbeschaffenheit
  - 1.4 Berücksichtigung des Werkstoffverhaltens
2. Überblick über Maschinenelemente
  - 2.1 Verbindungselemente und -techniken
  - 2.2 Drehbewegungselemente
  - 2.3 Zahnräder
  - 2.4 Hülltriebe
  - 2.5 Führungselemente für Flüssigkeiten und Gase

3. Schraubenverbindungen
  - 3.1 Grundlagen von Schraubenverbindungen
  - 3.2 Gestaltung von Schraubenverbindungen
  - 3.3 Berechnung von Schraubenverbindungen
  
4. Achsen und Wellen
  - 4.1 Grundlagen von Achsen und Wellen
  - 4.2 Gestaltung von Achsen und Wellen
  - 4.3 Berechnung von Achsen und Wellen
  
5. Wälzlager und Wälzlagerungen
  - 5.1 Grundlagen von Wälzlagern und Wälzlagerungen
  - 5.2 Gestaltung von Wälzlagerungen
  - 5.3 Berechnung von Wälzlagern

#### **Literatur**

##### **Pflichtliteratur**

- Decker, K.-H., Kabus, K. K. (2018): Maschinenelemente. Funktion, Gestaltung und Berechnung. 20. Auflage. München: Carl Hanser Verlag
- Wittel, H. et al. (2019): Roloff/Matek Maschinenelemente. Normung, Berechnung, Gestaltung. 24. Auflage. Berlin: Springer Vieweg

##### **Weiterführende Literatur**



**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSME042401

## Projekt: Konstruktion mit CAD

Modulcode: DSPKC0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

N.N. (Projekt: Konstruktion mit CAD)

### Kurse im Modul

- Projekt: Konstruktion mit CAD (DSPKC042401)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Referat, 15 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

Die Studierenden sollen ihr gelerntes Wissen in diesem Konstruktionsprojekt mittels CAD umsetzen und von der Ideenfindung bis zur Ausdetaillierung durch gezielte Anwendung zu verfestigen.

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Projekt: Konstruktion mit CAD**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- komplexe Bauteile in CAD zu erstellen.
- Bauteile zu konstruieren sowie auszulegen.
- Baugruppen zu modellieren.
- Montage und Funktionsfähigkeit zu überprüfen (Digital Twin).

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften.

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

## Projekt: Konstruktion mit CAD

Kurscode: DSPKC042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

### Beschreibung des Kurses

Die Studierenden bringen ihre bereits erworbenen Kenntnisse über grundlegende Inhalte des rechnergestützten Konstruierens in diesen Kurs ein. Der Kurs soll dabei helfen, das Gelernte von der Ideenfindung bis zur Ausdetaillierung durch gezielte Anwendung zu verfestigen. Durch die Durchführung von praktischen Übungen mittels CAD werden die Module einer CAD-Prozesskette und deren einzelne Funktionen konkret angewandt und in Verbindung gebracht. Die Studierenden bekommen so einen Einblick über die in der Praxis des Ingenieurs häufig auftretenden Problemstellungen.

### Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- komplexe Bauteile in CAD zu erstellen.
- Bauteile zu konstruieren sowie auszulegen.
- Baugruppen zu modellieren.
- Montage und Funktionsfähigkeit zu überprüfen (Digital Twin).

### Kursinhalt

- In diesem Kurs entwickeln die Studierenden ihre eigene Konstruktion von Grund auf. Es wird eine Aufgabenstellung mit Randbedingungen zugewiesen, an Hand derer die Konstruktion zu entwickeln ist. Dafür sollen die gängigen Methoden des Konstruierens genutzt werden.
- Erstellen eines Lasten- und Pflichtenheftes
- Ideenfindung (z. B. Morphologischer Kasten/ Paarweiser Vergleich/ Nutzwertanalyse)
- Konstruktion in CAD
- Dokumentation in Form eines technischen Berichtes

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Haberhauer, H./Bodenstein, F. (2014): Maschinenelemente. Gestaltung, Berechnung, Anwendung. 17. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Niemann, G. et al. (2019): Maschinenelemente 1. Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen. 5. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Niemann, G./Neumann, B./Winter, H. (1983): Maschinenelemente. Band 3. 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Niemann, G./Winter, H. (2003): Maschinenelemente. Band 2. Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe – Grundlagen, Stirnradgetriebe. 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Rieg, F./Steinhilper, R. (2018): Handbuch Konstruktion. 2. Auflage, Carl Hanser, München.
- Schlecht, B. (2009): Maschinenelemente 2. 2. Auflage, Pearson Verlag, München.
- Schlecht, B. (2015): Maschinenelemente 1. 2., aktualisierte Auflage, Pearson Verlag, München.
- Vajna, S. et al. (2018): CAx für Ingenieure. Eine praxisbezogene Einführung. 3. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Wittel, H. et al. (2013): Roloff/Matek. Maschinenelemente. 21. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisseminar
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat, 15 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Seminar mit integrierten (Gruppen-)arbeiten, Diskussionen und Übungen

DSPKC042401



# Leistungselektronik

Modulcode: DSL0424

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Leistungselektronik)

## Kurse im Modul

- Leistungselektronik (DSL042401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

**Lehrinhalt des Moduls**

- Einführung und Grundlagen
- die Leistungsdiode
- Leistungstransistoren
- Thyristoren
- Stromrichterschaltungen
- Wechselstromschaltungen
- Dreiphasenwechselstrom
- Lastgeführte Stromrichter
- Selbstgeführte Stromrichter
- Gleichspannungswandler

**Qualifikationsziele des Moduls****Leistungselektronik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Leistungselektronik zu verstehen.
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Leistungsbau-elementen zu verstehen und zu analysieren.
- Richterschaltungen zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Gleichspannungswandler zu verstehen und analysieren.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

- B.Eng. Elektrotechnik: Grundlagen der Elektronik, Transistoren und Transistorschaltungen, Operationsverstärker und OPV-Schaltung
- B.Eng. Mechatronik: keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Leistungselektronik

Kurscode: DSL042401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

In der Welt der Elektroniktechnik sind Schaltungen, die Ingenieure entwerfen und verwenden, in der Regel dazu bestimmt Informationen umzuwandeln und zu verarbeiten. Dies gilt sowohl für den analogen als auch für den digitalen Schaltungsentwurf. Für die wichtige Aufgabe der Energieumwandlung und -kontrolle, die die wichtigste Voraussetzung für jedes Unterfangen ist, wenden wir uns jedoch dem Bereich der Leistungselektronik zu. Konkret beinhaltet dieses fortgeschrittene Thema die Untersuchung von elektronischen Schaltungen, die den Fluss der elektrischen Energie steuern sollen. Diese Schaltungen bearbeiten den Leistungsfluss auf Niveaus, die viel höher sind als die der einzelnen Geräte. In diesem Kurs werden die Leistungshalbleiterbauelemente vorgestellt und ihre Eigenschaften erklärt. Damit wird die Grundlage für die Erklärung der wichtigen Gleichrichterschaltungen und Leistungswandler gelegt. Während des gesamten Kurses liegt der Schwerpunkt auch auf den praktischen Aspekten der Leistungselektronik.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Leistungselektronik zu verstehen.
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Leistungsbauerelementen zu verstehen und zu analysieren.
- Richterschaltungen zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Gleichspannungswandler zu verstehen und analysieren.

## Kursinhalt

1. Einführung und Grundlagen
  - 1.1 Grundkonzepte der Leistungselektronik
  - 1.2 Anwendungsgebiete der Leistungselektronik
  - 1.3 Methoden der Leistungselektronik
  - 1.4 Aufbau leistungselektronischer Schaltungen

2. Die Leistungsdiode
  - 2.1 Die Diode als Schalter
  - 2.2 pn-Diode
  - 2.3 pin-Diode
  - 2.4 Nennleistungswerte
  - 2.5 Anwendungen
3. Leistungstransistoren
  - 3.1 Bipolartransistor
  - 3.2 Betriebsarten
  - 3.3 Der IG-Feldeffekttransistor (MOSFET)
  - 3.4 Der IG-Bipolar Transistor (IGBT)
  - 3.5 Treiberschaltungen
4. Thyristoren
  - 4.1 Aufbau, Wirkungsweise und Kennlinie
  - 4.2 Einschaltverhalten
  - 4.3 Ausschaltverhalten
  - 4.4 Arten und Typen
  - 4.5 Abschaltbarer Thyristor
5. Stromrichterschaltungen
  - 5.1 Grundlagen
  - 5.2 Wirkungsweisen und Einteilungen
  - 5.3 Leistungssteuerverfahren
  - 5.4 Einpuls-Mittelpunktschaltung M1
  - 5.5 Wechselwegschaltung W1
6. Wechselstromschaltungen
  - 6.1 Zweipuls-Mittelpunkt-Schaltung
  - 6.2 Die gesteuerte Mittelpunktschaltung M2C
  - 6.3 Zweipuls-Brücken-Gleichrichterschaltung B2

7. Dreiphasenwechselstrom
  - 7.1 Dreipulsige Mittelpunktschaltung
  - 7.2 Die Brückenschaltung B6
  - 7.3 Zündimpulse
  - 7.4 12-pulsige Schaltungen
  - 7.5 Höherpulsige Schaltungen
  - 7.6 Pulsweitenmodulation und Raumzeigermodulation
8. Lastgeführte Stromrichter
  - 8.1 Wechselrichtertypen
  - 8.2 Schwingkreiswechselrichter
9. Selbstgeführte Stromrichter
  - 9.1 Wechselrichter mit eingprägter Spannung
  - 9.2 Wechselrichter mit eingprägtem Strom
10. Gleichspannungswandler
  - 10.1 Tiefsetzsteller
  - 10.2 Gleichstromsteller
  - 10.3 Hochsetzsteller
  - 10.4 Hoch-Tiefsetzsteller
  - 10.5 Wandler Schaltungen

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Specovius, J. (2018): Grundkurs Leistungselektronik. 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Zach, F. (2015): Leistungselektronik. Ein Handbuch. 5. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Rashid, M. (Hrsg.) (2011): Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications. 3. Auflage, Elsevier, Amsterdam.

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.







# 7. Semester

---



# Strömungsmechanik

Modulcode: DSSM1024

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Strömungsmechanik)

## Kurse im Modul

- Strömungsmechanik (DSSM102401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Dimensionsanalyse
- Hydrostatik
- Hydrodynamik
- Massen-, Impuls-, Energieerhalt
- Navier-Stokes-Gleichungen
- Kompressible Strömungen
- Inkompressible Fluide
- Gasdynamik

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Strömungsmechanik**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- in der Strömungsmechanik relevante Größen zu nennen.
- die Grundlagen der Strömungsmechanik dichtebeständiger und dichteveränderlicher Fluide mathematisch zu beschreiben.
- praxisrelevante Fragestellungen durch die Ausgangsgleichungen von Masse, Energie und Impuls zu beschreiben.
- die Bedeutung der Numerik in der Strömungsmechanik zu verstehen.
- laminare und turbulente Strömungen zu unterscheiden.
- Grundlagen der Gasdynamik zu erklären.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für weitere Module im Bereich Ingenieurwissenschaften

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Strömungsmechanik

Kurscode: DSSM102401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Der Kurs vermittelt die Grundlagen der Strömungsmechanik. Hierbei wird sowohl zwischen der Hydrostatik und der Hydrdynamik als auch zwischen kompressiblen und inkompressiblen Fluiden differenziert. Die Grundgleichungen des Massenerhalts, des Impulserhalts und des Energieerhalts werden allgemein eingeführt, so dass die Studierenden diese auf den jeweiligen Anwendungsfall vereinfachen können. Die Studierenden erlernen den Mehrwert und die Vorgehensweise der Dimensionsanalyse und wenden diese auf die Grundgleichungen der Strömungsmechanik an. Zudem gibt der Kurs mit der Numerik einen Ausblick über weiterführende Inhalte der Strömungsmechanik.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- in der Strömungsmechanik relevante Größen zu nennen.
- die Grundlagen der Strömungsmechanik dichtebeständiger und dichteveränderlicher Fluide mathematisch zu beschreiben.
- praxisrelevante Fragestellungen durch die Ausgangsgleichungen von Masse, Energie und Impuls zu beschreiben.
- die Bedeutung der Numerik in der Strömungsmechanik zu verstehen.
- laminare und turbulente Strömungen zu unterscheiden.
- Grundlagen der Gasdynamik zu erklären.

## Kursinhalt

1. Grundlagen
  - 1.1 Gegenstand der Strömungsmechanik
  - 1.2 Fluide
  - 1.3 Charakterisierung von Strömungen
  - 1.4 Dimensionsanalyse

2. Hydrostatik
  - 2.1 Hydrostatische Druckverteilung
  - 2.2 Kräfte auf Behälterwände
  - 2.3 Translatorische Bewegung
  - 2.4 Rotatorische Bewegung
  - 2.5 Hydrostatischer Auftrieb
3. Transport und Erhaltung von Masse, Impuls & Energie
  - 3.1 Kinematik von Fluiden
  - 3.2 Kontinuitätsgleichung
  - 3.3 Navier-Stokes-Gleichungen
  - 3.4 Energiegleichung
  - 3.5 Diffusion und Dissipation
4. Strömungsmodelle Inkompressibler Fluide
  - 4.1 Stromfadentheorie
  - 4.2 Reibungsfreie Umströmungen
  - 4.3 Reibungsbehaftete Umströmungen
  - 4.4 Durchströmungen
5. Gasdynamik
  - 5.1 Einführung in die Gasdynamik
  - 5.2 Grundgleichungen
  - 5.3 Stationäre Stromfadentheorie
  - 5.4 Stromfadentheorie bei veränderlichem Querschnitt.
  - 5.5 Verdichtungsstöße
6. Weiterführende Strömungslehre
  - 6.1 Dimensionslose Bilanzgleichungen
  - 6.2 Numerische Strömungsmechanik

**Literatur****Pflichtliteratur**

- Grote, K.-H., Bender, B., Göhlich, D. (2018): Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Herwig, H., Schmandt, B. (2018): Strömungsmechanik. Physikalisch-mathematische Grundlagen und Anleitung zum Lösen von Aufgaben. Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Laurien, E., Oertel, H. (2018): Numerische Strömungsmechanik. Grundgleichungen und Modelle – Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit. Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Sandmaier, H. (2019): Skalierung der physikalischen Gesetze und mathematischen Modellierung. Mit Anwendungen aus der Mechanik, Thermodynamik, Hydrodynamik und Elektrodynamik. Springer Spektrum, Berlin.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.



# Entwurf mechatronischer Systeme

Modulcode: DSEMT1025

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N (Entwurf mechatronischer Systeme)

## Kurse im Modul

- Entwurf mechatronischer Systeme (DSEMT102501)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Portfolio

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Entwurfsprozess / Entwicklungsprozess
- Funktionsorientierung
- Funktionsmodellierung
- Mechatronische Komposition
- Strukturierungsmechanismen
- Softwarewerkzeuge

**Qualifikationsziele des Moduls****Entwurf mechatronischer Systeme**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die wesentlichen Charakteristika und Zusammenhänge von Systemen und Prozessen zu nennen und zu erläutern.
- die wesentlichen Phasen des klassischen, konventionellen Produktentwicklungsprozesses zu beschreiben.
- die besonderen Anforderungen mechatronischer Systeme im Rahmen der Produktentwicklung bzw. des Entwicklungs- und Entwurfsprozess zu erläutern.
- die Phase der „Mechatronischen Komposition“ als Erweiterung des konventionellen Entwicklungs- und Entwurfsprozess umfassend zu erklären und auch anzuwenden.
- wichtige Ordnungs- und Strukturierungsmechanismen zur Beherrschung der zunehmenden Komplexität allgemein technischer und speziell mechatronischer Systeme zu erläutern.
- die wesentlichen Typen von Softwarewerkzeugen zu beschreiben, die während des Entwicklungs- und Entwurfsprozess mechatronischer Systeme zur Anwendung kommen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften.

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik.

# Entwurf mechatronischer Systeme

Kurscode: DSEMT102501

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Zu Beginn wird in diesem Kurs der konventionelle Entwicklungs- und Entwurfsprozess zur Entwicklung neuer Produkte im Rahmen der Konstruktionslehre kurz vorgestellt. Er startet mit einer Phase der Aufgabenklärung und Produktplanung. Daran schließt sich die Phase der Konzeptentwicklung an, gefolgt von der Phase der Produktgestaltung. Produkte im Sinne mechatronischer Systeme stellen besondere Anforderungen an diesen Prozess, da sie sich durch einige Besonderheiten von anderen Produkttypen unterscheiden. Bei mechatronischen Systemen steht die Funktion des Systems im Zentrum des Interesses und dieser Funktionsorientierung wird in den, in der Praxis etablierten Entwurfsprozessen häufig nicht ausreichend Rechnung getragen. In diesem Kurs werden diese besonderen Anforderungen beschrieben. Im Anschluss wird der konventionelle Entwurfsprozess um die sogenannte „Mechatronische Komposition“ erweitert, um den Anforderungen gerecht zu werden. Mechatronische Systeme verfügen in der Regel über einen hohen Grad an Komplexität, der voraussichtlich auch zukünftig noch weiter zunehmen wird. Mit dieser Komplexität muss bereits im Entwicklungs- und Entwurfsprozess adäquat umgegangen werden, um sie zu beherrschen. Dazu werden in diesem Kurs geeignete Ordnungs- und Strukturierungsmechanismen vorgestellt. Der gesamte Entwicklungs- und Entwurfsprozess mechatronischer Systeme erfolgt heute vollständig rechnerbasiert. Noch bevor der erste Prototyp gefertigt wird, existiert idealerweise bereits ein vollständiges digitales Abbild bzw. Modell des Systems. Anhand dieses Modells kann bereits rein virtuell im Rechner das System, insbesondere im Hinblick auf seine Funktionalität, detailliert analysiert, ausgelegt und optimiert werden. Die in diesem Rahmen zur Anwendung kommenden Typen von Softwarewerkzeuge werden zum Ende dieses Kurses ebenfalls kurz vorgestellt.

**Kursziele**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die wesentlichen Charakteristika und Zusammenhänge von Systemen und Prozessen zu nennen und zu erläutern.
- die wesentlichen Phasen des klassischen, konventionellen Produktentwicklungsprozesses zu beschreiben.
- die besonderen Anforderungen mechatronischer Systeme im Rahmen der Produktentwicklung bzw. des Entwicklungs- und Entwurfsprozess zu erläutern.
- die Phase der „Mechatronischen Komposition“ als Erweiterung des konventionellen Entwicklungs- und Entwurfsprozess umfassend zu erklären und auch anzuwenden.
- wichtige Ordnungs- und Strukturierungsmechanismen zur Beherrschung der zunehmenden Komplexität allgemein technischer und speziell mechatronischer Systeme zu erläutern.
- die wesentlichen Typen von Softwarewerkzeugen zu beschreiben, die während des Entwicklungs- und Entwurfsprozess mechatronischer Systeme zur Anwendung kommen.

**Kursinhalt**

1. Grundlagen
  - 1.1 Technische Systeme
  - 1.2 Mechatronischer Systeme
2. Konventioneller Entwurfsprozess
  - 2.1 Aufgabenklärung und Produktplanung
  - 2.2 Konzeptentwicklung
  - 2.3 Produktgestaltung
3. Anforderungen mechatronischer Systeme
  - 3.1 Funktionsorientierung
  - 3.2 Regelungstechnische und systemtheoretische Anforderungen
4. Funktionsorientierter Entwurf mechatronischer Systeme
  - 4.1 Designrichtlinien und Funktionsmodellierung
  - 4.2 Anpassungsbedarf des konventionellen Entwurfsprozesses
  - 4.3 Mechatronische Komposition
5. Ordnungs- und Strukturierungsmechanismen
  - 5.1 Hierarchisierung und Modularisierung
  - 5.2 Hierarchischer Entwurf der Informationsverarbeitung

6. Softwarewerkzeuge für den funktionsorientierten Entwurf
  - 6.1 Werkzeuge für Funktionsmodellierung und Simulation
  - 6.2 Werkzeuge für Modellidentifikation und Regelungsentwurf
  - 6.3 Sonstige relevante Werkzeuge

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Bender, B. & Gericke, K. (2021). Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung (9. Auflage). Springer Vieweg.
- Lückel, J., Jäker, K.-P. & Moritz, W. (1990). Entwurfswerkzeuge der Mechatronik. In H.-J. Friemel, G. Müller-Schönberger & A. Schütt (Hg.), Forum '90: Wissenschaft und Technik, Neue Anwendungen mit Hilfe aktueller Computer-Technologien (S. 385–404). Springer-Verlag.
- Lückel, J., Koch, T. & Schmitz, J. (2000). Mechatronik als integrative Basis für innovative Produkte. In VDI-Verlag (Hg.), Mechatronik – Mechanisch/Elektrische Antriebstechnik (VDI-Berichte 1533).
- Roddeck, W. (2019): Einführung in die Mechatronik (6. Auflage). Springer Vieweg.
- VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2021). Entwicklung mechatronischer Systeme (VDI/VDE 2206:2004-06).
- VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2021). Entwicklung mechatronischer und cyber-physischer Systeme (VDI/VDE 2206:2021-11).

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Portfolio

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

# Bachelorarbeit

Modulcode: BA

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> Gemäß Studien- und Prüfungsordnung	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 10	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 300 h
----------------------------------	---	---------------------	-------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Hans-Gert Vogel (Bachelorarbeit)

## Kurse im Modul

- Bachelorarbeit (BA01)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Bachelorarbeit

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Bachelorarbeit

**Qualifikationsziele des Moduls****Bachelorarbeit**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- eine Problemstellung aus ihrem Studienschwerpunkt unter Anwendung der im Studium erworbenen fachlichen und methodischen Kompetenzen zu bearbeiten.
- eigenständig – unter fachlich-methodischer Anleitung eines akademischen Betreuers – ausgewählte Aufgabenstellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren, kritisch zu bewerten sowie entsprechende Lösungsvorschläge zu erarbeiten.
- eine dem Thema der Bachelorarbeit angemessene Erfassung und Analyse vorhandener (Forschungs-)Literatur vorzunehmen.
- eine ausführliche schriftliche Ausarbeitung unter Einhaltung wissenschaftlicher Methoden zu erstellen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Alle Module im Studiengang

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle dualen Bachelor-Programme



# Bachelorarbeit

Kurscode: BA01

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		10	Gemäß Studien- und Prüfungsordnung

## Beschreibung des Kurses

Ziel und Zweck der Bachelorarbeit ist es, die im Verlauf des Studiums erworbenen fachlichen und methodischen Kompetenzen in Form einer akademischen Abschlussarbeit mit thematischem Bezug zum Studienschwerpunkt erfolgreich anzuwenden. Inhalt der Bachelorarbeit kann eine praktisch-empirische oder aber theoretisch-wissenschaftliche Problemstellung sein. Studierende sollen unter Beweis stellen, dass sie eigenständig unter fachlich-methodischer Anleitung eines akademischen Betreuers eine ausgewählte Problemstellung mit wissenschaftlichen Methoden analysieren, kritisch bewerten und Lösungsvorschläge erarbeiten können. Das von den Studierenden zu wählende Thema aus dem jeweiligen Studienschwerpunkt soll nicht nur die erworbenen wissenschaftlichen Kompetenzen unter Beweis stellen, sondern auch das akademische Wissen der Studierenden vertiefen und abrunden, um ihre Berufsfähigkeiten und -fertigkeiten optimal auf die Bedürfnisse des zukünftigen Tätigkeitsfeldes auszurichten.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- eine Problemstellung aus ihrem Studienschwerpunkt unter Anwendung der im Studium erworbenen fachlichen und methodischen Kompetenzen zu bearbeiten.
- eigenständig – unter fachlich-methodischer Anleitung eines akademischen Betreuers – ausgewählte Aufgabenstellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren, kritisch zu bewerten sowie entsprechende Lösungsvorschläge zu erarbeiten.
- eine dem Thema der Bachelorarbeit angemessene Erfassung und Analyse vorhandener (Forschungs-)Literatur vorzunehmen.
- eine ausführliche schriftliche Ausarbeitung unter Einhaltung wissenschaftlicher Methoden zu erstellen.

## Kursinhalt

- Die Bachelorarbeit kann zu allen relevanten Themenstellungen des Studiengangs geschrieben werden, die einen inhaltlichen Bezug zu den im Curriculum abgebildeten Modulen aufweisen.
- Im Rahmen der Bachelorarbeit muss die Problemstellung sowie das wissenschaftliche Untersuchungsziel klar herausgestellt werden.
- Die Arbeit muss über eine angemessene Literaturanalyse den aktuellen Wissensstand des untersuchten Themas widerspiegeln.

- Der Studierende muss seine Fähigkeit unter Beweis stellen, das erarbeitete Wissen in Form einer eigenständigen und problemlösungsorientierten Anwendung theoretisch und/oder empirisch zu verwerten.

### Literatur

#### Pflichtliteratur

- Hunziker, A. W. (2010): Spaß am wissenschaftlichen Arbeiten. So schreiben Sie eine gute Semester-, Bachelor- oder Masterarbeit. 4. Auflage, Verlag, SKV, Zürich. ISBN-13: 978-3286512245.
- Wehrlin, U. (2010): Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben. Leitfaden zur Erstellung von Bachelorarbeit, Masterarbeit und Dissertation – von der Recherche bis zur Buchveröffentlichung. AVM, München. ISBN-13: 978-3863066680.
- Themenabhängige Literaturliste

#### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Thesis-Kurs
--------------------------------------	-------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Bachelorarbeit

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
300 h	0 h	0 h	0 h	0 h	300 h

<b>Lehrmethoden</b>
Individuelle Betreuung: Die Studierenden schreiben ihre Bachelorarbeit eigenständig unter methodischer und wissenschaftlicher Anleitung eines akademischen Betreuers.

BA01

## Elektrische Maschinen und Antriebe

Modulcode: DSEME0422

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

N.N. (Elektrische Maschinen und Antriebe)

### Kurse im Modul

- Elektrische Maschinen und Antriebe (DSEME042201)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- Grundlagen elektrischer Maschinen und Energietechnik
- Gleichstrommaschinen
- Transformator
- Drehstromasynchronmaschine
- Drehstromsynchronmaschine
- Stromrichter

**Qualifikationsziele des Moduls****Elektrische Maschinen und Antriebe**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Eigenschaften elektrischer Maschinen zu benennen, diese bei Bedarf abzurufen und auf technische Fragestellungen anzuwenden.
- die Besonderheiten verschiedener Arten von Gleichstrom und Wechselstrommaschinen im Motor- und Generatorbetrieb zu beschreiben.
- einfache Berechnungen zur Auslegung elektrischer Maschinen durchzuführen.
- Aufbau und Anwendung von Wandlern und Stromrichtern zu erklären.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Elektrische Maschinen und Antriebe

Kurscode: DSEME042201

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Kenntnisse zu elektrischen Antriebs- und Energieerzeugungskomponenten gehören zur Grundqualifikation von Elektrotechnik-Ingenieuren. Diese umfassen unter anderem die Fähigkeit zur Berechnung des Verhaltens von Motoren und Generatoren im stationären Betrieb. Diese Grundlagen werden in vielen Berufsfeldern benötigt, beispielsweise in der Energietechnik, in der Antriebstechnik oder auch in der Mechatronik bzw. Robotik. Zudem bauen weitere Veranstaltungen auf diesen Grundlagen auf, beispielsweise die elektrische Antriebstechnik. Kenntnisse der elektrischen Maschinen und Energietechnik sind somit ein Werkzeug, das beherrscht werden sollte, um der Ausbildung eines Elektrotechnik-Ingenieuren zu genügen. Die Inhalte des Moduls fokussieren sich daher auf die verschiedenen Arten und Betriebsweisen elektrischer Maschinen.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Eigenschaften elektrischer Maschinen zu benennen, diese bei Bedarf abzurufen und auf technische Fragestellungen anzuwenden.
- die Besonderheiten verschiedener Arten von Gleichstrom und Wechselstrommaschinen im Motor- und Generatorbetrieb zu beschreiben.
- einfache Berechnungen zur Auslegung elektrischer Maschinen durchzuführen.
- Aufbau und Anwendung von Wandlern und Stromrichtern zu erklären.

## Kursinhalt

1. Grundlagen elektrischer Maschinen und Energietechnik
  - 1.1 Energiebedarf und Energiedeckung
  - 1.2 Erzeugung von Energie
  - 1.3 Drehstromnetze
  - 1.4 Energieübertragung
  - 1.5 Ethische und politische Rahmenbedingungen

2. Gleichstrommaschinen
  - 2.1 Aufbau und Bauteile
  - 2.2 Luftspaltfeld und Drehmoment
  - 2.3 Reihenschlussmaschine
  - 2.4 Nebenschlussmaschine
  - 2.5 Bürstenloser Gleichstrommotor
3. Transformator
  - 3.1 Idealer Transformator
  - 3.2 Realer Transformator
  - 3.3 Zeigerdiagramme
4. Drehstromasynchronmaschine
  - 4.1 Aufbau und Bauteile
  - 4.2 Drehfeld, Spannungsinduktion und Drehmoment
  - 4.3 Kennlinien
  - 4.4 Motor- und Generatorbetrieb
  - 4.5 Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine
5. Drehstromsynchronmaschine
  - 5.1 Aufbau und Bauteile
  - 5.2 Vollpolmaschine
  - 5.3 Motor- und Generatorbetrieb
6. Überblick zu Stromrichtern
  - 6.1 Bauelemente für Stromrichter
  - 6.2 Fremdgeführte Stromrichter
  - 6.3 Selbstgeführte Stromrichter

### Literatur

#### Pflichtliteratur

- Kremser, A. (2013): Elektrische Maschinen und Antriebe. 4. Auflage, Teubner, Wiesbaden.
- Meyer, M. (2013): Leistungselektronik: Einführung. Grundlagen. Überblick. Springer-Verlag, Berlin.
- Seinsch, H. O. (1993): Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe. 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden.

#### Weiterführende Literatur



**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSEME042201

## Projekt: Sensoren und Aktoren

Modulcode: DSPSA1025

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

N.N. (Projekt: Sensoren und Aktoren)

### Kurse im Modul

- Projekt: Sensoren und Aktoren (DSPSA102501)

### Art der Prüfung(en)

<b>Modulprüfung</b> <u>Studienformat: Duales Studium</u> Referat, 15 Minuten	<b>Teilmodulprüfung</b>
--	-------------------------

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen vertiefenden Einblick in die Sensorik zu ermöglichen. Dabei stehen sowohl Aspekte aus der Hardware, d.h. die typischen Bauteile, die für industrielle Sensoren genutzt werden, als auch Software-Aspekte, insbesondere die Verarbeitung und Auswertung von Sensor-Signalen im Fokus. Somit wird den Studierenden ein ganzheitlicher und praktischer Einblick in die industrielle Anwendung von Sensortechnik gegeben.

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Projekt: Sensoren und Aktoren**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- typische industrielle Einsatzfälle von Sensoren zu beschreiben.
- Hardware für den industriellen Einsatz von Sensoren auszuwählen.
- elektrische Schaltungen zur Verarbeitung von Sensorsignalen zu gestalten und zu berechnen.
- Algorithmen zur Signalverarbeitung von Sensorsignalen zu entwickeln.
- aktuelle industrielle Fragestellungen der Sensorik einzuordnen und wiederzugeben.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Baut auf Modulen aus den Bereichen Data Science & Artificial Intelligence und Ingenieurwissenschaften auf

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

# Projekt: Sensoren und Aktoren

Kurscode: DSPSA102501

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen ganzheitlichen Einblick in die industrielle Sensortechnik zu vermitteln. Sensoren erfüllen im industriellen Kontext wichtige Aufgaben. Vermittelte Schwerpunkte des Kurses sind der Aufbau von Sensoren, die Sensor-Signalverarbeitung mithilfe elektrischer Schaltungen sowie die Auswertung von Sensor-Signalen mithilfe von Methoden der Signalverarbeitung.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- typische industrielle Einsatzfälle von Sensoren zu beschreiben.
- Hardware für den industriellen Einsatz von Sensoren auszuwählen.
- elektrische Schaltungen zur Verarbeitung von Sensorsignalen zu gestalten und zu berechnen.
- Algorithmen zur Signalverarbeitung von Sensorsignalen zu entwickeln.
- aktuelle industrielle Fragestellungen der Sensorik einzuordnen und wiederzugeben.

## Kursinhalt

- Im Rahmen des Kurses bearbeiten die Studierenden selbstständig eine Aufgabenstellung aus der Sensorik. Dabei sind sowohl die Bauelemente auszuwählen, als auch die entsprechenden Schaltungen zur Sensorsignalverarbeitung auszulegen und zu gestalten. Weiterhin wird die entsprechende Signalverarbeitung durch die Studierenden implementiert. Ein Projektbericht fasst die Ergebnisse dieser einzelnen Prozessschritte für eine konkrete Aufgabenstellung zusammen. Ergebnis ist ein gesamtheitliches Konzept für eine konkrete industrielle Messaufgabe bestehend aus:
  - Der Auswahl eines Sensors zur Bewältigung der Messaufgabe. Recherche zu verschiedenen Messprinzipien und Auswahl eines Messprinzips inklusive konkretem Sensortyp.
  - Der Auslegung und Berechnung der elektrischen Schaltung zur Sensorsignalverarbeitung
  - Der Gestaltung der Algorithmen zur Auswertung der Messdaten mithilfe automatisierter Signalverarbeitung in Python oder Matlab.
- Damit soll eine ganzheitliche und praktische Perspektive auf mögliche Herausforderungen im Berufsalltag von Ingenieur\*innen ermöglicht werden. Die Messaufgaben sind:
  - Geometrische Messtechnik: in einer Werkzeugmaschine soll die Oberfläche des gefertigten Bauteils geprüft werden.

- Bildverarbeitung: Kunststoffspritzgussteile sollen automatisiert auf Lunker und Grate geprüft werden.
- Mechanische Messgrößen: Mithilfe von Dehnungsmessstreifen soll die Festigkeit einer Rohrleitung überprüft werden.
- Temperaturmesstechnik: Das Abkühlen von Gussteilen soll automatisiert überwacht werden.
- Messen von Schwingungen: Ein Bauteil eines KFZs soll hinsichtlich Anregungen aus der Umgebung untersucht werden.
- Messen der Luftfeuchtigkeit: In einem Werk eines Automobilzulieferers in tropischen Klima soll der Zustand der Werkshalle kontinuierlich überwacht werden.
- Optische Messtechnik: Die Transparenz eines Materials soll kontinuierlich überwacht werden.
- Härtemessung: Stahlbauteile sollen hinsichtlich ihrer mechanischen Festigkeit und Härte überprüft werden.

#### Literatur

##### Pflichtliteratur

- Bernstein, H. (2014): Messelektronik und Sensoren - Grundlagen der Messtechnik, Sensoren, analoge und digitale Signalverarbeitung. Springer, Heidelberg.
- Hering, E./Schönfelder, G. (2018): Sensoren in Wissenschaft und Technik - Funktionsweise und Einsatzgebiete. Springer, Heidelberg.
- Hesse, S./Schnell, G. (2018): Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Funktion – Ausführung – Anwendung. Springer, Heidelberg.

##### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisseminar
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat, 15 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSPSA102501



# Systems Engineering

Modulcode: DSSE1025

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N (Systems Engineering)

## Kurse im Modul

- Systems Engineering (DSSE102501)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Systemdenken
- Vorgehensmodell
- Konzeptgestaltung
- Systemgestaltung
- Methoden
- Projektmanagement

<p><b>Qualifikationsziele des Moduls</b></p> <p><b>Systems Engineering</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ die Motivation und den Zweck des Systems Engineerings zu beschreiben, insbesondere im Hinblick auf immer komplexer werdende technische Systeme und damit verbundene Probleme.</li> <li>▪ den „philosophischen“, grundlegenden und systemfokussierten Ansatz sowie das damit verbundene Vorgehensmodell des Systems Engineerings zu erläutern.</li> <li>▪ den Problemlösungsprozess des Systems Engineerings sowie den damit verbundenen Ansatz zur Systemgestaltung zu erläutern und auch eigenständig anwenden zu können.</li> <li>▪ mit in der praktischen Anwendung auftretenden Problemen adäquat umgehen zu können.</li> <li>▪ je nach konkreten, fallbezogenen Anforderungen geeignete Methoden oder Techniken sowie Werkzeuge zur Unterstützung des Systems Engineerings auszuwählen bzw. zu identifizieren.</li> </ul>	
<p><b>Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang</b></p> <p>Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften auf.</p>	<p><b>Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule</b></p> <p>Alle Bachelor-Programme im Bereich IT &amp; Technik.</p>

# Systems Engineering

Kurscode: DSSE102501

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Die Entwicklung und Realisierung komplexer technischer Systeme in großen Projekten mit vielen Beteiligten beinhaltet einen hohen Grad an Komplexität. Diese Komplexität kann schnell zu Fehlern, massiven Problemen und ineffizienten Arbeitsprozessen führen. Vor diesem Hintergrund ist das „Systems Engineering“ als ein interdisziplinärer und strukturierter Ansatz zu verstehen, der dabei hilft, das zuvor skizzierte Problemfeld aufzulösen bzw. potenzielle, mögliche Probleme adäquat zu handhaben und zu beherrschen. Die Philosophie hinter dem Systems Engineering ist ein konsequentes und ganzheitliches (holistisches) Denken in Systemen und Prozessen. Der Ausgangspunkt im Vorgehensmodell des Systems Engineerings ist entsprechend, ein zu realisierendes technisches „Produkt“ ganzheitlich und als „System“ zu betrachten. Bei komplexen technischen Systemen werden in der Regel viele Teilsysteme zu dem Gesamtsystem zusammengefügt, wobei Fachpersonal mit (speziellem) Wissen aus verschiedenen Domänen beteiligt ist, bspw. Software-, Elektronik- oder Verfahreningenieure, alle mit einem starken Fokus gemäß ihrem jeweiligen fachlichen Hintergrund. Bekanntlich gilt aber „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.“ (Aristoteles, 384 v.Chr. - 322 v.Chr.). An dieser Stelle ist dann zu beachten, dass die Relationen der einzelnen Systembestandteile im Fokus stehen und sichergestellt wird, dass sich die Teilsysteme reibungslos zusammenfügen lassen sowie später im Gesamtsystem auch die geforderten Eigenschaften und Funktionalitäten erfüllen. Vor dem skizzierten Hintergrund werden in diesem Kurs den Studierenden die grundlegenden Ansätze des Systems Engineerings vermittelt.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Motivation und den Zweck des Systems Engineerings zu beschreiben, insbesondere im Hinblick auf immer komplexer werdende technische Systeme und damit verbundene Probleme.
- den „philosophischen“, grundlegenden und systemfokussierten Ansatz sowie das damit verbundene Vorgehensmodell des Systems Engineerings zu erläutern.
- den Problemlösungsprozess des Systems Engineerings sowie den damit verbundenen Ansatz zur Systemgestaltung zu erläutern und auch eigenständig anwenden zu können.
- mit in der praktischen Anwendung auftretenden Problemen adäquat umgehen zu können.
- je nach konkreten, fallbezogenen Anforderungen geeignete Methoden oder Techniken sowie Werkzeuge zur Unterstützung des Systems Engineerings auszuwählen bzw. zu identifizieren.

**Kursinhalt**

1. Grundlagen
  - 1.1 Motivation und historische Entwicklung
  - 1.2 Technische Systeme und Prozesse
  - 1.3 Aufgaben und Bereiche
  
2. Philosophie
  - 2.1 Systemdenken
  - 2.2 Vorgehensmodell
  
3. Problemlösungsprozess
  - 3.1 Aspekte der Systemgestaltung
  - 3.2 Aspekte des Projektmanagements
  
4. Systemgestaltung im Detail
  - 4.1 Architekturgestaltung
  - 4.2 Konzeptgestaltung
  
5. Systems Engineering in der Praxis
  - 5.1 Grundsätzliche Empfehlungen
  - 5.2 Typische Problembereiche
  - 5.3 Vorschläge für Checklisten
  
6. Methoden/Techniken und Werkzeuge
  - 6.1 Kategorisierung und Überblick
  - 6.2 Empfehlungen

**Literatur**

**Pflichtliteratur**

- Geisreiter, M. (Hg.) (2019): GfSE SE-Handbuch: Die Klammer in der technischen Entwicklung. GfSE Verlag.
- Haberfellner, R., de Weck, O., Fricke, E. & Vössner, S. (2018): Systems Engineering – Grundlagen und Anwendung (14. Auflage). Orell Füssli Verlag.
- ISO Internationale Organisation für Normung (2015). ISO 15288 System- und Software-Engineering – System-Lebenszyklus-Prozesse (ISO/IEC/IEEE 15288:2015-05).
- Weilkiens, T. (2014): Systems Engineering mit SysML/UML: Anforderungen, Analyse, Architektur (3. Auflage). dpunkt.verlag.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

DSSE102501

# Industrieroboter und mobile Roboter

Modulcode: DSIMR1024

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

## Modulverantwortliche(r)

N.N. (Industrieroboter und mobile Roboter)

## Kurse im Modul

- Industrieroboter und mobile Roboter (DSIMR102401)

## Art der Prüfung(en)

### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Referat, 15 Minuten

### Teilmodulprüfung

## Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

## Lehrinhalt des Moduls

- Einführung in Industrieroboter und mobile Roboter
- Kinematik und Bahnplanung von Robotern
- Sensorsysteme für Roboter
- Dynamik von Robotern
- Methoden zur Steuerung von Robotern
- Architektur robotischer Systeme

**Qualifikationsziele des Moduls****Industrieroboter und mobile Roboter**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigen Herausforderungen der Robotik im Zeitalter von Industrie 4.0 zu identifizieren.
- die Arbeitsprinzipien von Industrierobotern und mobilen Robotern zu verstehen.
- robotische Systeme zu modellieren und Algorithmen für deren Steuerung zu entwerfen.
- Software-Plattformen zu nutzen, um die Ausführung von Aufgaben anzuweisen und die Ausführung dieser Aufgaben zu überwachen.
- die technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen der Robotik zu verstehen und wiederzugeben.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

keine

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich  
Ingenieurwissenschaften, IT & Technik



# Industrieroboter und mobile Roboter

Kurscode: DSIMR102401

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Der Inhalt dieses Kurses umfasst die theoretischen Grundlagen für mobile Roboter und Industrieroboter. Als erstes werden die grundlegenden Konzepte, Komponenten der Architektur (z.B. Aktoren und Sensoren) sowie Herausforderungen in Bezug auf den Einsatz von mobilen Robotern und Industrierobotern im Zeitalter der Industrie 4.0 präsentiert. Als nächstes werden die mathematischen Konzepte der Roboterkinematik sowie der Trajektorienplanung betrachtet. Diese sind erforderlich, um die operativen Aufgaben, die mobile Roboter und Industrieroboter ausführen müssen, zu definieren. Die Dynamik eines robotischen Systems stellt ein mathematisches Modell des Roboters zur Verfügung, welches zur Simulation, der Gestaltung, Steuerung der auszuführenden Aufgabe genutzt werden kann. Es gibt verschiedene Architekturen und Ansätze für die Steuerung robotischer Systeme. Dieser Kurs betrachtet die zentralisierten und dezentralisierten Architekturen sowie die einfache Gestaltung von Steuerungs- und Regelungssystemen (z.B. PID Regler). Zuletzt führt der Kurs in Software-Plattformen und – Architekturen ein, die zur Steuerung und zum Datenaustausch von Robotern in komplexen Umgebungen benötigt werden, wie z.B. Fertigungsanlagen, in denen mehrere Roboter über verschiedene Aufgaben hinweg kooperieren müssen. Die typischen Muster solcher Architekturen werden präsentiert. Die Einbeziehung von modellbasierter Sensorik bzw. Wahrnehmung und spezieller Ansätze für die Steuerung ermöglicht intelligente Systeme, die mit ihrer Umgebung interagieren. Der Kurs schließt mit einem Überblick über die verhaltensbasierte Robotik, bei der Roboter dynamisch reagieren und von der realen Welt lernen können.

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigen Herausforderungen der Robotik im Zeitalter von Industrie 4.0 zu identifizieren.
- die Arbeitsprinzipien von Industrierobotern und mobilen Robotern zu verstehen.
- robotische Systeme zu modellieren und Algorithmen für deren Steuerung zu entwerfen.
- Software-Plattformen zu nutzen, um die Ausführung von Aufgaben anzuweisen und die Ausführung dieser Aufgaben zu überwachen.
- die technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen der Robotik zu verstehen und wiederzugeben.

### Kursinhalt

1. Einführung
  - 1.1 Roboter und die industrielle Produktion
  - 1.2 Industrieroboter
  - 1.3 Mobile Roboter
  - 1.4 Aktoren für Roboter
  - 1.5 Trends in der Robotik
  - 1.6 Ethische Aspekte
2. Kinematik von Robotern
  - 2.1 Position und Orientierung von starren Körpern
  - 2.2 Gelenkinematik
  - 2.3 Vorwärtskinematik
  - 2.4 Rückwärtskinematik
  - 2.5 Differentielle Kinematik
  - 2.6 Kinematik mobiler Roboter
3. Planung von Trajektorien
  - 3.1 Grundlegende Konzepte
  - 3.2 Trajektorien in Gelenkkoordinaten
  - 3.3 Trajektorien im Arbeitsraum
  - 3.4 Trajektorienplanung für mobile Roboter
4. Sensoren und Wahrnehmung
  - 4.1 Position
  - 4.2 Geschwindigkeit
  - 4.3 Kraft
  - 4.4 Abstand
  - 4.5 Visuelle Sensoren
5. Grundlagen der Dynamik von Robotern
  - 5.1 Dynamik starrer Körper
  - 5.2 Lagrange Formalismus
  - 5.3 Newton Formalismus
  - 5.4 Direkte und inverse Dynamik
  - 5.5 Dynamik mobiler Roboter

6. Steuerung von Robotern
  - 6.1 Grundlegende Konzepte
  - 6.2 Dezentralisierte Bewegungssteuerung
  - 6.3 Zentralisierte Bewegungssteuerung
  - 6.4 Kraftbasierte Steuerung
7. Architektur robotischer Systeme
  - 7.1 Architektur-Komponenten
  - 7.2 Open Robot Control Software (OROCOS)
  - 7.3 Yet Another Robotic System Platform (YARP)
  - 7.4 Robot Operating System (ROS)
  - 7.5 Verhaltensbasierte Robotik

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Ben-Ari, M., & Mondada, F. (2018). Elements of robotics . Cham: Springer.
- Corke, P. (2017). Robotics, vision and control (2 nd ed.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Mihelj, M., Bajd, T., Ude, A., Lenarčič, J., Stanovnik, A., Munih, M., ... Šlajpah, S. (2019). Robotics (2nd ed.). Cham: Springer. ▪
- Siciliano, B., & Khatib, O. (Eds.). (2016). Springer Handbook of robotics (2nd ed.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Siegwart, R., Nourbakhsh, I. R., Scaramuzza, D., & Siegwart, R. (2011). Introduction to autonomous mobile robots (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Integrierte Vorlesung
--------------------------------------	---

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat, 15 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b> 131,25 h	<b>Präsenzstudium</b> 18,75 h	<b>Tutorium</b> 0 h	<b>Selbstüberprüfung</b> 0 h	<b>Praxisanteil</b> 0 h	<b>Gesamt</b> 150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

## SPS-Programmierung

Modulcode: DSSP1025

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

N.N (SPS-Programmierung)

### Kurse im Modul

- SPS-Programmierung (DSSP102501)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Klausur, 90 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

- SPS-Programmierung gemäß ISO/IEC 61131-3
- Strukturierter Text (ST)
- Sprachelemente
- Kontrollstrukturen
- Programm-Organisationseinheiten
- Programmierleitlinien

**Qualifikationsziele des Moduls****SPS-Programmierung**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Merkmale von Hardware, Software und peripheren Komponenten einer SPS zu beschreiben sowie die generellen Möglichkeiten der SPS-Programmierung zu nennen.
- die grundlegenden Sprachelemente von ST zu nennen und zu erläutern.
- die grundlegenden Kontrollstrukturen und Programm-Organisationselemente von ST zu nennen und zu erläutern.
- wichtige und gemäß IEC 61131-3 zum Standardumfang von ST gehörende Funktionen zu nennen und zu beschreiben.
- die Möglichkeiten der Objektorientierten Programmierung in ST zu beschreiben.
- wichtige und grundlegende Aspekte des Designs und der Entwicklung von Software zu erläutern.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften auf.

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik.

# SPS-Programmierung

Kurscode: DSSP102501

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

## Beschreibung des Kurses

Das Kernstück in der industriellen Automatisierungstechnik bzw. in der Fabrik- und Prozessautomation bildet die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS). Typische Aufgaben einer SPS sind die Steuerung oder Regelung von Maschinen und Anlagen. Um diese Aufgaben wahrnehmen zu können, muss die SPS Eingangssignale erfassen und Ausgangssignale, bspw. im Sinne von Stellgrößen, ausgeben können. Eine SPS kann als „Informationsverarbeitungssystem“ angesehen und dabei grob in die beiden Komponenten Hardware und Software zerlegt werden. Die Software entspricht einem Programm, das prinzipiell beliebig gestaltet werden kann und dann im Speicher der SPS abgelegt wird. In dem Programm wird festgelegt, wie die Eingangssignale in Ausgangssignale transformiert werden, bspw. durch einen im Programm implementierten Regelungsalgorithmus. Das Programm muss also fallbezogen und speziell für die jeweilige Automatisierungsaufgabe erstellt bzw. programmiert werden. Mit der internationalen Norm IEC 61131-3 wird ein Standard für die Programmierung zur Verfügung gestellt. Der Standard umfasst mehrere Programmiersprachen. Eine dieser Programmiersprachen heißt „Strukturierter Text“ (ST). ST ist sehr ähnlich mit typischen Hochsprachen wie bspw. C/C++ oder Java. Damit ist ST sehr flexibel und insbesondere für komplexe Programme sehr gut geeignet. In diesem Kurs werden zunächst die grundlegenden Eigenschaften und generellen Programmiermöglichkeiten einer SPS eingeführt. Dann werden den Studierenden die erforderlichen Grundlagen vermittelt, um selbst ST-Programme erstellen zu können. Zu diesen Grundlagen zählen neben dem Sprachumfang von ST auch allgemeine Richtlinien zur Erstellung von Software

## Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Merkmale von Hardware, Software und peripheren Komponenten einer SPS zu beschreiben sowie die generellen Möglichkeiten der SPS-Programmierung zu nennen.
- die grundlegenden Sprachelemente von ST zu nennen und zu erläutern.
- die grundlegenden Kontrollstrukturen und Programm-Organisationselemente von ST zu nennen und zu erläutern.
- wichtige und gemäß IEC 61131-3 zum Standardumfang von ST gehörende Funktionen zu nennen und zu beschreiben.
- die Möglichkeiten der Objektorientierten Programmierung in ST zu beschreiben.
- wichtige und grundlegende Aspekte des Designs und der Entwicklung von Software zu erläutern.

### **Kursinhalt**

1. Einführung und Grundlagen
  - 1.1 Aufgaben und Stand der Technik
  - 1.2 Aufbau einer SPS und SPS-Arten
  - 1.3 Ankopplung von peripheren Komponenten
  - 1.4 Möglichkeiten der Programmierung
2. Grundlegende Sprachelemente von ST
  - 2.1 Datentypen
  - 2.2 Variablen und Variablenzuweisungen
  - 2.3 Operatoren
3. Grundlegende Programmierung in ST
  - 3.1 Anweisungen und Kontrollstrukturen
  - 3.2 Strukturierung des Programms
4. Besondere Funktionen in ST
  - 4.1 Standardfunktionen nach IEC 61131-3
  - 4.2 Spezielle Funktionen und Programmstrukturen
5. Objektorientierte Programmierung mit ST
  - 5.1 Sprachelemente
  - 5.2 Objektorientiertes Design
6. Design- und Entwicklung der Software
  - 6.1 Ermittlung der Anforderungen
  - 6.2 Allgemeine Programmierleitlinien
  - 6.3 Softwaretests
  - 6.4 Sicherheitskonzepte



**Literatur****Pflichtliteratur**

- Beater, P. (2020): Grundkurs der Steuerungstechnik mit CODESYS. Grundlagen und Einsatz Speicherprogrammierbarer Steuerungen (1. Auflage). BoD – Books on Demand.
- John, K. H. & Tiegelkamp, M. (2009): SPS-Programmierung mit IEC 61131-3. Konzepte und Programmiersprachen, Anforderungen an Programmiersysteme, Entscheidungshilfen (4. Auflage). Springer-Verlag.
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (2014). DIN EN 61131-3 Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 3: Programmiersprachen (DIN EN 61131-3:2014-06).
- Mejer Antonsen, T. (2020): SPS-Programmierung mit Strukturierter Text (ST). IEC 61131-3 und bewährte Praktiken der ST-Programmierung (3. Auflage). BoD – Books on Demand.
- Seitz, M. (2015): Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation. Strukturierte und objektorientierte SPS-Programmierung, Motion Control, Sicherheit, vertikale Integration (1. Auflage). Carl Hanser Verlag.

**Weiterführende Literatur**

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Übung
--------------------------------------	-------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur, 90 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.

## Projekt: Realisierung von Schaltungen

Modulcode: DSPRS1025

<b>Modultyp</b> s. Curriculum	<b>Zugangsvoraussetzungen</b> keine	<b>Niveau</b> BA	<b>ECTS</b> 5	<b>Zeitaufwand Studierende</b> 150 h
----------------------------------	--	---------------------	------------------	---

<b>Semester</b> s. Curriculum	<b>Dauer</b> Minimaldauer: 1 Semester	<b>Regulär angeboten im</b> WiSe/SoSe	<b>Kurs- und Prüfungssprache</b> Deutsch
----------------------------------	---	--	---

### Modulverantwortliche(r)

N.N. (Projekt: Realisierung von Schaltungen)

### Kurse im Modul

- Projekt: Realisierung von Schaltungen (DSPRS102501)

### Art der Prüfung(en)

#### Modulprüfung

Studienformat: Duales Studium  
Referat, 15 Minuten

#### Teilmodulprüfung

### Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

### Lehrinhalt des Moduls

Die Studierenden sollen anhand einer vorgegebenen Problemstellung die komplette Kette des elektrischen Schaltungsentwurfs selbstständig durcharbeiten. Dies umfasst die Schritte des Erstellens einer Prinzip-Skizze, der Auswahl von Bauteilen, dem Berechnen und der Simulation der Schaltung, der prototypischen Realisierung, sowie des Layoutens der Schaltung.

**Qualifikationsziele des Moduls**

**Projekt: Realisierung von Schaltungen**

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das in vorangegangenen Veranstaltungen erworbene theoretische Wissen zu verknüpfen und auf eine eigene praktische Problemstellung anzuwenden.
- selbstständig Lösungen für einfache elektrische Problemstellungen zu planen und zu erarbeiten.
- in der Industrie genutzte Tools für einfache elektrische Problemstellungen zu nutzen.

**Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang**

Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurwissenschaften

**Bezüge zu anderen Studiengängen der Hochschule**

Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

## Projekt: Realisierung von Schaltungen

Kurscode: DSPRS102501

Niveau	Kurs- und Prüfungssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch	1,5	5	keine

### Beschreibung des Kurses

Das „Projekt: Realisierung von Schaltungen“ soll den Studierenden die Chance geben bisher erworbene Kenntnisse in der Elektrotechnik auf eine praktische Problemstellung anzuwenden. Hierfür muss das Wissen aus bereits absolvierten Modulen angewendet und verknüpft werden: Die Studierenden müssen elektrische Bauteile kennen und deren Wirkung in Netzwerken berechnen können. Weiterhin müssen Sie die theoretischen Grundlagen der Simulation von Schaltungen beherrschen und anwenden, sowie sich mit dem Layouten von Schaltungen vertraut machen. Schlussendlich muss die Ausarbeitung dem Anspruch an eine wissenschaftliche Arbeit gerecht werden. Das „Projekt: Realisierung von Schaltungen“ ist für den Studierenden die Möglichkeit, die Entwicklung einer eigenen Schaltung von Beginn an durchzuführen.

### Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das in vorangegangenen Veranstaltungen erworbene theoretische Wissen zu verknüpfen und auf eine eigene praktische Problemstellung anzuwenden.
- selbstständig Lösungen für einfache elektrische Problemstellungen zu planen und zu erarbeiten.
- in der Industrie genutzte Tools für einfache elektrische Problemstellungen zu nutzen.

### Kursinhalt

- Im Rahmen des Projekts „Realisierung von Schaltungen“ sollen die Studierenden anhand einer vorgegebenen Problemstellung die komplette Kette des elektrischen Schaltungsentwurfs selbstständig durcharbeiten. Den Studierenden wird ein Katalog mit möglichen Problemstellungen zur Verfügung gestellt, aus welchem sie ein Problem zur Bearbeitung auswählen. Bei den Problemstellungen soll es sich um einfache Gleichspannungsnetze mittlerer Komplexität handeln, beispielsweise zum Betreiben mehrere LEDs mit fest eingestellter oder variabler Helligkeit oder zur Ansteuerung eines Gleichstrommotors. Alternativ soll für Interessierte die Möglichkeit bestehen, eigene Problemstellungen als Thema einzubringen.
- Die Studierenden verknüpfen bei der Lösung der Aufgabenstellung Gelerntes aus vorausgegangenen Vorlesungen mit praktischen Fähigkeiten, die sie bei der Bearbeitung des Projekts erwerben. Zudem wenden Sie bei der Bearbeitung des Projekts Tools an, die auch in der Industrie genutzt werden.

- Am Ende des Projekts haben die Studierenden selbstständig eine eigene Schaltung ausgelegt. Die im Rahmen des „Projekt: Realisierung von Schaltungen“ durchgeführten Schritte sowie die zu erstellende Ausarbeitung sollen die folgenden Punkte umfassen:
  - Übersetzen der Problemstellung in eine elektrische Schaltung: Die Studierenden sollen die Problemstellung in eine Prinzipskizze für eine elektrische Schaltung übersetzen. Die Schaltung wird dabei zunächst in sinnvolle Module aufgeteilt, und Schnittstellen werden beschrieben.
  - Auswahl von Bausteinen / Bauelementen für die Schaltung: Die Studierenden sollen ihre Prinzipskizze verfeinern, indem sie die Module und mit realen Bauteilen füllen und um die nötige Peripherie erweitern.
  - Aufstellen der Grundgleichungen der Schaltung und Berechnen der Schaltung: Die Funktion der Schaltung soll algebraisch ermittelt werden. Hierfür können ggf. Teile der Schaltung vereinfacht werden.
  - Simulation der Schaltung (mit den an der IUBH vorhandenen Tools, bspw. PSPICE oder LTSPICE): Die Schaltung soll modelliert, und die Funktion der Schaltung simuliert werden. etwaige Abweichungen zu Schritt 3 sollen diskutiert werden.
  - Prototypische Realisierung der Schaltung bzw. von Teilen der Schaltung auf einem Steckbrett (bspw. mit den Studierenden zur Verfügung gestellten Bausteinen aus dem ELEGOO UNO R3 Starter Kit): Wenn möglich sollen Teile der Schaltung oder die gesamte Schaltung auf einem Steckbrett prototypisch aufgebaut, und so (Teil-)Funktionen verifiziert werden.
  - Layouten der Schaltung (mit den an der IUBH vorhandenen Tools, bspw. EAGLE): Die realen Bauteile und Leiterbahnen werden platziert. Abschließend sollen die BOM und sowie Zeichnungen erstellt werden.
- Idealerweise bearbeiten die Studierenden im Rahmen des Projekts „Realisierung von Schaltungen“ alle oben genannten Punkte.

## Literatur

### Pflichtliteratur

- Brocrad, G. (2013): Simulation in LTSpice IV: Handbuch, Methoden, und Anwendungen. Swiridoff, Künzelsau.
- Heinemann, R. (2011): PSPICE: Einführung in die Elektroniksimulation. 7. Auflage, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München.
- Leibner, P. (2008): Rechnergestützter Schaltungsentwurf: Entwurf digitaler und analoger Schaltungen. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken.
- Monk, S./Amos, D. (2001): Make Your Own PCBs with Eagle: From Schematic Designs to Finished Boards. 2. Auflage, MCGRAW HILL BOOK CO, New York.

### Weiterführende Literatur

**Studienformat Duales Studium**

<b>Studienform</b> Duales Studium	<b>Kursart</b> Praxisseminar
--------------------------------------	---------------------------------

<b>Informationen zur Prüfung</b>	
<b>Prüfungszulassungsvoraussetzungen</b>	<b>BOLK:</b> Nein <b>Evaluation:</b> Nein
<b>Prüfungsleistung</b>	Referat, 15 Minuten

<b>Zeitaufwand Studierende</b>					
<b>Selbststudium</b>	<b>Präsenzstudium</b>	<b>Tutorium</b>	<b>Selbstüberprüfung</b>	<b>Praxisanteil</b>	<b>Gesamt</b>
131,25 h	18,75 h	0 h	0 h	0 h	150 h

<b>Lehrmethoden</b>
Der Kurs verbindet interaktive Präsenzphasen mit online unterstützten Selbstlernphasen.