

# **Modulhandbuch**

## **Elektrotechnik**

Bachelor of Engineering Stand: 19.05.26

# Stammdaten Elektrotechnik

**Name**

Elektrotechnik

**Name (engl.)**

Electrical Engineering

**Kürzel**

ING-ET1

**Abschlussgrad**

Bachelor of Engineering

**Fachbereich**

Ingenieurwissenschaften

**Fachsemester**

7

**Credit Points (CP)**

210

**Spezifikation****Rahmenprüfungsordnung (RPO)**

2024-RPO-STZ

**Prüfungsordnung (PO)**

2026

**Akkreditiert durch**

intern

**Akkreditiert bis**

2034-09-30

**Anmerkung**

In allen Lehrveranstaltungen mit praktischen Anteilen wird der Arbeitsschutz thematisiert. Die Teilnehmenden müssen jährlich an der Online-Unterweisung des Allgemeinen Arbeitsschutzes für Studierende der Ingenieurwissenschaften (in Ilias) teilnehmen und den Abschlusstest bestehen, außerdem muss zu den spezifischen Gefahren in jedem Praktikum und in jedem Labor eine persönliche Sicherheitsunterweisung durch die Lehrenden erfolgen.

**Stunden pro CP**

30

**Studiengangsleitung**

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

# **Studienangebotsziele**

## **Fachkompetenzen**

### **Elektrotechnik**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, Fachterminologie, Theorien, grundlegende Konzepte und Methoden des Faches in der Praxis anzuwenden und in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle kritisch zu beurteilen.

### **Informationstechnik**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, Verfahren der Kommunikationstechnik und der Netzwerktechnologie hinsichtlich der Effizienz und Sicherheit zu beurteilen und innovative Lösungen für die Übertragung und Verarbeitung von Information zu entwickeln. Sie können grundlegende Methoden der Softwareentwicklung anwenden.

### **Elektrotechnische Systeme**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, mithilfe von modernen Tools, wie Messgeräten, Analyse-, Simulations- und Entwicklungstools, elektronische Systeme zu analysieren und Lösungen für elektrotechnische Anforderungen in Hard- und Software zu entwickeln.

### **Mathematisch-algorithmische Abstraktion**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, mathematisch-algorithmische Methoden anzuwenden, um technische Phänomene zu modellieren, diese zu analysieren und die Ergebnisse systematisch zu interpretieren.

## **Methodenkompetenzen**

### **Systemverständnis**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, gegebene Fragestellungen analytisch zu durchdenken, Systeme zu analysieren und für das System als Ganzes Vorhersagen zu treffen.

### **Problemlösung**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, komplexe Informationen zu interpretieren, zu bewerten und kritisch zu hinterfragen, Anforderungen aus einer Aufgabenstellung abzuleiten, Lösungsansätze auszuwählen und selbstständig umzusetzen.

### **Wissenschaftliches Arbeiten**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, nach den anerkannten Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens Quellen zu recherchieren und auszuwerten sowie unter Anleitung forschende Fragen zu formulieren und mittels geeigneter Methoden zu bearbeiten.

## **Sozialkompetenzen**

### **Teamfähigkeit**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, ihre Rolle in einem Team zu reflektieren, sich wertschätzend einzubringen und eine gemeinsame Aufgabenstellung erfolgreich zu bearbeiten.

### **Kommunikation**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, komplexe Ideen klar und verständlich zu kommunizieren und ingenieurwissenschaftliche Ideen und Konzepte zielgruppenorientiert zu präsentieren.

## **Selbstkompetenzen**

### **Zeit- und Selbstmanagement**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, sich selbstständig zu organisieren, Arbeitsprozesse eigenverantwortlich und termingerecht zu gestalten und abzuschließen.

### **Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, die Folgen ihrer beruflichen Entscheidungen kritisch zu reflektieren und auch in überfachlichen Kontexten gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen.

### **Persönliche Weiterentwicklung**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, sich selbst Ziele zu setzen, eigene Fähigkeiten und Arbeitsverhalten kritisch zu analysieren und sich selbstständig Wissen anzueignen.

### **Digitalisierung**

Die Absolvent:innen sind in der Lage, Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung abzuwägen und digitale Technologien effektiv und reflektiert einzusetzen.

# Curriculum

## Elektrotechnik (B.Eng.), STZ 2026

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	WV
<b>Analysis Grundlagen</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1.</b>		<b>PL:</b> K o. KT <b>SL:</b> KT [MET]		
Übung Analysis Grundlagen		2	1.	Ü			
Analysis Grundlagen		3	1.	V			
<b>Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1.</b>		<b>PL:</b> K		
Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik		5	1.	SU			
<b>Lineare Algebra</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1.</b>		<b>PL:</b> K o. KT <b>SL:</b> KT [MET]		
Übung Lineare Algebra		2	1.	Ü			
Lineare Algebra		3	1.	V			
<b>Physik Grundlagen</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1.</b>		<b>PL:</b> K u. KT		
Physik Grundlagen		5	1.	V + Ü			
<b>Wirtschaft und Recht</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1.</b>		<b>PL:</b> K		
Recht		2	1.	V			
Betriebswirtschaft		3	1.	V			
<b>Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1.</b>		<b>PL:</b> KT u. PT		
Grundlagen der prozeduralen Programmierung		2	1.	Ü			
Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung		2	1.	V			
<b>Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2.</b>		<b>PL:</b> K		
Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder		4	2.	SU			
<b>Digitaltechnik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2.</b>		<b>PL:</b> K		
Digitaltechnik		4	2.	SU			
<b>Analysis Vertiefung</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2.</b>		<b>PL:</b> K o. KT <b>SL:</b> KT [MET]		
Analysis Vertiefung		3	2.	V			
Übung Analysis Vertiefung		2	2.	Ü			
<b>Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten, Praxisprojekt</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2.</b>		<b>PL:</b> K o. A <b>SL:</b> A [MET]		
Projektmanagement		2	2.	V			
Wissenschaftliches Arbeiten		1	2.	V			
Praxisprojekt		1	2.	Proj			
<b>Grundlagen der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2.</b>		<b>PL:</b> PT		
Grundlagen der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung		4	2.	SU			
<b>Praktikum Elektrotechnik und Einführung elektrische Messtechnik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2.</b>		<b>PL:</b> K <b>SL:</b> PT [MET]		
Einführung in die elektrische Messtechnik		2	2.	SU			
Praktikum Elektrotechnik		2	2.	P			
<b>English for Engineering</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3.</b>		<b>PL:</b> F		
English for Engineering		4	3.	S			
<b>Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3.</b>		<b>PL:</b> K		
Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze		4	3.	SU			
<b>Technik und Verantwortung</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3.</b>		<b>PL:</b> K o. KT <b>SL:</b> K [MET]		
Ethik und Technik		2	3.	SU			
Einführung in die Nachhaltigkeit		2	3.	V			
<b>System- und Signaltheorie</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3.</b>		<b>PL:</b> K		
System- und Signaltheorie		5	3.	SU			
<b>Analoge Elektronik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3.</b>		<b>PL:</b> K		
Analoge Elektronik		4	3.	SU			
<b>Digitale Schaltungstechnik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3.</b>		<b>PL:</b> KT <b>SL:</b> PT o. A o. KT [MET]		
Digitale Schaltungstechnik		2	3.	SU			
Praktikum Digitale Schaltungstechnik		2	3.	P			

Ende des 3. Semesters muss für das 4. Semester als zusätzliche Spezialisierung eine Vertiefung gewählt werden.

Im Wahlpflichtbereich der Studienergänzungen (siehe HSRM COMPASS) können Module im Umfang von 15 CP aus einem oder mehreren Themenfeldern, dem Angebot des LLZ oder nach Absprache dem Gesamtangebot der Hochschule gewählt werden - sofern sie nicht schon zum Pflichtbereich der eigenen Studienrichtung gehören.

Es besteht Anwesenheitspflicht in allen Lehrveranstaltungen mit den Lehrformen Praktikum (P), Projekt (Proj) und Seminar (S). Die Anwesenheitspflicht ist erfüllt, wenn mindestens 80% der Termine der Lehrveranstaltungen vollständig besucht wurden. Einzelne Termine können zu Beginn der Lehrveranstaltung als Pflichttermine festgelegt werden.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	VV
<b>Elektrische Messtechnik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4.</b>		<b>PL:</b> K <b>SL:</b> PT [MET]		Ja
Elektrische Messtechnik		2	4.	SU			
Praktikum Elektrische Messtechnik		2	4.	P			
<b>Digitale Signalverarbeitung</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4.</b>		<b>PL:</b> K u. PT		Ja
Praktikum Digitale Signalverarbeitung		2	4.	P			
Digitale Signalverarbeitung		2	4.	SU			
<b>Elektrische Maschinen</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4.</b>		<b>PL:</b> K		Ja
Elektrische Maschinen		4	4.	SU			
<b>Internettechnologien</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4.</b>		<b>PL:</b> K <b>SL:</b> PT o. KT o. A [MET]		Ja
Praktikum Internettechnologien		1	4.	P			
Internettechnologien		4	4.	SU			
<b>Regelungs- und Steuerungstechnik</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4.</b>		<b>PL:</b> K <b>SL:</b> PT [MET]		Ja
Regelungs- und Steuerungstechnik		5	4.	SU + Ü + P			
<b>Auswahl aus dem Katalog Vertiefungen Elektrotechnik: Eine Vertiefung (20 CP)</b>	<b>20</b>		<b>4. - 6.</b>				Ja
<b>Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Verträglichkeit</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5.</b>		<b>PL:</b> K		Ja
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Verträglichkeit		4	5.	SU			
<b>Mikrocomputertechnik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5.</b>		<b>PL:</b> K o. KT <b>SL:</b> PT o. A o. KT [MET]		Ja
Praktikum Mikrocomputertechnik		2	5.	P			
Mikrocomputertechnik		2	5.	V			
<b>Digitale Kommunikationstechnik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5.</b>		<b>PL:</b> K		Ja
Digitale Kommunikationstechnik		4	5.	V			
<b>Vernetzte Systeme</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5.</b>		<b>PL:</b> K u. PT o. K u. KT o. K		Ja
Vernetzte Systeme		4	5.	SU			
<b>Auswahl aus den Studienergänzungen: 15 CP</b>	<b>15</b>		<b>5. - 6.</b>				Ja
<b>Embedded Systems</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6.</b>		<b>PL:</b> K o. KT <b>SL:</b> PT o. A o. KT [MET]		Ja
Praktikum Embedded Systems		3	6.	P			
Embedded Systems		2	6.	SU			
<b>Projektarbeit Elektrotechnik</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>6.</b>		<b>PL:</b> A		Ja
Projektarbeit Elektrotechnik		0	6.	Proj			
<b>Bachelor-Thesis</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>7.</b>		<b>PL:</b> KOL <b>PL:</b> TH		Ja
Bachelor-Arbeit		0	7.	BA			
<b>Berufspraktische Tätigkeit</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>7.</b>		<b>SL:</b> A [MET]		Ja
Berufspraktische Tätigkeit		0	7.	P			
<b>Katalog Vertiefungen Elektrotechnik – Es ist eine Vertiefung zu belegen.</b>			~				
<b>E-Mobilität</b>			~				
<b>Ausgewählte Themen der Mobilität</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4.</b>		<b>PL:</b> KT o. POR o. KT u. POR		
Ausgewählte Themen der Mobilität		4	4.	SU			
<b>Leistungselektronik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5.</b>		<b>PL:</b> K		
Leistungselektronik		4	5.	SU			
<b>Praktikum E-Mobilität</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6.</b>		<b>PL:</b> PT		
Praktikum E-Mobilität		4	6.	P			
<b>Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzellen, H2)</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6.</b>		<b>PL:</b> H u. K		
Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzellen, H2)		4	6.	SU			
<b>Informationstechnik und KI</b>			~				
<b>KI: Machine Learning</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4.</b>		<b>PL:</b> K o. POR o. K u. PT		
KI: Machine Learning		4	4.	SU + P			
<b>KI: Deep Learning</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5.</b>		<b>PL:</b> POR u. PT o. K u. KT		
KI: Einführung in Deep Learning		4	5.	SU + P			
<b>Praktikum Informationstechnik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6.</b>		<b>PL:</b> KT u. PT o. PT		
Praktikum Informationstechnik		4	6.	P			
<b>KI: Deep Learning Praktikum</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6.</b>		<b>PL:</b> POR o. KT u. PT		
KI: Deep Learning Praktikum		4	6.	P			
<b>Regenerative elektrische Energiesysteme</b>			~				
<b>Anlagen und Netze der Stromversorgung</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4.</b>		<b>PL:</b> K		
Anlagen und Netze der Stromversorgung		4	4.	SU			
<b>Leistungselektronik</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5.</b>		<b>PL:</b> K		
Leistungselektronik		4	5.	SU			
<b>Nachhaltige Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6.</b>		<b>PL:</b> POR o. H		
Nachhaltige Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie		4	6.	SU			

Module und Lehrveranstaltungen		CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	VV
	<b>Praktikum Regenerative elektrische Energiesysteme</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6.</b>		<b>PL:</b> FG u. PT		
	Praktikum Regenerative elektrische Energiesysteme		4	6.	P			

**Allgemeine Abkürzungen:**

**CP:** Credit Points nach ECTS, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **SWS:** Semesterwochenstunden, **SoSe** Sommersemester, **VV:** verpflichtende Voraussetzungen **WiSe** Wintersemester, ~: je nach Auswahl, ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung)

**Lehrformen:**

**V:** Vorlesung, **SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **BA:** Bachelor-Arbeit, **S:** Seminar, **Proj:** Projekt

**Prüfungsformen:**

**A:** Ausarbeitung, **F:** Fremdsprachenprüfung, **FG:** Fachgespräch, **H:** Hausarbeit, **K:** Klausur, **KOL:** Kolloquium, **KT:** Kurztests, **POR:** Portfolioprüfungen, **PT:** praktische / künstlerische Tätigkeit, **TH:** Thesis

# Inhaltsverzeichnis

<b>Pflichtmodule</b>	<b>10</b>
Analysis Grundlagen	10
Übung Analysis Grundlagen	12
Analysis Grundlagen	13
Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik	14
Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik	16
Lineare Algebra	18
Übung Lineare Algebra	20
Lineare Algebra	21
Physik Grundlagen	22
Physik Grundlagen	24
Wirtschaft und Recht	26
Recht	28
Betriebswirtschaft	29
Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung	31
Grundlagen der prozeduralen Programmierung	33
Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung	35
Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder	37
Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder	39
Digitaltechnik	41
Digitaltechnik	43
Analysis Vertiefung	44
Analysis Vertiefung	46
Übung Analysis Vertiefung	47
Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten, Praxisprojekt	48
Projektmanagement	50
Wissenschaftliches Arbeiten	52
Praxisprojekt	54
Grundlagen der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung	56
Grundlagen der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung	58
Praktikum Elektrotechnik und Einführung elektrische Messtechnik	60
Einführung in die elektrische Messtechnik	62
Praktikum Elektrotechnik	63
English for Engineering	64
English for Engineering	66
Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze	68
Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze	70
Technik und Verantwortung	71
Ethik und Technik	73
Einführung in die Nachhaltigkeit	74
System- und Signaltheorie	76
System- und Signaltheorie	78
Analoge Elektronik	79
Analoge Elektronik	81
Digitale Schaltungstechnik	82
Digitale Schaltungstechnik	84
Praktikum Digitale Schaltungstechnik	85
Elektrische Messtechnik	86
Elektrische Messtechnik	88
Praktikum Elektrische Messtechnik	89
Digitale Signalverarbeitung	90
Praktikum Digitale Signalverarbeitung	92
Digitale Signalverarbeitung	93
Elektrische Maschinen	94
Elektrische Maschinen	96
Internettechnologien	98
Praktikum Internettechnologien	100

Internettechnologien . . . . .	101
Regelungs- und Steuerungstechnik . . . . .	102
Regelungs- und Steuerungstechnik . . . . .	104
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .	105
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Verträglichkeit . . . . .	107
Mikrocomputertechnik . . . . .	109
Praktikum Mikrocomputertechnik . . . . .	111
Mikrocomputertechnik . . . . .	112
Digitale Kommunikationstechnik . . . . .	113
Digitale Kommunikationstechnik . . . . .	115
Vernetzte Systeme . . . . .	117
Vernetzte Systeme . . . . .	119
Embedded Systems . . . . .	120
Praktikum Embedded Systems . . . . .	122
Embedded Systems . . . . .	123
Projektarbeit Elektrotechnik . . . . .	124
Projektarbeit Elektrotechnik . . . . .	126
Bachelor-Thesis . . . . .	127
Bachelor-Arbeit . . . . .	129
Berufspraktische Tätigkeit . . . . .	130
Berufspraktische Tätigkeit . . . . .	132
<b>Katalog Vertiefungen Elektrotechnik</b>	<b>133</b>
E-Mobilität . . . . .	133
Ausgewählte Themen der Mobilität . . . . .	133
Leistungselektronik . . . . .	137
Praktikum E-Mobilität . . . . .	140
Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzellen, H2) . . . . .	143
Informationstechnik und KI . . . . .	146
KI: Machine Learning . . . . .	146
KI: Deep Learning . . . . .	149
Praktikum Informationstechnik . . . . .	152
KI: Deep Learning Praktikum . . . . .	156
Regenerative elektrische Energiesysteme . . . . .	160
Anlagen und Netze der Stromversorgung . . . . .	160
Leistungselektronik . . . . .	163
Nachhaltige Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie . . . . .	166
Praktikum Regenerative elektrische Energiesysteme . . . . .	170

# Modul

## Analysis Grundlagen

---

<b>Modulnummer</b> Y-B1	<b>Kürzel</b> Ana1	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Alle Inhalte des hessenweiten Mathe-Mindestanforderungskatalog (<https://www.hs-rm.de/ueber-uns/organisation/hochschulverwaltung/studium-und-lehre/didaktik-und-digitale-lehre/mathematikdidaktik/mindestanforderungskatalog-mathematik>)

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die wichtigsten Funktionen der Ingenieurmathematik zu identifizieren und zu skizzieren.
- die grundlegenden Begriffe der Differential- und Integralrechnung zu erklären und die wichtigsten Ableitungs- und Integrationsregeln anzuwenden.
- einfache sowie komplexere reelle Funktionen zu differenzieren und zu integrieren.
- Anwendungen der Differential- und Integralrechnung in realen Problemstellungen zu identifizieren und zu lösen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Systemverständnis, Problemlösung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur o. Kurztests

**Prüfungsform:** Kurztests

**Modulbewertung:** Benotet

**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

Die Studienleistung beinhaltet den Grundlagentest Mathematik, dessen Bestehen vor Anmeldung zur Prüfungsleistung dringend empfohlen wird. Der Test wird zu Semesterbeginn und während des Semesters angeboten.

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Übung Analysis Grundlagen (Ü, 1. Sem., 2 SWS)
- Analysis Grundlagen (V, 1. Sem., 3 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Übung Analysis Grundlagen Exercise Calculus Basics

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B1V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
<b>Lehrformen</b> Übung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

### Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Themen/Inhalte der LV

s. übergeordnete Vorlesung

### Didaktische Methoden und Medienformen

- Praxisorientierte Vertiefung des Vorlesungsstoffes in Form des *sukzessiven Hinführens* im Rahmen von Einzel- und Gruppenarbeiten.
- Die Themen der Vorlesung werden in konkreten Anwendungsbeispielen geübt und gefestigt.
- Die Übungsaufgaben bieten die Möglichkeit zur Selbsteinschätzung und dienen als Grundlage für direktes, individuelles Feedback.

### Literatur

s. übergeordnete Vorlesung

### Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Analysis Grundlagen  
Calculus Basics

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B1V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Funktionen einer Variable: Funktionseigenschaften, verschiedene Darstellungsformen, Umkehrfunktionen, Diskussion der wichtigsten Funktionen und deren Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften
- Differential- und Integralrechnung: Methoden und Anwendungen

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Vorlesung, ggf. mit Anteilen seminaristischen Unterrichts
- Vorlesungsfolien / Skript

## Literatur

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 + 2, Vieweg Verlag Wiesbaden

## Anmerkungen

# Modul

## Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik

---

<b>Modulnummer</b> Y-B11	<b>Kürzel</b> GET1	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden physikalischen Größen der Elektrotechnik zu definieren und deren Zusammenhänge zu erläutern, u.a. die Temperaturabhängigkeit von Widerständen zu analysieren, um deren Einfluss auf elektrische Schaltungen zu erklären.
- die Kirchhoffschen Gleichungen sowie das Ohmsche Gesetz im Gleichstromkreis anzuwenden und daraus Spannungs- und Stromteiler abzuleiten.
- die Konzepte der Netzumwandlung, Ersatzquelle und Überlagerungssatz zu erklären und diese in verschiedenen elektrischen Schaltungen anzuwenden und zu untersuchen.
- die Eigenschaften und das Verhalten nichtlinearer Bauelemente im Gleichstromkreis zu analysieren und deren Einfluss auf die Schaltungsergebnisse zu erklären.
- Schwingungen mit komplexen Größen darzustellen und mittels der komplexen Wechselstromtechnik R,L,C-Schaltungen zu analysieren.
- in Schaltungen mit eingeschwungenen Wechselströmen die unterschiedlichen Arten von Leistung, wie Wirk-, Blind- und Scheinleistung, zu berechnen und die Prinzipien der Leistungsanpassung zur Optimierung elektrischer Schaltungen anzuwenden.
- die Prinzipien von Filterschaltungen zu erklären, den Frequenzgang zu analysieren und Bode-Diagramme zu interpretieren, um das Verhalten von elektrischen Schaltungen im Frequenzbereich zu bewerten.
- einfache elektrische Schaltungen zu simulieren und die Ergebnisse zu analysieren, um das Verhalten der Schaltungen zu interpretieren.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnik, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Informationstechnik, Systemverständnis, Problemlösung, Kommunikation, Persönliche Weiterentwicklung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

Durch die Begleitung von Betreuer:innen im Unternehmen sind die dual Studierenden in der Lage, Simulationsergebnisse in konkrete betriebliche Problemlösungen umzusetzen. Die im Modul erarbeiteten Konzepte der Netzumwandlung, Ersatzquelle und Überlagerungssatz ermöglicht es den dualen Studierenden, Lösungsansätze in ihrem Arbeitsumfeld zu übertragen und zu evaluieren. Die Praxiserfahrungen können in die Prüfung des Moduls einfließen, um die erworbenen Kompetenzen aus der Praxis in einen theoretischen Rahmen zu übertragen.

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik (SU, 1. Sem., 5 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik  
Fundamentals of Electrical Engineering: DC and AC Technology

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B11V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Grundbegriffe der Elektrotechnik
  - Physikalische Größen der Elektrotechnik
  - Das Ohmsche Gesetz
  - Temperaturabhängigkeit von Widerständen
- Gleichstromkreise
  - Die Kirchhoffschen Gleichungen
  - Reihen-Parallelschaltung von Widerständen
  - Netzumwandlung
  - Spannungs- und Stromquellen
  - Ersatzquellen (Theoreme von Thévenin und Norton)
  - Überlagerungssatz (Superposition von Quellen)
  - Leistungsanpassung und Wirkungsgrad
  - Nichtlineare Bauelemente in Gleichstromkreisen (Dioden)
- Wechselstromtechnik
  - Grundbegriffe der Wechselstromtechnik und Kennwerte von Wechselgrößen
  - Darstellung von Schwingungen mit komplexen Größen
  - Komplexe Wechselstromrechnung für R,L,C - Schaltungen
  - Leistung eingeschwungener Wechselströme
  - Filterschaltungen, Frequenzgang, Bode-Diagramm
- Einführung in die Simulation elektrischer Schaltungen

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Inhaltsvortrag mittels PowerPoint-Päsentation und Tafelanschrieb im Wechsel mit Übungsaufgaben, die einzeln oder in Gruppe bearbeitet werden
- gegebenenfalls begleitende Experimente
- Aufgabensammlung mit Lösungen
- Skript zur Vor- und Nachbereitung
- Liste von Links zu unterstützenden Lehrvideos, Animationen, Experimenten
- Darüber hinaus kommen an geeigneten Stellen auch die im Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen genannten Methoden zur Anwendung.

## Literatur

- Marinescu, M., Winter, J. (2011): Grundlagenwissen Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag.
  - Brabetz, L., Koppe, C., Haas, O. (2022, 2023): Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, De Gruyter Oldenbourg.
  - Albach, M. (2011): Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Pearson.
  - Führer, A., Heidemann, K. (2019): Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, Hanser.
  - Harriehausen, T., Schwarzenau, D. (2019): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer.
  - Hagmann, G. (2020): Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag
  - Hagmann, G. (2020): Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag
- Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben.

## **Anmerkungen**

# Modul

## Lineare Algebra

---

<b>Modulnummer</b> Y-B24	<b>Kürzel</b> LinAlg	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Alle Inhalte des hessenweiten Mathe-Mindestanforderungskatalog (<https://www.hs-rm.de/ueber-uns/organisation/hochschulverwaltung/studium-und-lehre/didaktik-und-digitale-lehre/mathematikdidaktik/mindestanforderungskatalog-mathematik>)

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Definitionen und Konzepte der linearen Algebra wie Vektoren, Matrizen und lineare Gleichungssysteme zu erklären.
- die verschiedenen Operationen mit Vektoren und Matrizen durchzuführen.
- lineare Gleichungssysteme zu lösen und diese Lösungen zu interpretieren.
- komplexe Zahlen in verschiedenen Formen darzustellen und Rechenoperationen mit komplexen Zahlen durchzuführen.
- die grundlegenden Definitionen und Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu erklären.

### Dieses Modul zahlt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Systemverständnis, Problemlösung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur o. Kurztests

**Prüfungsform:** Kurztests

**Modulbewertung:** Benotet

**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

## **Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## **Anmerkungen/Hinweise**

Die Studienleistung beinhaltet den Grundlagentest Mathematik, dessen Bestehen vor Anmeldung zur Prüfungsleistung dringend empfohlen wird. Der Test wird zu Semesterbeginn und während des Semesters angeboten.

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Übung Lineare Algebra (Ü, 1. Sem., 2 SWS)
- Lineare Algebra (V, 1. Sem., 3 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Übung Lineare Algebra  
Exercise Linear Algebra

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B24V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
<b>Lehrformen</b> Übung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

s. übergeordnete Vorlesung

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Praxisorientierte Vertiefung des Vorlesungsstoffes in Form des *sukzessiven Hinführens* im Rahmen von Einzel- und Gruppenarbeiten.
- Die Themen der Vorlesung werden in konkreten Anwendungsbeispielen geübt und gefestigt.
- Die Übungsaufgaben bieten die Möglichkeit zur Selbsteinschätzung und dienen als Grundlage für direktes, individuelles Feedback.

## Literatur

s. übergeordnete Vorlesung

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Lineare Algebra

Linear Algebra

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B24V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Vektorrechnung: Linearkombination von Vektoren, Betrag eines Vektors, lineare Unabhängigkeit, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, mit Anwendungen,
- Lineare Gleichungssysteme: Lösbarkeitskriterien, Lösungsverfahren,
- Matrizenrechnung: Elementare Umformungen, Determinanten, Invertierbarkeit, Berechnung von Eigenwerten und Vektoren,
- Komplexe Zahlen: Darstellungsformen und Grundrechenarten,
- Darstellung und Auswertung von statistischem Material,
- Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

## Didaktische Methoden und Medienformen

Vorlesung, ggf. mit Anteilen seminaristischen Unterrichts  
Vorlesungsfolien / Skript

## Literatur

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 + 2, Vieweg Verlag Wiesbaden

## Anmerkungen

# Modul

## Physik Grundlagen

---

<b>Modulnummer</b> Y-B28	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1.(empfohlen)		<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung	

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Hans-Dieter Bauer, Dipl.-Phys. Malihe Brensing

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Zur Vorbereitung auf dieses Modul wird der Besuch der Mathematik- und Physik-Vorkurse empfohlen.

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die wichtigsten grundlegenden physikalischen Größen korrekt zu definieren, die zugehörigen SI-Einheiten zu identifizieren und diese sicher umzurechnen und ggf. miteinander zu verrechnen.
- die Newtonschen Gesetze auf einfache reale physikalische Probleme anzuwenden und deren Auswirkungen zu interpretieren sowie einfache technische Anwendungen zu beschreiben.
- die Konzepte von Arbeit, Energie und Leistung in verschiedenen physikalischen Systemen anzuwenden, wobei sie den Energieerhaltungssatz sicher zur Lösung einfacher physikalischer Probleme nutzen können.
- die Bedingungen für statisches und dynamisches Gleichgewicht für einfache Systeme zu analysieren und Impuls- und Drehimpulserhaltungssatz sicher zur Lösung einfacher physikalischer Probleme zu nutzen.
- ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene harmonische Schwingungen mathematisch zu beschreiben und zu unterscheiden.
- die unterschiedlichen Möglichkeiten der Überlagerung von Wellen zu erklären und mathematisch zu beschreiben.
- die Phänomene der Lichtausbreitung, Reflexion, Absorption und Brechung anhand natürlicher Phänomene und bei einfachen technischen Anwendungen zu erklären.
- die grundlegenden Konzepte der Wärmelehre, einschließlich des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik, anzuwenden, um einfache Energieübertragungs- und -umwandlungsprozesse zu benennen und mathematisch zu erfassen.
- das ideale Gasgesetz zu nutzen, um das Verhalten von Gasen unter verschiedenen Bedingungen zu analysieren und einfache technische Problemstellungen rechnerisch zu lösen.
- die Rolle der Physik als Wissenschaft und des Experiments als Methode anhand einfacher Beispiele und Modelle zu beschreiben.

**Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:**

Systemverständnis, Problemlösung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung      **Prüfungsform:** Klausur u. Kurztests      **Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Physik Grundlagen (V, 1. Sem., 3 SWS und Ü, 1. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Physik Grundlagen  
Fundamental Physics

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B28V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Hans-Dieter Bauer, Dipl.-Phys. Malihe Brensing

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

### Mechanik

- Wesen und Aufgaben der Physik, Rolle von Experiment und Theorie
- Physikalische Grundbegriffe, Größen und Einheiten
- Newtonsche Gesetze
- Kraft und Drehmoment, stat. Gleichgewicht, Schwerpunkt
- Kinematik der Translation und Rotation
- Arbeit, Energie, Leistung
- Impuls und Drehimpuls
- Erhaltungssätze
- Hydro- und Aerostatik

### Schwingungen und Wellen

- Ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene harmonische Schwingungen
- Harmonische Wellen, Wellenausbreitung
- Überlagerung von Wellen, Interferenz und stehende Wellen
- Dopplereffekt

### Strahlenoptik

- Lichtausbreitung, Reflexion, Brechung, Absorption
- Abbildung von Linsen und einfachen optischen Instrumenten

### Wärmelehre

- Thermische Energie, Temperatur
- Wärmeausdehnung
- Wärmekapazität und 1. Hauptsatz, latente Wärme
- Ideales Gasgesetz, Boyle-Mariotte, Gay-Lussac

## Didaktische Methoden und Medienformen

- **Interaktive Vorlesung:** Zur Vermittlung der physikalischen Grundlagen wird die klassische Vorlesung eingesetzt, die durch aktivierende Methoden die aktive Mitarbeit und das kritische Denken der Studierenden fördert.
- **Experimentelle Einheiten:** Die Durchführung von Experimenten hilft, die theoretischen Grundlagen zu veranschaulichen und das physikalische Verständnis zu fördern.

- **Übungen:** In den Übungen werden Rechenaufgaben zur Anwendung und Vertiefung der physikalischen Themen gerechnet.
- **Online-Tests:** Zu jedem Kapitel gibt es einen kurzen Online-Test zur Überprüfung des Gelernten. Die Tests können auch zur Wiederholung und Vorbereitung des Stoffes am Ende des Semesters verwendet werden.

### **Literatur**

- E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: *Physik für Ingenieure*. Springer Verlag
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Halliday Physik*. Herausgegeben von Stephan W. Koch
- Helmut Lindner: *Physik für Ingenieure*. Hanser Verlag
- Horst Kuchling: *Taschenbuch der Physik*. Hanser Verlag

### **Anmerkungen**

# Modul

## Wirtschaft und Recht

---

<b>Modulnummer</b> Y-B40	<b>Kürzel</b> WIR	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 1.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Thomas Heimer

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und deren Bedeutung in der Unternehmenspraxis zu beschreiben.
- betriebswirtschaftliche Konzepte, Methoden und Instrumente zu erklären und auf praktische Problemstellungen anzuwenden.
- wirtschaftsrelevante rechtliche Grundbegriffe und Vertragstypen zu benennen und Zusammenhänge zu identifizieren.
- Grundzüge des deutschen Rechtssystems und seine Aufgliederung zu beschreiben.
- rechtliche Problemstellungen einzelnen Rechtsgebieten zuzuordnen.
- grundlegende Problemstellungen wirtschaftsrechtlicher Provenienz zu identifizieren und an Fallbeispielen in der Gruppe zu diskutieren und zu reflektieren.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Systemverständnis, Problemlösung, Teamfähigkeit

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Recht (V, 1. Sem., 2 SWS)
- Betriebswirtschaft (V, 1. Sem., 3 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Recht

Law

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B40V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen des Rechts
- Einführung in den allgemeinen Teil des BGB
- Einführung in das Schuldrecht
- Allgemeine Geschäftsbedingungen
- Einführung in zentrale Vertragsfragen

### Didaktische Methoden und Medienformen

Vorlesung, Erörterung, Reflexion und Diskussion von Fallbeispielen. Darüber hinaus kommen an geeigneten Stellen auch die im Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen genannten Methoden zur Anwendung.

### Literatur

O.A., Jeweils neueste Ausgabe, Wichtige Wirtschaftsgesetze, NWB Verlag.

### Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Betriebswirtschaft

Business Administration

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B40V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Themen/Inhalte der LV

Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge und deren Bedeutung in der Unternehmenspraxis, einschließlich wesentlicher Konzepte, Methoden und Instrumente.

#### Einführung in die Betriebswirtschaftslehre

- Erfordernis zum Wirtschaften
- Ökonomische Grundprinzipien
- Grundlegende Kennzahlen

#### Grundfragen der Führung eines Unternehmens

- Überblick der Funktionen in einem Unternehmen
- Grundlagen ausgewählter Fachfunktionen wie personalwirtschaftliche Aufgaben, Absatz/Marketing
- Umwelt und Unternehmen sowie Konzepte der Unternehmensführung
- Entscheidungsträger
- Unternehmensziele

#### Planung und Entscheidung

- Entscheidungstheoretisches Grundmodell
- Entscheidungssituationen
- Entscheidungsregeln

#### Konstitutive Entscheidungen

- Rechtsformwahl
- Standortwahl
- Unternehmensverbindungen

#### Organisation

- Grundlagen der Organisation
- Organisationsformen zum Aufbau eines Unternehmens
- Ablauforganisation
- Konzern und Konzernorganisation

#### Kostenbetrachtungen aus Produktionssicht

- Kostenwirkung von Beschäftigungsschwankungen
- Implikationen für das Kosten- und Krisenmanagement
- Make-or-Buy-Entscheidung

#### Investition und Finanzierung

- Grundlagen

- Statische Verfahren
- Dynamische Verfahren
- Finanzierungsarten

### **Grundlagen des Rechnungswesens**

- Überblick externes vs. internes Rechnungswesen
- Grundlagen wesentlicher Instrumente des externen Rechnungswesens
- Einführender Überblick in die Kostenrechnung (Teilgebiete)
- Grundschemata der Kosten- und Preiskalkulation
- Deckungsbeitragsrechnung

### **Didaktische Methoden und Medienformen**

Der Unterricht erfolgt als Vorlesung. Die theoretischen Inhalte werden an Beispielen aus der Praxis illustriert und vertieft. Dazu werden einzelne Übungsbeispiele vorgestellt.

### **Literatur**

- Guideline zur Unterstützung des studienbegleitenden Erwerbs von Fachwissen.
- Hutzschenreuter, Thomas: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen.
- Opresnik/Rennhak, Marc Oliver; Rennhak, Carsten: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen unternehmerischer Funktionen.
- Thommen et al., Jean-Paul et al.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht.
- von Känel, Siegfried, 2018, Betriebswirtschaftslehre: Eine Einführung.
- Wöhe, G., 2023 Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 28. Auflage.

### **Anmerkungen**

# Modul

## Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung

---

**Modulnummer**

Y-B41

**Kürzel**

inf

**Modulverbindlichkeit**

Pflicht

**Leistungspunkte**

5 CP

**Dauer**

1 Semester

**Häufigkeit**

jedes Semester

**Sprache(n)**

Deutsch und Englisch

**Fachsemester**

1.(empfohlen)

**Prüfungsart**

Modulprüfung

**Modulverwendbarkeit**

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

**Hinweise für Curriculum****Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann, Prof. Dr. Daniel Münstermann

**Verpflichtende Voraussetzungen**

keine

**Empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Ziele des Moduls**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- den grundlegenden Aufbau eines Rechners (CPU, RAM, Massenspeicher, Erweiterungskarten) zu beschreiben. / describe the basic architecture of a computer (CPU, RAM, mass storage, expansion cards).
- die interne Datenrepräsentation im Rechner (Bits und Bytes, Datentypen, Zahlenrepräsentation als signed / unsigned integer) zu interpretieren sowie die Datenrepräsentation als float nach IEEE 754, Zweierkomplement, Addition von signed / unsigned integer zu berechnen. / interpret the internal data representation in the computer (bits and bytes, data types, number representation as signed / unsigned integer) and to calculate the data representation as float according to IEEE 754, two's complement, as well as to perform an addition of signed / unsigned integer.
- die wichtigsten Konzepte der hardwarenahen und prozeduralen Programmierung auszuführen. / implement the most important concepts of hardware-related and procedural programming.
- Algorithmen zur Lösung von Problemstellungen zu entwerfen und zu implementieren sowie bestehende Codebeispiele zu analysieren und Fehler zu identifizieren. / design and implement algorithms to solve problems, analyse existing code examples and identify errors.

**Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:**

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Systemverständnis, Problemlösung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung**Prüfungsform:** Kurztests u. praktische / künstlerische Tätigkeit**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

### **Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

#### Pflichtveranstaltung/en:

- Grundlagen der prozeduralen Programmierung (Ü, 1. Sem., 2 SWS)
- Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung (V, 1. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der prozeduralen Programmierung  
Fundamentals of Procedural Programming

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B41V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
<b>Lehrformen</b> Übung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Repräsentation von Daten im Computer
  - Übung der Umrechnung zwischen Dezimalzahlen und verschiedenen binären Zahlenrepräsentationen (signed / unsigned Integer, IEEE 754),
  - Übung elementarer binärer Rechenoperationen auf Ganzzahl-Datentypen.
- Hardware eines PCs:
  - Auseinander- und Zusammenbau eines PCs, um die Komponenten kennenzulernen.
- Techniken der Softwareerstellung
  - Erarbeitung einer beispielhaften Spezifikation von Programmen,
  - Entwicklung von Algorithmen und Darstellung ein einer semi-formalen Repräsentation (z.B. einem Struktogramm),
  - Umsetzung der entwickelten einfachen Algorithmen in der gewählten aktuellen prozeduralen Programmiersprache,
  - hardwarenahe Programmieretechniken in der gewählten aktuellen prozeduralen Programmiersprache.
- Representation of data in a computer
  - exercise of conversion between decimal numbers and various binary number representations (signed / unsigned integer, IEEE 754),
  - exercise of elementary binary arithmetic operations on integer data types.
- Hardware of a PC:
  - disassembly and assembly of a PC to familiarise students with the components.
- Software development techniques
  - development of an exemplary specification of programmes,
  - development of algorithms and their visualisation in a semi-formal representation (e.g. a structure diagram),
  - implementation of the developed simple algorithms in the selected modern procedural programming language,
  - hardware-related programming techniques in the selected modern procedural programming language.

## Didaktische Methoden und Medienformen

Die in der Vorlesung (siehe entsprechende Lehrveranstaltung) vermittelten grundlegenden Themen der internen Datenrepräsentation im Computer sowie die Rechenoperationen auf Ganzzahl-Datentypen werden anhand konkreter

Aufgabenstellungen vertieft. Die Studierenden führen dabei entsprechende Umrechnungen durch, die anschließend besprochen werden.

Zum Verständnis des prinzipiellen Aufbaus eines Computers wird ein alter Rechner zerlegt und wieder zusammengesetzt. Dadurch können die Studierenden das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten eines Rechners erklären. Der größte Teil der Übung ist dem Einüben von Software-Entwicklungstechniken gewidmet. Anhand spezifischer Aufgaben werden erst die Anforderungen an die Software erhoben und darauf aufbauend einfache Algorithmen (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe, einfache Rechenoperationen) erarbeitet und semi-formal z.B. in Struktogrammen, dargestellt. Anschließend werden die Algorithmen in der gewählten Programmiersprache am Rechner umgesetzt, wobei die Studierenden die entsprechenden Programmierkonstrukte erlernen.

In verschiedenen Einheiten ist Pair-Teaching mit einer Lehrperson für das Fach "Englisch" vorgesehen. Da die Fachbegriffe der Informatik kaum auf Deutsch übersetzt werden, bietet sich diese Veranstaltung dafür an, durch dieses Konzept neben Informatik- auch Englisch-Kenntnisse zu vermitteln und einzuüben.

Neben den hier beschriebenen didaktischen Methoden werden an geeigneter Stelle auch die im Konzept zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen des Fachbereichs genannten Methoden eingesetzt.

The fundamental topics of internal data representation in the computer and arithmetic operations on integer data types taught in the lecture (see corresponding course) are practiced using specific tasks. The students carry out corresponding conversions, which are then discussed.

To identify the basic structure of a computer, an old computer will be dismantled and reassembled. This enables students to recognise the interaction between the individual components of a computer. The largest part of the exercise is dedicated to practicing software development techniques. Using specific tasks, the requirements for the software are first determined and, building on this, simple algorithms (input, processing, output, simple arithmetic operations) are developed and presented semi-formally, e.g. in structure diagrams. The algorithms are then implemented on the computer in the chosen programming language, whereby the students learn the corresponding programming constructs.

Pair teaching with a teacher for the subject English is planned in various units. Since the technical terms of computer science are rarely translated into German, this course is ideal for teaching and practicing English skills in addition to computer science skills through this concept. In addition to the didactic methods described here, the methods mentioned in the department's concept for teaching personal and social skills are also used where appropriate.

## **Literatur**

- Ernst, Hartmut; Schmidt, Jochen; Beneken, Gerd (2020), Grundkurs Informatik : Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis Eine umfassende, praxisorientierte Einführung, Springer
- Häberlein, Tobias (2017), Informatik : eine praktische Einführung mit Bash und Python, De Gruyter Oldenbourg
- Dumas, Joseph D. (2021), Computer Architecture: Fundamentals and Principles of Computer Design, CRC Press, Boca Raton, 2nd Edition
- Romano, Fabrizio and Kruger, Heinrich (2021), Learn Python Programming: An in-depth introduction to the fundamentals of Python, Packt, Birmingham - Mumbai
- IEEE Computer Society (2019), IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic. IEEE STD 754-2019. IEEE. pp. 1-84. doi:10.1109/IEEESTD.2019.8766229. ISBN 978-1-5044-5924-2.

## **Anmerkungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung  
Fundamentals or Computer Architecture and Programming

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B41V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 1.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Repräsentation von Daten im Computer
  - Bits und Bytes
  - Datentypen
  - elementare binäre Rechenoperationen auf Ganzzahl-Datentypen
- Hardware eines PCs:
  - Prozessor
  - Arbeitsspeicher
  - Massenspeicher
  - Peripherie
- Techniken der Softwareerstellung
  - Aufstellung von Anforderungen
  - Spezifikation von Programmen
  - semi-formale Repräsentation von Algorithmen (z.B. Struktogramme)
- Konzepte und Techniken einer aktuellen prozeduralen Programmiersprache
  - Umsetzung einfacher Algorithmen in der gewählten aktuellen prozeduralen Programmiersprache
- Representation of data in the computer
  - bits and bytes
  - data types
  - elementary binary arithmetic operations on Integer data types
- Hardware of a PC:
  - processor
  - main memory
  - mass storage
  - peripherals
- Software development techniques
  - setting up requirements
  - specification of programmes
  - semi-formal representation of algorithms (e.g. structure diagrams)
- Concepts and techniques of a modern procedural programming language
  - implementation of simple algorithms using the selected modern procedural programming language

## Didaktische Methoden und Medienformen

Die grundlegenden Themen der internen Datenrepräsentation im Computer sowie die Rechenoperationen auf Ganzzahl-Datentypen werden in der Vorlesung erarbeitet und anschließend anhand konkreter Aufgabenstellungen in den Übungen (siehe zugehörige Lehrveranstaltung) vertieft. Der Aufbau der Computer-Hardware wird anhand konkreter Hardware-Beispiele erarbeitet. Dazu werden auch Datenblätter der Hardware herangezogen, die in der Regel in englischer Sprache verfasst sind.

Die Übungen zur Datenrepräsentation sowie eine Übungseinheit, bei der ein alter Rechner zerlegt und wieder zusammengesetzt wird (siehe entsprechende Lehrveranstaltung), vermitteln ein Verständnis der Vorlesungsinhalte, das auf die Kurztests im Rahmen der Modulprüfung vorbereitet. Wenn die Grundlagen der Daten-Repräsentation und der Datenverarbeitung im Computer bekannt sind, werden anhand spezifischer Aufgaben einfache Algorithmen (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe, einfache Rechenoperationen) erarbeitet, semi-formal z.B. in Struktogrammen repräsentiert und anschließend in der gewählten Programmiersprache in der Übung am Rechner umgesetzt.

The fundamentals of the internal data representation in a computer as well as arithmetic operations on integer data types are developed in the lecture and then trained using specific tasks in the exercises (see associated course). The architecture of the computer hardware is explained using specific hardware examples. Hardware data sheets, which are usually written in English, are also consulted for this purpose.

The exercises on data representation and an exercise unit in which an old computer will be dismantled and reassembled (see corresponding course) provide a recognition of the lecture content that prepares students for the short tests as part of the exam. Once the fundamentals of data representation and data processing in the computer are known, simple algorithms (input, processing, output, simple arithmetic operations) are developed on the basis of specific tasks, represented semi-formally e.g. in structure diagrams and then implemented in the chosen programming language on the computer in the exercises.

## Literatur

- Hellmann, Roland (2022), Rechnerarchitektur : Einführung in den Aufbau moderner Computer, De Gruyter Oldenbourg
- Küppers, Bastian (2023), Einführung in die Informatik : Theoretische und praktische Grundlagen, Springer
- Ernst, Hartmut; Schmidt, Jochen; Beneken, Gerd (2020), Grundkurs Informatik : Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis Eine umfassende, praxisorientierte Einführung, Springer
- Häberlein, Tobias (2017), Informatik : eine praktische Einführung mit Bash und Python, De Gruyter Oldenbourg
- Dumas, Joseph D. (2021), Computer Architecture: Fundamentals and Principles of Computer Design, CRC Press, Boca Raton, 2nd Edition
- Ledin, Jim (2022), Modern Computer Architecture and Organization: Learn x86, ARM, and RISC-V architectures and the design of smartphones, PCs, and cloud servers, Packt, Birmingham - Mumbai, 2nd Edition
- Romano, Fabrizio and Kruger, Heinrich (2021), Learn Python Programming: An in-depth introduction to the fundamentals of Python, Packt, Birmingham - Mumbai

## Anmerkungen

# Modul

## Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder

---

**Modulnummer**  
Y-B10

**Kürzel**  
GET 2

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
2.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter, Prof. Dr. rer. nat. Klaus Michael Indlekofer

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- elektrische Feldgrößen für unterschiedliche Ladungsanordnungen zu berechnen.
- die Kapazität von verschiedenen Kondensatorarten und Kondensatorschaltungen zu bestimmen.
- den Unterschied zwischen einem elektrostatischen und einem elektrischen Strömungsfeld zu erläutern.
- magnetische Feldgrößen für unterschiedliche Leiteranordnungen zu berechnen.
- das Induktionsgesetz zu formulieren und typische Anwendungen zu erläutern.
- die Konzepte der Selbst- und Gegeninduktion zu beschreiben.
- die Bedingungen an Grenzflächen im elektrischen Strömungsfeld und magnetischen Feld zu berücksichtigen.
- die Maxwell'schen Gleichungen (in Integralform) zu erläutern.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnik, Problemlösung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder (SU, 2. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder  
Fundamentals of Electrical Engineering: Electrical and Magnetic Fields

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B10V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Klaus Michael Indlekofer

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Elektrostatische Felder:
  - Kräfte im elektrischen Feld (Coulomb'sches Gesetz)
  - Elektrische Feldstärke, Spannung und Potenzial
  - Elektrische Verschiebungsdichte (Gaußscher Satz)
  - Feldstärke/Potenzial spezieller Ladungsverteilungen
  - Bedingungen an Grenzflächen
  - Kapazität und Kondensatoren
  - Energie im elektrostatischen Feld
- Stationäre elektrische Strömungsfelder:
  - Stromdichte und Widerstandsberechnung
- Stationäre Magnetfelder:
  - Kräfte im Magnetfeld (Kraftgesetz von Ampère)
  - Magnetische Flussdichte und Feldstärke
  - Magnetfeld beliebiger Leiteranordnungen (Biot-Savart)
  - Durchflutungsgesetz
  - Magnetischer Fluss
  - Klassifizierung magnetischer Materialien
  - Bedingungen an Grenzflächen
- Zeitlich veränderliche Magnetfelder:
  - Induktion (Experimente von Faraday)
  - Induktionsgesetz
  - Bewegungsinduktion: Wechselspannungsgenerator
  - Ruheinduktion: Transformator
  - Selbst- und Gegeninduktion
  - Energie im Magnetfeld

## Didaktische Methoden und Medienformen

Die Hauptthemen werden anschaulich anhand von jeweils typischen Experimenten (z.B. Coulomb, Ampère oder Faraday) eingeführt und erläutert. Ein Schwerpunkt der Präsenzveranstaltung ist die Bearbeitung von Übungsaufgaben zur Anwendung des erlernten Wissens, wobei dies auch in Gruppen erfolgen kann. Zusätzlich werden Methoden aus dem Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen an geeigneter Stelle eingesetzt.

## Literatur

- M. Marinescu: Elektrische und magnetische Felder Eine praxisorientierte Einführung, Springer, 2012
- H. Clausert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, De Gruyter Studium 2015
- M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Pearson Studium, 2011

- A. Führer, K. Heidemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Hanser 2011
- T. Harriehausen, D. Scharzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer 2013

## **Anmerkungen**

# Modul

## Digitaltechnik

---

**Modulnummer**  
Y-B100

**Kürzel**  
DI

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
2.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- anhand einer selbst analysierten Problemstellung eine auf binärer Digitaltechnik basierende Lösung zu berechnen und herauszustellen. / calculate and present a solution based on binary digital technology using a self-analysed problem.
- aufgrund einer Aufgabenstellung die Aufgabe zu analysieren und mit binären Codes und deren Berechnung eine Lösung zu arrangieren und auszuführen. / analyse the task and arrange and execute a solution using binary codes and their calculation.
- für eine gegebene Aufgabenstellung die nötigen Methoden zur Bearbeitung zu folgern und damit eine Lösung mit binärer Digitaltechnik abzuleiten und zu untersuchen. / analyse the task and arrange and execute a solution using binary codes and their calculation.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Informationstechnik, Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnik, Problemlösung, Systemverständnis

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- Digitaltechnik (SU, 2. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitaltechnik  
Digital Electronics

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B100V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--	-------------------------------------	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Stellenwertsysteme unterschiedlicher Basen
- vorzeichenlose und vorzeichenbehaftete Binärzahlen
- Binär-codes
- Logik-Grundgatter NOT, AND, OR und Verknüpfungen daraus (NOR, NAND, XOR, XNOR)
- Bool'sche Algebra
- Minimierung von Funktionen mit KV-Diagramm
- kombinatorische logische Schaltungen
- sequentielle logische Schaltungen (insb. Zähler)
- Speicheradressierung
- Grundlagen Deterministische Endliche Automaten

## Didaktische Methoden und Medienformen

Vorstellung der Theorie mit entsprechender Präsentation, unterstützt durch Übungsaufgaben. In der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen und Hintergründe zur Digitaltechnik in der Theorie vermittelt. Anhand von Beispielaufgaben können die Studierenden den Lernerfolg überprüfen. Insbesondere sollen die Studierenden anhand einer Aufgabenstellung selbst eine Lösung mit den erlernten Grundlagen erarbeiten.

## Literatur

- Gehrke, Winfried; Winzker, Marco; Urbanski, Klaus; Weitowitz, Roland, Springer-Vieweg-Verlag 2016, Digitaltechnik, Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller
- Fricke, Klaus, Springer-Vieweg-Verlag 2013, Digitaltechnik, Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker

## Anmerkungen

# Modul

## Analysis Vertiefung

---

<b>Modulnummer</b> Y-B2	<b>Kürzel</b> Ana2	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Analysis Grundlagen und die Inhalte des hessenweiten Mathe-Mindestanforderungskatalog (<https://www.hs-rm.de/ueber-uns/organisation/hochschulverwaltung/studium-und-lehre/didaktik-und-digitale-lehre/mathematikdidaktik/mindestanforderungskatalog-mathematik>)

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Funktionen mit mehreren Variablen mittels Schnittkurven zu skizzieren.
- Funktionen mit mehreren Variablen zu differenzieren und zu integrieren.
- die Konzepte von Taylor- und Fourierreihen zu erklären.
- Taylor- und Fourierreihen für ausgewählte Funktionen zu erstellen.
- gewöhnliche Differenzialgleichungen zu klassifizieren.
- Lösungen für ausgesuchte gewöhnliche Differenzialgleichungen zu berechnen.

### Dieses Modul zahlt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Problemlösung, Systemverständnis

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur o. Kurztests

**Prüfungsform:** Kurztests

**Modulbewertung:** Benotet

**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

Die Studienleistung beinhaltet den Grundlagentest Mathematik, dessen Bestehen vor Anmeldung zur Prüfungsleistung dringend empfohlen wird. Der Test wird zu Semesterbeginn und während des Semesters angeboten.

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Analysis Vertiefung (V, 2. Sem., 3 SWS)
- Übung Analysis Vertiefung (Ü, 2. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Analysis Vertiefung  
Advanced Calculus

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B2V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Differenzialrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen: partielle Ableitungen, Extremwertbestimmung, lineare Regression,
- Integralrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen: Doppelintegrale mit Anwendungen,
- Differenzialgleichungen: Linear, gewöhnlich, zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Lösungsverfahren, Anwendungen,
- Taylor- und Fourierreihen: Grundlagen, Reihenentwicklung erstellen, Anwendungen von Reihen in den Ingenieurwissenschaften.

## Didaktische Methoden und Medienformen

Vorlesung ggf. mit Anteilen seminaristischem Unterrichts  
Vorlesungsfolien / Skript

## Literatur

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 - 3, Vieweg Verlag Wiesbaden

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Übung Analysis Vertiefung  
Exercise Advanced Calculus

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B2V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
<b>Lehrformen</b> Übung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Friedhelm Schönfeld

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

s. übergeordnete Vorlesung

## Didaktische Methoden und Medienformen

Praxisorientierte Vertiefung des Vorlesungsstoffes in Form des sukzessiven Hinführens im Rahmen von Einzel- und Gruppenarbeiten. Die Themen der Vorlesung werden in konkreten Anwendungsbeispielen geübt und gefestigt. Die Übungsaufgaben bieten die Möglichkeit zur Selbsteinschätzung und dienen als Grundlage für direktes, individuelles Feedback.

## Literatur

s. übergeordnete Vorlesung

## Anmerkungen

# Modul

## Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten, Praxisprojekt

---

<b>Modulnummer</b> Y-B31	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 2.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Sossenheimer, Prof. Dr. Daniel Münstermann

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Konzepte und Methoden des Projektmanagements in ingenieurwissenschaftlichen Kontexten anzuwenden.
- wissenschaftliche Arbeitsweisen und Methoden zur systematischen Problemlösung und Erstellung von wissenschaftlichen Arbeiten anzuwenden.
- ein praxisbezogenes Projekt zu bearbeiten, um die Kenntnisse der Projektplanung, des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens an ausgewählten Beispielen aus dem Studium anzuwenden.
- Teamarbeit- und Kommunikationsfähigkeiten zur erfolgreichen Zusammenarbeit in interdisziplinären Projekten im Kontext des Projektmanagements zu bewerten und weiterzuentwickeln.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Wissenschaftliches Arbeiten, Problemlösung, Kommunikation, Teamfähigkeit, Zeit- und Selbstmanagement, Persönliche Weiterentwicklung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur o. Ausarbeitung

**Modulbewertung:** Benotet

**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Ausarbeitung

**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Projektmanagement (V, 2. Sem., 2 SWS)
- Wissenschaftliches Arbeiten (V, 2. Sem., 1 SWS)
- Praxisprojekt (Proj, 2. Sem., 1 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektmanagement  
Project Management

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B31V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Sossenheimer

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

Die Lehrveranstaltung thematisiert die wissenschaftsbasierten Grundlagen des modernen Projektmanagements. Im Fokus der Vermittlung, Analyse und kritischen Auseinandersetzung stehen dabei die Leitlinien Projektmanagement der Norm DIN ISO 21500:2016-02.

Themen/Inhalte der LV:

1. Einführung in das Projektmanagement: Grundlagen, charakteristische Merkmale, Aufgaben, generelle Kernprobleme und Lösungsansätze
2. Organisation von Projektarbeit: Aufgabe/Verantwortung/Kompetenz der Projektbeteiligten; Projektmanagementhandbuch, Funktionenmatrix, zusammenstellen eines vielfältigen, diversitätsorientierten Projektteams
3. Methoden und Instrumente der Leitung und Abwicklung: Planung, Überwachung, Steuerung von Ablauf, Terminen, Ressourcen und Kosten
4. Projekt-Controlling und Standardisierung
5. Risikomanagement
6. Konfigurations- und Änderungsmanagement
7. Soziale Kompetenz: Projektkultur, Konfliktmanagement, Teamarbeit
8. Nutzung gängiger PM-Software (etwa MS-Project)
9. Anwendung des Gelernten in einem Projekt

## Didaktische Methoden und Medienformen

Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird vermittelt durch:

- Vorlesungen zur Vermittlung theoretischer Grundlagen.
- praktische Übungen und Fallstudien zur Anwendung des Gelernten und zur Herstellung des Praxisbezugs.
- Diskussionen zur Vertiefung des Verständnisses.

Zu allen Vorlesungen werden ggf. Videos der Lehrveranstaltungen angeboten und mit den Studierenden geteilt. Der Stoff der Lehrveranstaltung kann mit blended Learning Methoden und E-Learning anhand dieser Videos erarbeitet werden. Es wird damit ein effektiveres und abwechslungsreiches Lernumfeld geschaffen.

## Literatur

- Vorlesungsskript Projektmanagement.
- J. Kuster, E. Huber, R. Lippmann, A. Schmid, E. Schneider, U. Witschi, R. Wüst (2022): Handbuch Projektmanagement, 5., erweit. Aufl. ISBN 978-3-662-65472-9.

- Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4) Handbuch für Praxis und Weiterbildung im Projektmanagement in zwei Bänden, GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V., 2019, ISBN 978-3-924841-78-2 (eBook).

## **Anmerkungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Wissenschaftliches Arbeiten  
Scientific Work

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B31V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Sossenheimer

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

1. Einführung in wissenschaftliches Arbeiten:
  - Bedeutung und Ziele wissenschaftlicher Arbeit
  - wissenschaftliche Methoden und Arbeitsweisen
2. Literaturrecherche und -bewertung:
  - effektive Recherche in wissenschaftlichen Datenbanken
  - kritische Bewertung von Quellen und Literatur - Gendersensible Literaturrecherche unter Berücksichtigung der Diversität der Autor:innen, um mögliche Genderbias zu reflektieren.
3. Wissenschaftliches Schreiben:
  - Strukturierung und Aufbau wissenschaftlicher Texte
  - Zitierweise und korrektes Zitieren von Quellen
4. Forschungsdesign und -methodik:
  - Auswahl und Anwendung von Forschungsmethoden
  - Planung und Durchführung von empirischen Untersuchungen
5. Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse:
  - Gestaltung von Präsentationen und wissenschaftlichen Postern
  - Präsentationstechniken und -methoden
6. Ethik in der Wissenschaft:
  - wissenschaftliche Integrität und ethische Grundsätze
  - Umgang mit Plagiaten und wissenschaftlichem Fehlverhalten
7. Feedback und Peer-Review:
  - Geben und Annehmen von konstruktivem Feedback
  - Teilnahme an Peer-Review-Prozessen und Verbesserung der eigenen Arbeit
8. Abschlussprojekt:
  - Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung
  - Präsentation und Dokumentation der Forschungsergebnisse und der wissenschaftlichen Arbeit

## Didaktische Methoden und Medienformen

Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird vermittelt durch:

- Vorlesungen zur Vermittlung theoretischer Grundlagen,
- praktische Übungen und Fallstudien zur Anwendung des Gelernten und zur Herstellung des Praxisbezugs,
- Diskussionen zur Vertiefung des Verständnisses.

**Literatur**

- Dr. Geiges, Lars, 11.3.23, Herder, Wissenschaftliches Arbeiten: Eine gute Studie erfolgreich verfassen in nur sieben Tagen. Mit der Nine-to-Five-Methode ohne Stress zum Erfolg
- eigenes Vorlesungsskript und Handreichungen

**Anmerkungen**

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Praxisprojekt  
Practical Project

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B31V3	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
<b>Lehrformen</b> Projekt	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dozent:innen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

1. Auswahl und Planung von Versuchen oder Projekten der Studienrichtung:
  - Identifikation relevanter Versuchsmethoden
  - Erstellung eines Versuchsplans und Sicherheitskonzepts
2. Durchführung der Versuche:
  - praktische Umsetzung der geplanten Versuche im Labor oder in der Werkstatt
  - Dokumentation und Aufzeichnung von Versuchsergebnissen
3. Datenauswertung und Analyse:
  - Versuchsergebnisse mithilfe von geeigneten Methoden ermitteln
  - Interpretation der Ergebnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen
4. Erstellung einer schriftlichen Dokumentation:
  - Verfassen einer ausführlichen Dokumentation der durchgeführten Versuche
  - Einbindung von Tabellen, Diagrammen und Grafiken zur Veranschaulichung der Ergebnisse
    - Berücksichtigung inklusiver Sprache und Präsentationstechniken
5. Präsentation der Projektergebnisse:
  - Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation der Versuchsergebnisse
  - Diskussion der Ergebnisse mit Mitstudierenden und mit Lehrenden
6. Reflexion und Ausblick:
  - Reflexion über den Verlauf des Praxisprojekts und die erworbenen Erkenntnisse und die Zusammenarbeit im Projektteam, auch unter Gender- und Diversitätsaspekten - Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen oder Anknüpfungspunkte für zukünftige Projekte

## Didaktische Methoden und Medienformen

Der Inhalt der Lehrveranstaltung wird unterstützt durch:

- Praxisprojekte und Fallstudien aus den Studienrichtungen, um zu dem Wissen der Projektplanung, des Projektmanagements und des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens einen Studien- und Praxisbezug herzustellen,
- aktive Erarbeitung der fachlichen Inhalte von den Studierenden,
- gemeinsame Frage- und Diskussionsrunden, in denen die praktischen Beispiele aus dem Studium und der Industrie erörtert und die Ergebnisse wissenschaftlich dokumentiert werden.

Der Projektbericht zum praxisbezogenen Projekt, der zusammen mit einer Klausur die Leistungen abbildet, wird auf der Basis der Kenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens verfasst. Dadurch sind die Lernenden in der Lage, wissenschaftliche Ausarbeitungen anhand von Kriterien zu beurteilen. Sie werden befähigt, ein Exposé, einen Versuchsbericht, einen Projektbericht etc. für ein von ihnen zu bearbeitendes Thema (inkl. Projektplan) zu erstellen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, mit wissenschaftlichen Auffassungen anderer umzugehen, zu reflektieren und diese in einer für Dritte verständlichen Form darzustellen und zu präsentieren. Neben den hier beschriebenen didaktischen Methoden werden an geeigneter Stelle auch die im Konzept zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen des Fachbereichs genannten Methoden eingesetzt.

### **Literatur**

Eigenes Vorlesungsskript und Handreichungen:

- Praxisprojekt, Planung, Durchführung und wissenschaftliche Dokumentation.

### **Anmerkungen**

# Modul

## Grundlagen der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung

---

<b>Modulnummer</b> Y-B52	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch
<b>Fachsemester</b> 2.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- geeignete Programmiertechniken einer Programmiersprache, die für hardwarenahe Programmierung eingesetzt wird, auszuwählen. / select suitable programming techniques in a programming language that is used for hardware-related programming.
- die Grundlagen der objektorientierten Modellierung und Programmierung zu beschreiben. / describe the fundamentals of object-oriented modelling and programming.
- die wichtigsten Konzepte der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung auszuführen. / implement the most important concepts of hardware-related and object-oriented programming.
- Algorithmen zu entwerfen, welche Zugriff auf spezifische Computer- oder Microcontroller-Hardware ermöglichen. / design algorithms that permit access to specific computer or microcontroller hardware.
- Algorithmen und Datenstrukturen mittels formaler Techniken als Vorstufe zur Programmierung darzustellen (z.B. Nassi-Shneiderman- oder UML-Diagramme). / represent algorithms and data structures using formal techniques (e.g. Nassi-Shneiderman or UML diagrams) as a preliminary stage to programming.
- ausgehend von einer Problemstellung konkrete Anwendungssoftware im Bereich der hardwarenahen oder objektorientierten Programmierung zu modellieren und in der entsprechenden Technik zu implementieren. / model specific application software in the field of hardware-related or object-oriented programming based on a given problem and implement it using the appropriate technology.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Problemlösung, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungs-

dauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Grundlagen der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung (SU, 2. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung  
Basics of Hardware-Related and Object-Oriented Programming

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B52V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Kontrollstrukturen der gewählten Programmiersprache, Funktionen, Klassen
- Methoden / Funktionen zum Hardwarezugriff
- Komplexere Datenstrukturen, z.B. Structs, Vektoren oder Listen und deren Anwendung
- Konzepte der objektorientierten Modellierung z.B. in UML
- Konzepte der objektorientierten Programmierung:
  - Klassendeklaration und -definition
  - Operatoren
  - Vererbung
  - Erzeugung und Nutzung von Instanzen
- Beispielhafte Anwendungen
- Control structures of the selected programming language, functions, classes
- Methods / functions for hardware access
- More complex data structures, e.g. structs, vectors or lists and their application
- Concepts of object-oriented modelling, e.g. in UML
- Concepts of object-orientated programming:
  - Class declaration and definition
  - Operators
  - Inheritance
  - Creation and use of instances
- Example applications

## Didaktische Methoden und Medienformen

Anhand praktischer Arbeiten direkt am Rechner werden die genannten Inhalte der LV vermittelt. Zur hardwarenahen Programmierung werden Microcontroller genutzt, welche einerseits mit einfachen Ein- und Ausgabelementen (Taster, Potentiometer, LED) und andererseits mit dem Rechner verbunden sind. Mit diesem Hardware-Setup werden Techniken der hardwarenahen Programmierung vermittelt.

Zum Aufbau des jeweiligen Hardware-Setups nutzen die Studierenden die Datenblätter der entsprechenden Hardware, die in der Regel in englischer Sprache zur Verfügung stehen.

Anhand einfacher Anwendungsbeispiele werden anschließend die bisher bekannten Techniken der prozeduralen Programmierung auf die Ebene der objektorientierten Programmierung gehoben und so die relevanten Techniken erarbeitet und eingeübt. Neben den hier beschriebenen didaktischen Methoden werden an geeigneter Stelle auch die im Konzept zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen des Fachbereichs genannten Methoden eingesetzt.

The described contents of the course are conveyed on the basis of of practical work directly on the computer. Microcontrollers are used for hardware-related programming, which are connected to simple input and output

elements (buttons, potentiometers, LEDs) on the one hand and to the computer on the other. This hardware setup is used to teach hardware-related programming techniques.

Students use the data sheets for the relevant hardware, which are usually available in English, to realise the respective hardware setup.

Using simple application examples, the previously known techniques of procedural programming are then raised to the level of object-oriented programming and the relevant techniques are developed and practised. In addition to the didactic methods described here, the methods mentioned in the department's concept for teaching personal and social skills are also used where appropriate.

### **Literatur**

- Lahres, Bernhard; Strich, Stefan; Raýman, Gregor (2021), Objektorientierte Programmierung: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Verlag
- Probst, Uwe (2023), Objektorientiertes Programmieren : eine Einführung für die Ingenieurwissenschaften in C++, Hanser, München
- Wiegelmann, Jörg (2017), Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller : C-Programmierung für Embedded-Systeme, VDE-Verlag, Berlin, Offenbach
- Mak, Ronald (2024), Object-Oriented Software Design in C++, Manning, Shelter Island, NY
- Stroustrup, Bjarne (2024), Object-Oriented Software Design in C++, Addison-Wesley, Hoboken, NJ
- Kormanyos, Christopher (2022), Real-Time C++: Efficient Object-Oriented and Template Microcontroller Programming, Springer, Berlin

### **Anmerkungen**

# Modul

## Praktikum Elektrotechnik und Einführung elektrische Messtechnik

---

**Modulnummer**  
Y-B83

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
2.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heibel, Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Funktionen eines Multimeters zu beschreiben, einfache Messungen durchzuführen und die Konzepte von Spannung und Potential zu erläutern.
- das Verhalten von sinusförmigen Spannungen und Strömen in verschiedenen Schaltungen (ohmscher Widerstand, Kondensator, Spule) zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren.
- verschiedene RLC-Schaltungen zu vergleichen und deren Frequenzverhalten in Bezug auf Tiefpass-, Hochpass- und Bandpassfilter zu bewerten.
- Leistungsanpassung in Schaltungen zu erkennen und geeignete Maßnahmen zur Optimierung der Leistungsübertragung vorzuschlagen.
- die Grundbegriffe der Messtechnik (z.B. Messgröße, Messabweichung und Messunsicherheit) zu erläutern.
- systematische und zufällige Fehler in Messungen zu identifizieren und deren Einfluss auf die Ergebnisse zu analysieren.
- statistische Methoden zur Auswertung zufälliger Messabweichungen anzuwenden.
- die Beeinflussung von Messungen durch physikalische Größen zu beschreiben und in praktischen Anwendungen zu berücksichtigen.
- geeignete Messgeräte für einige elektrische Messgrößen auszuwählen und damit durchgeführte Messungen zu interpretieren.
- einfache Transistorschaltungen zu entwerfen und deren Funktionalität in praktischen Anwendungen zu evaluieren.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnik, Systemverständnis, Kommunikation, Teamfähigkeit, Zeit- und Selbstmanagement, Persönliche Weiterentwicklung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet

**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungs-

dauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

### **Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Einführung in die elektrische Messtechnik (SU, 2. Sem., 2 SWS)
- Praktikum Elektrotechnik (P, 2. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Einführung in die elektrische Messtechnik  
Electrical Metrology (Basics)

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B83V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--	-------------------------------------	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Grundbegriffe der Messtechnik, u.a. Messgröße, Messabweichung und Messunsicherheit
- Einflussgrößen bei Messungen, Beeinflussung von Messungen durch physikalische Größen
- Fehlerarten: systematische und zufällige Abweichungen, Statistik von Messergebnissen
- elektromechanische Messgeräte
- Multimeter (Grundlagen)
- Oszilloskop (Grundlagen)

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Erläuterung der Inhalte mittels Präsentationen (erstellt mit z.B. Microsoft PowerPoint) und ergänzender handschriftlicher Darstellung z.B. durch Tafelanschrieb,
- Bearbeitung und Besprechung von Übungsaufgaben, die einzeln oder in Gruppen bearbeitet werden,
- teilweise Durchführung von Vorführexperimenten,
- Skript zur Vor- und Nachbereitung der Themen,
- Liste mit Angaben zu unterstützender und ergänzender Fachliteratur oder auch Lehrvideos.

## Literatur

- Heimel, J. et al.: Elektrische Messtechnik, Vorlesungsskript
- Bergmann, K.: Elektrische Messtechnik, 6. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2008
- Felderhoff, R.: Elektrische und elektronische Messtechnik, 8. Auflage, Hanser Verlag, 2007
- Lerch, R.: Elektrische Messtechnik, 7. Auflage, Springer, 2016 Hanser Verlag, 2022
- Mühl, Th.: Elektrische Messtechnik, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020
- Schröder, E. et al.: Elektrische Messtechnik, 13. Auflage, Hanser Verlag, 2022

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Elektrotechnik  
Electrical Engineering Lab

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B83V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 2.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter, Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

Das Praktikum besteht aus vier Versuchen, die von den Studierenden in kleinen Gruppen durchgeführt werden:

- Versuch 1 beinhaltet Versuche zu folgenden Themen:
  - einfache Messungen mit dem Multimeter
  - ideale und reale Spannungsquellen
  - belasteter Spannungsteiler
  - Spannung und Potenzial
- Versuch 2 beinhaltet Versuche zu folgenden Themen:
  - Überlagerung (Superposition)
  - das Labornetzteil
  - Ersatzspannungsquelle
  - Leistungsanpassung
  - nichtlineare Bauelemente (Diode)
- Versuch 3 beinhaltet Versuche zu folgenden Themen:
  - Einführung (Komplexe Amplitude und Effektivwert)
  - sinusförmige Spannungen und Ströme an ohmschen Widerstand, Kondensator und Spule
  - sinusförmige Spannungen und Ströme an einer RC-Reihenschaltung
  - sinusförmige Spannungen und Ströme an einer RL-Reihenschaltung
- Versuch 4 beinhaltet Versuche zu folgenden Themen:
  - RLC-Schaltungen und Schwingkreise
  - Tiefpass, Hochpass und Bandpass
  - einfache Transistorschaltungen

## Didaktische Methoden und Medienformen

Die Laborversuche finden in Gruppenarbeit statt. Zu jedem Versuch gibt es Vorbereitungsaufgaben, die bewertet und zum Gesamtergebnis des jeweiligen Versuchs gezählt werden. Diese Vorbereitungsaufgaben sind vor Versuchsbeginn bei dem Betreuer abzugeben. Neben den hier beschriebenen didaktischen Methoden werden an geeigneter Stelle auch die im Konzept zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen des Fachbereichs genannten Methoden eingesetzt.

## Literatur

- Harriehausen, Thomas (2020): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik.
- Hufschmied, Markus (2021): Grundlagen der Elektrotechnik. Einführung für Studierende der Ingenieur- und Naturwissenschaften
- Clausert, Horst et al (2011): Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1.
- Clausert, Horst et al (2011): Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2.

## Anmerkungen

# Modul

## English for Engineering

---

<b>Module Code</b> LLZ_50201M	<b>Short Form</b> EforE	<b>Module Requirement</b> Compulsory	
<b>Credits</b> 5 CP	<b>Duration</b> 1 Semester	<b>Frequency</b> Every semester	<b>Language(s)</b> English
<b>Scheduled Semester</b> 3.(recommended)	<b>Type of Examination</b> Module Level Assessment		

### Also Included In

- Applied Physics (B.Sc.), PO2026
- Audiovisual Technologies and Artificial Intelligence (B.Eng.), PO2026
- Biomedical Engineering (B.Sc.), PO2026
- Electrical Engineering (B.Eng.), PO2026
- Electrical and Aeronautical Engineering (B.Eng.), PO2026
- Environmental Engineering (B.Eng.), PO2026
- Industrial Engineering and Management (B.Eng.), PO2026
- Mechanical Engineering (B.Eng.), PO2026
- Mechatronics (B.Eng.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026

### Curriculum Notes

### Module Coordinator

Louise Klein, Prof. Dr. Thomas Heimer

### Required Prerequisites

None

### Recommended Prerequisites

- Schulenglisch auf mindestens starkem GER-Niveau B1. Alle Studierenden werden in der Einführungswoche durch das SZ/LLZ eingestuft. Bei Ergebnissen unter bzw. auf B1-Niveau erfolgt eine gezielte Beratung/Empfehlung, wie die Englischkenntnisse in Vorbereitung auf die EforE-LV verbessert werden können. / Recommended prerequisite for this course is a strong B1-level (CEFR) of English. All students will be assessed by the Language Center during the introductory week. If your results demonstrate a low B1-level or lower, we will advise you on how to improve your English language skills in preparation for the "English for Engineering" course.

## Module Objectives

Upon successful completion of the module, students are able to,

- englischen Wortschatz sowie angemessene Fachterminologie zu verwenden, um klare, detaillierte und systematisch entwickelte Beschreibungen von technischen Prozessen, Geräten und Sachverhalten mit passender Hervorhebung wichtiger Punkte zu geben / use English vocabulary and appropriate technical terminology to give clear, detailed and systematically developed descriptions of technical processes, equipment and issues with appropriate emphasis on key points.
- spontan, fließend und effektiv zu kommunizieren mit guter Beherrschung der Grammatik, guter Auswahl an Vokabeln und lexikalischen Variationen sowie angemessenem Grad an Formalität / communicate spontaneously, fluently and effectively with a good command of grammar, a good range of vocabulary and lexical variation and an appropriate degree of formality.
- Hauptaussagen von sprachlich komplexen Fachdiskussionen auf Englisch zu identifizieren / identify the main points of linguistically complex technical discussions in English.
- aus spezialisierten technischen englischsprachigen Quellen Informationen und Ideen zu entnehmen / extract information and ideas from specialised technical sources in English.
- mit Menschen aus anderen technischen Bereichen kooperativ auf Englisch zusammenzuarbeiten, durch geeignete Fragestellung, um gemeinsame Ziele zu ermitteln, Optionen zur Erreichung dieser Ziele zu vergleichen und Vorschläge für das weitere Vorgehen zu erläutern / work co-operatively in English with people from other technical fields, using appropriate questioning to identify common goals, compare options for achieving these goals and explain proposals for further action.
- eigene Ideen und Meinungen präzise auszudrücken, überzeugend zu argumentieren und auf komplexe Argumentationen anderer zu reagieren / express their own ideas and opinions accurately, argue persuasively and respond to the complex reasoning of others.
- detaillierte Informationen und Argumente zuverlässig in Wort und Schrift zu vermitteln, z. B. die wesentlichen Punkte komplexer technischer Fragen und Forschungsarbeiten / communicate detailed information and arguments reliably in speech and writing, e.g. the key points of complex technical issues and research.

## This module contributes to the following degree program objectives

Teamwork Abilities, Communication

**Type of Course Component:** Graded Course Component      **Examination Format:** Foreign Language Examination      **Grading Type:** Graded

(If multiple examination formats are available, the exact format of examination and, if applicable, the exact duration of examination is to be determined by the Examination Board at the beginning of the course and publicized within the faculty.)

## Contribution to Final Grade

By credit

## Total Module Workload in Hours

150, including 42 hours of class attendance (4 contact hours per week) and 108 hours of self-study, including exam preparation

## Remarks

Die Lehrveranstaltung wird unterrichtet und geprüft auf B2-Niveau. / The course is taught and tested at B2 CEFR-level.

## Related Courses

Required Course(s)

- English for Engineering (S, 3. Sem., 4 SWS)

# Related Course

## English for Engineering

---

<b>Course Code</b> LLZ_50202V	<b>Short Form</b>	<b>Workload</b> 0	<b>Semester</b> 3.
<b>Course Types</b> Seminar	<b>Frequency</b> Every semester	<b>Language(s)</b> English	

### Also included in

- Applied Physics (B.Sc.), PO2026
- Audiovisual Technologies and Artificial Intelligence (B.Eng.), PO2026
- Biomedical Engineering (B.Sc.), PO2026
- Electrical Engineering (B.Eng.), PO2026
- Electrical and Aeronautical Engineering (B.Eng.), PO2026
- Environmental Engineering (B.Eng.), PO2026
- Industrial Engineering and Management (B.Eng.), PO2026
- Mechanical Engineering (B.Eng.), PO2026
- Mechatronics (B.Eng.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026

### Course Responsible

MA Marina Zvetina, Louise Klein, Dr. Andrea Pal-Liebscher, Carolin Sermond, Anna Strehlow

### Recommended Prerequisites

None

### Course Contents

- Overview: Different engineering fields
- Mechanical engineering
- Mechatronics, AI and robotics
- Electricity
- Aviation
- Medical technologies
- Environmental issues and sustainability
- Describing and structuring technical processes
- Future skills & other competencies e.g. effective and critical use of AI tools, intercultural competence, gender and diversity sensitivity, problem solving, etc.

### Teaching Methods and Media

Kommunikatives und interaktives Lernen, um das Selbstvertrauen, die Sprachgewandtheit und die Genauigkeit in der Zielsprache Englisch auszubauen. Einzel- und Gruppenarbeit mit Schwerpunkt auf der mündlichen (sprechen, hören) und schriftlichen (lesen, schreiben) Kommunikation. Der Kurs kann für einige Gruppen Blended-Learning-Elemente (unabhängiges Online-Lernen) enthalten - dies wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Zusätzlich werden Methoden aus dem Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen an geeigneter Stelle eingesetzt. / Communicative and interactive learning to build confidence, fluency and accuracy in the target language, English. Individual and group work with specialization in oral (speaking, listening) and written (reading, writing) communication. The course may include blended learning elements (independent online learning) for some groups - this will be announced at the beginning of the semester. In addition, methods from the faculty's concept for teaching self and social skills will be used at appropriate points.

### References

z.B./e.g.:

- Engineering 1 (Oxford University Press)
- Cambridge English for Engineering (Cambridge Professional English)
- Professional English in Use: Engineering (Cambridge)
- Technology 2 (OUP)

### Notes

- Es ist geplant, diese Lehrveranstaltung in versch. Formaten anzubieten z.B. Blended, als Intensivkurs in der vorlesungsfreien Zeit, früh/spät am Tag, auf 2 Wochentage verteilt / It is planned to offer this course in different formats. formats, e.g. blended, as an intensive course during the semester break, early/late in the day, spread over 2 weekdays
- Die Sprachdozierenden können auf Antrag Studierende von der Anwesenheitspflicht befreien. / Upon request, the attendance requirement can be waived at the discretion of the language teacher.

# Modul

## Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze

---

**Modulnummer**  
Y-B104

**Kürzel**  
GET3

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
3.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik
- Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Prinzipien der Resonanz und deren Bedeutung in elektrotechnischen Systemen zu erläutern.
- Schwingkreise zu analysieren und deren Resonanzeigenschaften zu bestimmen.
- die Frequenz, Güte und Bandbreite von Schwingkreisen zu berechnen.
- die Ströme und Spannungen in Drehstromsystemen unter Berücksichtigung von Symmetrie und Unsymmetrie zu berechnen.
- die Leistungen in Drehstromsystemen zu berechnen und zu interpretieren.
- die Zweitorthorie zur Analyse von elektrischen Netzwerken und deren Verhaltensweisen anzuwenden.
- die Übertragungsparameter von Zweitoren zu bestimmen und deren Eigenschaften zu diskutieren.
- Einspeichernetzwerke zu entwerfen und deren Funktion zu erläutern.
- die Wechselwirkungen zwischen Einspeichernetzwerken und Schaltungselementen zu analysieren.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnik, Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Problemlösung, Systemverständnis, Kommunikation, Persönliche Weiterentwicklung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze (SU, 3. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze

Fundamentals of Electrical Engineering: Advanced Calculation Methods for AC and Three-phase Grids

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B104V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 3.
-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--	-------------------------------------	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Schwingkreise und Resonanz
- Drehstromsysteme
- Stern-Dreieck-Transformation
- Zweitortheorie
- Einspeichernetzwerke

## Didaktische Methoden und Medienformen

Einführungen sowie die technisch-mathematischen Grundlagen der behandelten Themen werden (gegebenenfalls inklusive Herleitung) in dauerhaft über Stud.IP online abrufbaren Lehrvideos zur Verfügung gestellt. Die Studierenden bereiten mit diesen Lehrvideos die Lehrinhalte vor. In der Präsenzveranstaltung werden die wesentlichen Inhalte kurz wiederholt, Anwendungen demonstriert und Fragen beantwortet. Ein Schwerpunkt der Präsenzveranstaltungen ist die Bearbeitung von Übungsaufgaben zur Anwendung der erlernten Inhalte.

## Literatur

- Harriehausen, Thomas (2020): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik.
- Hufschmied, Markus (2021): Grundlagen der Elektrotechnik. Einführung für Studierende der Ingenieur- und Naturwissenschaften
- Führer, Arnold et al (2019): Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 2: Zeitabhängige Vorgänge
- Führer, Arnold et al (2022): Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 3: Aufgaben

## Anmerkungen

# Modul

## Technik und Verantwortung

---

<b>Modulnummer</b> Y-B36	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 3.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Andrea Andolfo

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Definition von Nachhaltigkeit zu erläutern und deren Bedeutung zu erfassen.
- die anthropogenen Umweltkrisen in ihrer Komplexität zu benennen und deren Folgen zu beschreiben.
- die Nachhaltigkeitsstrategien Effizienz, Suffizienz und Konsistenz zu bewerten und ihre Anwendung zu diskutieren.
- Kennzahlen für Nachhaltigkeit und Bewertungsverfahren wie Ökobilanzen zu erkennen und anzuwenden.
- die wichtigsten Lösungsansätze, wie z.B. Circular Economy, zu erkennen und Anwendungen davon kritisch zu bewerten.
- die Dimensionen der Nachhaltigkeit (ökologisch, ökonomisch und sozial) umfassend zu analysieren und interdisziplinäre Ansätze zur Lösung nachhaltigkeitsrelevanter Herausforderungen zu entwickeln.
- sich ihrer Verantwortung als IngenieurIn bewusst zu sein und entsprechend zu handeln, dies setzt u.a. auch den verantwortungsvollen Umgang mit Hilfsmitteln der Künstlichen Intelligenz (KI) voraus.
- eigene Werte für sich zu definieren und diese bewusst in Beruf und Leben einzubinden.
- Gegebenheiten im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit zu hinterfragen, anstatt sie unreflektiert hinzunehmen.
- Themen interdisziplinär (aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet) anzugehen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnik, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Informationstechnik, Elektrotechnische Systeme, Teamfähigkeit, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement, Persönliche Weiterentwicklung, Digitalisierung

**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur o. Kurztests

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

### **Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anmerkungen/Hinweise**

Studierende der dualen Studienvariante sind in der Lage, die Konzepte von Nachhaltigkeit in ihrem Unternehmenskontext zu identifizieren und deren Relevanz für betriebliche Entscheidungen zu erkennen. Sie erhalten die Möglichkeit, ihre Werte im Kontext ihrer betrieblichen Tätigkeit zu reflektieren und zu verankern. Die Praxiserfahrungen können in die Prüfung des Moduls einfließen, um die erworbenen Kompetenzen aus der Praxis in einen theoretischen Rahmen zu übertragen.

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Einführung in die Nachhaltigkeit (V, 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Ethik und Technik

Ethics and Technology

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B36V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 3.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Begriffsdefinitionen
- Ethische Ingenieurverantwortung, auch in Bezug auf mögliche Ausschlüsse oder Benachteiligung bestimmter Gruppen
- Werte und Normen
- Technikfolgenabschätzung
- Blackout
- Klimawandel
- Mobilität
- Kritischer Umgang mit Künstlicher Intelligenz (KI)
- Neues Wirtschaften
- Wachstum
- Zero Waste

## Didaktische Methoden und Medienformen

Der Schwerpunkt liegt auf Diskussionen, also dem Dialog zwischen Dozentin und Studierenden. Es geht darum, Denkprozesse anzuregen. Dabei soll nicht unbedingt auf alle Fragen eine Antwort gefunden werden, sondern gemeinsam über ein Thema gesprochen und unterschiedliche Meinungen zugelassen werden.

Präsentationen per Beamer.

Kurze Videos im Internet zur Themenverdeutlichung.

Im Anschluss an den Unterricht wird eine Liste mit themenergänzenden Verlinkungen und Literaturangaben bei Stud.IP eingestellt.

## Literatur

Benennung einschlägiger Fachliteratur, Buchempfehlungen, sowie Normen und Standards in jeder Lehrveranstaltung.

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Einführung in die Nachhaltigkeit  
Introduction to Sustainability

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B36V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 3.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Computational Mathematics (B.Sc.), PO2027
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Medizintechnik (B.Sc.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Umwelttechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Themen/Inhalte der LV

In dieser Lehrveranstaltung wird die verantwortungsvolle Nutzung umweltrelevanter Ressourcen, bei gleichzeitig wirtschaftlicher Tragfähigkeit und gegebener sozialer Gerechtigkeit besprochen. Dabei wird die Nachhaltigkeit als Begriff einer übergeordneten Verantwortung vorangegangener Generationen für deren Handlungsweise betont und Handlungsempfehlungen für die kommenden Generationen entwickelt.

Ein Schwerpunkt dieser Lehrveranstaltung ist die Besprechung und Bewertung von bestehenden Konzepten aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft und deren reale Umsetzungsfähigkeit innerhalb verträglicher Zeiträume. Dabei ist es ein Anliegen der LV, mit breitem Konsens aller Teilnehmer zu tragfähigen konkreten Lösungen eigener oder gegebener Konzepte zu kommen.

Es sollen das kritische Denken und die Argumentation eigener Positionen gefördert, sowie die strukturierte Vorgehensweise und Planung der Umsetzung von Konzepten trainiert werden.

- Beschreibung und fallspezifische Bewertung der anthropogenen Einflußnahme auf die Entwicklung von Menschheit, Tier- und Umwelt und deren Folgen
- Agenda 2030 der Vereinten Nationen - UN Sustainable Development Goals (SDG)
- Pariser Abkommen und Klimaschutzziele 2030
- Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie
- Rechtsnormen der Kreislaufwirtschaft, Abfallvermeidung und Ressourceneffizienz
- Art. 20a GG: Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen der Bevölkerung
- Art. 26c der Verfassung des Landes Hessen
- Nachhaltigkeitsstrategie der HSRM
- Kritische Auseinandersetzung mit Greenwashing und Biodiversität
- Kennzahlen und Bewertungsmethoden der Nachhaltigkeit, auch unter Berücksichtigung von Gender- und Diversitätsaspekten
- Ökobilanzierung vs. Ökologischer Fußabdruck
- Normen und internationale Standards
- Umweltbericht und Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
- Produktionsintegrierte Umweltschutzmaßnahmen

### Didaktische Methoden und Medienformen

Die Lehrveranstaltung hat einen stark seminaristischen Charakter, in der die Studierenden in kleineren Gruppen auf Basis von Gesetzesanforderungen und verfügbaren Umwelttechnologien Lösungsansätze diskutieren und erarbeiten. Diese werden anschließend in Form von Referaten den anderen Gruppen vorgestellt. Neben den hier beschriebenen didaktischen Methoden werden an geeigneter Stelle auch die im Konzept zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen des Fachbereichs genannten Methoden eingesetzt.

**Literatur**

Benennung einschlägiger Fachliteratur, Buchempfehlungen, sowie Normen und Standards in jeder Lehrveranstaltung.

**Anmerkungen**

# Modul

## System- und Signaltheorie

---

**Modulnummer**  
Y-B64

**Kürzel**  
SuS

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
3.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing Isabella De Broeck

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Lineare Algebra
- Analysis Grundlagen
- Analysis Vertiefung
- Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- determinierte zeitkontinuierliche und -diskrete Signale zu identifizieren, deren wesentlichen Merkmale zu beschreiben und deren Reaktion am Ausgang eines Systems mittels Faltung oder Transformation zu ermitteln.
- das Abtasttheorem nicht nur im Zeit-, sondern auch im Frequenzbereich zu erklären.
- die Eigenschaften und Besonderheiten von zeitkontinuierlichen und -diskreten Systemen auseinanderzuhalten.
- das erworbene Wissen vom idealen Tiefpass auf andere Systeme zu transferieren.
- die Eigenschaften von Zufallsgröße (Erwartungswert und wesentliche Dichtefunktion) zu identifizieren.
- die Autokorrelationsfunktion und spektrale Leistungsdichte von stochastischen kontinuierlichen Signalen sowie deren Reaktion am Ausgang eines Systems zu berechnen.
- komplexe Signale und Systeme zu analysieren sowie die Prinzipien der Systemtheorie in verschiedenen Anwendungsbereichen, u.a. aus der Nachrichten- und Regelungstechnik, anzuwenden und zu übertragen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Informationstechnik, Elektrotechnik, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Systemverständnis, Problemlösung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- System- und Signaltheorie (SU, 3. Sem., 5 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

System- und Signaltheorie  
Signals and Systems

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B64V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 3.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing Isabella De Broeck

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Klassifizierung der Signale
- Elementarsignale:
  - zeitkontinuierliche: u.a. Dirac-Impuls, Sprungfunktion, Rechteckfunktion
  - zeitdiskrete: u.a. Einheit-, Sprung, Rechteckimpuls
- zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme
- Faltung
- Fourier-Transformation
- Abtasttheorem
- idealer Tiefpass
- Z-Transformation
- Einführung in stochastische zeitkontinuierliche Signale und Systeme
  - Erwartungswerte, Dichtefunktion
  - Auto-, Kreuzkorrelationsfunktion
  - Wiener-Khintchin-Theorem
  - Wiener-Lee Beziehung

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Das didaktische Konzept basiert auf einem seminaristischem Unterrichtsansatz: Inhaltsvortrag im steten Wechsel mit Übungsaufgaben, die einzeln oder als Gruppe bearbeitet werden.
- Inhaltsvermittlung mittels PowerPoint-Präsentation und Tafel.
- Zum Üben und Verfestigen der Themen steht eine umfangreiche Aufgabensammlung inkl. detaillierter Lösungen zur Verfügung.
- Ausführliches Skript im Buchstil hilft bei der Vor- und Nachbereitung.
- Eine Liste von Links zu Lehrvideos und Animationen unterstützt den Prozess des Lernens.

## Literatur

- Frey, T., Bossert, M. (2009): Signal- und Systemtheorie, Vieweg+Teubner Verlag
- Werner, M. (2009): Signale und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag
- Proakis, J.G., Salehi, M. (2002): Communication Systems Engineering, Pearson Verlag
- Mildnerberger, O. (1995): System- und Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag
- Mildnerberger, O. (1997) : Übertragungstechnik, Vieweg+Teubner Verlag

Weitere Werke werden im Skript angegeben.

## Anmerkungen

# Modul

## Analoge Elektronik

---

**Modulnummer**  
Y-B93

**Kürzel**  
AE

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
3.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Klaus Michael Indlekofer

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik
- Analysis Grundlagen
- Lineare Algebra

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Eigenschaften und Funktionsweisen von Halbleitermaterialien zu beschreiben.
- die verschiedenen Typen von Dioden (PN-Diode, Z-Diode, Schottky-Diode, LED) und ihre Anwendungen zu erklären.
- die Funktionsweise, die Kennlinien, das Großsignalverhalten, die Arbeitspunkteinstellung sowie das Kleinsignalersatzschaltbild von Bipolartransistoren (BJT) zu erklären.
- die Funktionsweise, die Kennlinien, das Großsignalverhalten, die Arbeitspunkteinstellung sowie das Kleinsignalersatzschaltbild von Feldeffekttransistoren (MOSFET und JFET) zu erklären.
- die Arbeitspunkteinstellung für Transistoren in einer gegebenen Schaltung zu berechnen.
- ein geeignetes Kleinsignalersatzschaltbild für eine gegebene Schaltung mit Transistoren zu entwerfen.
- einfache Verstärkerschaltungen zu entwerfen und deren Übertragungseigenschaften zu bewerten.
- die Funktionsweise von idealen Operationsverstärkern, das Konzept der Gegenkopplung sowie die Golden Rules zu erklären.
- das Übertragungsverhalten von einfachen Operationsverstärker-Schaltungen zu berechnen.
- einfache Gleichrichter-Schaltungen zu berechnen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnik, Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Systemverständnis, Wissenschaftliches Arbeiten, Problemlösung, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Analoge Elektronik (SU, 3. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Analoge Elektronik  
Analog Electronics

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B93V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 3.
----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--	-------------------------------------	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen der Halbleiter,
- Dioden (z.B. PN-Diode, Z-Diode, Schottky-Diode, LED): Funktionsweise, Kennlinien, Ersatzschaltbilder,
- Bipolartransistor: Funktionsweise, Kennlinien, Großsignalverhalten, Arbeitspunkteinstellung, Kleinsignalersatzschaltbild,
- Feldeffekttransistoren (JFET, MOSFET): Funktionsweise, Kennlinien, Großsignalverhalten, Arbeitspunkteinstellung, Kleinsignalersatzschaltbild,
- Transistor-Grundsaltungen, Differenzverstärker, elementare Verstärkerschaltungen, Übertragungseigenschaften,
- Operationsverstärker: Aufbau, idealer Operationsverstärker, Gegenkopplung, Golden Rules, Grundsaltungen, Frequenzverhalten,
- Gleichrichter-Schaltungen,
- ausgewählte Beispiele elektronischer Schaltungen.

## Didaktische Methoden und Medienformen

- digitale Präsentation
- Whiteboard oder Tafel bei Bedarf
- Übungsaufgaben
- Skript

## Literatur

- S. Goßner: "Grundlagen der Elektronik", Shaker-Verlag
- H. Hartl, E. Krasser, W. Pribyl, P. Söser, G. Winkler: "Elektronische Schaltungstechnik", Pearson Studium
- A. Sedra, K. Smith: "Microelectronic Circuits", Oxford University Press
- U. Tietze, Ch. Schenk: "Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer-Verlag

## Anmerkungen

# Modul

## Digitale Schaltungstechnik

---

**Modulnummer**  
Y-B98

**Kürzel**  
DS

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
3.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Ansätze und Methoden des digitalen Schaltungsentwurfs zu benennen und anzuwenden.
- Schaltkreise mit VHDL zu entwerfen, simulieren, synthetisieren und auf einem FPGA-Baustein zu implementieren.
- die wichtigsten Logikfamilien (insbesondere CMOS) einzusetzen, um Gatter und größere Schaltkreise aufzubauen.
- die Unterschiede zwischen Typen von Integrierten Schaltkreisen (IC) zu benennen.
- anwendungsspezifische ICs (ASICs) von programmierbaren Logikbausteinen zu unterscheiden.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnik, Informationstechnik, Systemverständnis, Problemlösung, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Kurztests

**Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit o. Ausarbeitung o. Kurztests

**Modulbewertung:** Benotet

**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Digitale Schaltungstechnik (SU, 3. Sem., 2 SWS)
- Praktikum Digitale Schaltungstechnik (P, 3. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Schaltungstechnik  
Digital Circuits and Systems

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B98V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 3.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Rechnergestützter Schaltungsentwurf: Designablauf, Top-down, Bottom-up, Designphasen, Hardware-Modelle,
- VHDL: Motivation, Entwurfsablauf, Konzepte, Verhaltens- und Strukturmodelle,
- VHDL-Beschreibung: entity, architecture, port, signal, process, VHDL-packages, etc.,
- Synthese, Place & Route, Simulation (funktional), statische Timing-Analyse, DRC,
- Zustandsautomaten: Theorie und praktische Umsetzung in VHDL,
- Field Programmable Gate Array (FPGA) und deren Aufbau,
- ASICs, Standard-Zellen, Bibliothekskonzepte, semi-custom vs. full-custom design,
- CMOS-Gatter, Makrozellen, I/O-Zellen,
- Logische Signale und Spannungsbereiche, Störabstände,
- elektrisches Verhalten digitaler Schaltkreise: Fanout, Einfluss der Last,
- Zeitverhalten: Laufzeit, Anstiegs- und Abfallzeit, hazards, races,
- Auslesen von Bauteileigenschaften aus Datenblättern.

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Inverted Classroom
- Lehrvideos
- Simulationssoftware
- Skript: G. Fries, J. Apfelbeck, M. Harter, Digitale Schaltungstechnik
- Begleitende Online-Informationen mit Kursmaterial und fachspezifischen Links

## Literatur

- J. Reichardt, Digitaltechnik und digitale Systeme, De Gruyter Oldenbourg
- J. Reichardt, B. Schwarz: VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, De Gruyter Oldenbourg
- K. Urbanski, R. Weitowitz: Digitaltechnik, Springer
- B. Mealy, F. Tappero: Free Frage VHDL
- P. Ashenden: Student's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Digitale Schaltungstechnik  
Digital Circuits and Systems Lab

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B98V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 3.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Praktisches Vorgehen: Projekt, Bibliothek, Schaltungseingabe, Management, Tools,
- Modellierungsübungen: z.B. Schematic, VHDL-Text, Blockdiagramm, Wahrheitstabelle, Zustandsdiagramm,
- Entwurf und Simulation kombinatorischer und sequentieller Schaltungen, z.B. Zustandsautomaten,
- Implementierung einzelner Schaltungen auf einem FPGA.

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Inverted Classroom
- Lehrvideos
- Simulationssoftware
- Skript: G. Fries, J. Apfelbeck, M. Harter, Digitale Schaltungstechnik
- Begleitende Online-Informationen mit Kursmaterial und fachspezifischen Links

## Literatur

- J. Reichardt, B. Schwarz: VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, De Gruyter Oldenbourg
- B. Mealy, F. Tappero: Free Frage VHDL
- P. Ashenden: Student's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann

## Anmerkungen

# Modul

## Elektrische Messtechnik

---

**Modulnummer**  
ET1-102

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
4.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 4. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus dem Semester 1 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- elektrische Messgrößen wie Spannung, Strom, Leistung etc. zu messen und zu dokumentieren.
- Messschaltungen für Widerstands- und Impedanzmessungen zu konzipieren und deren Funktionsweise zu erläutern.
- die Grundlagen der digitalen Messtechnik anzuwenden und relevante Einflussgrößen zu identifizieren
- Universalzähler zur Messung von Frequenz und Zeitintervall sinnvoll einzusetzen und die Ergebnisse auszuwerten.
- die Grundprinzipien von Analog-Digital-Wandlern und Digital-Analog-Wandlern zu beschreiben und deren Eigenschaften zu vergleichen.
- mit Digitaloszilloskop und Digitalmultimeter Messungen durchzuführen und die Messergebnisse unter Berücksichtigung der Geräteeigenschaften und -einflüsse zu interpretieren.
- einige nichtelektrische Größen zu erfassen und die entsprechenden Messmethoden zu erläutern.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Wissenschaftliches Arbeiten, Systemverständnis, Problemlösung, Kommunikation, Digitalisierung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung  
**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur  
**Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet  
**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Elektrische Messtechnik (SU, 4. Sem., 2 SWS)
- Praktikum Elektrische Messtechnik (P, 4. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Messtechnik  
Electrical Metrology

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-102V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimes

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

Kenntnis der elektrischen Messtechnik stellt die Grundlage für die Wahl geeigneter Messgeräte und Messverfahren zum Testen analoger und digitaler Schaltungen sowie zum Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen dar.

Themen:

- Messen elektrischer Größen: Spannung, Strom, Leistung etc.
- normale und Referenzelemente
- Messschaltungen für Widerstands- und Impedanzmessung
- Grundlagen der digitalen Messtechnik
- Universalzähler zur Messung von Frequenz und Zeitintervall
- Analog-Digital-Wandler (Verfahren, Eigenschaften)
- Digital-Analog-Wandler (Verfahren, Eigenschaften)
- Digitalmultimeter
- Digitaloszilloskop
- Einführung und Beispiele zur Messung nichtelektrischer Größen

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Erläuterung der Inhalte mittels Präsentationen (erstellt mit z.B. Microsoft PowerPoint) und ergänzender handschriftlicher Darstellung, z.B. durch Tafelanschrieb,
- Bearbeitung und Besprechung von Übungsaufgaben, die einzeln oder in Gruppen bearbeitet werden,
- teilweise Durchführung von Vorführexperimenten,
- Skript zur Vor- und Nachbereitung der Themen,
- Liste mit Angaben zu unterstützender und ergänzender Fachliteratur oder auch Lehrvideos.

## Literatur

- Heimes, J. et al.: Elektrische Messtechnik, Vorlesungsskript
- Bergmann, K.: Elektrische Messtechnik, 6. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2008
- Felderhoff, R.: Elektrische und elektronische Messtechnik, 8. Auflage, Hanser Verlag, 2007
- Lerch, R.: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren, 7. Auflage, Springer, 2016
- Mühl, Th.: Elektrische Messtechnik, Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020
- Schröder, E. et al.: Elektrische Messtechnik, 13. Auflage, Hanser Verlag, 2022
- Hebestreit, A.: Aufgabensammlung Mess- und Sensortechnik, Carl Hanser-Verlag, 2017

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Elektrische Messtechnik  
Electrical Metrology Lab

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-102V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Digitaloszilloskop
- Funktions- und Signalgenerator
- Messungen an unterschiedlichen Versuchsaufbauten
- Messverfahren Wobbelmesstechnik
- Messdatenerfassung mit dem PC

## Didaktische Methoden und Medienformen

Beim Laborpraktikum sammeln die Studierenden praktische Erfahrungen im Umgang mit Messgeräten und -aufbauten. Die Laborversuche werden in den ersten Laborterminen zunächst in Einzelarbeit durchgeführt, um die Messmittel kennenzulernen. Im weiteren Praktikumsverlauf gibt es Aufgabenstellungen, die auch in Zweier-Teams bearbeitet werden, um Kompetenzen zur Gruppenarbeit bei messtechnischen Fragen zu erreichen; zum Beispiel führt eine Person die Messung durch, während die andere Person die Messung protokolliert oder es findet eine gegenseitige Überprüfung von Messaufbauten statt.

## Literatur

- Heimel, J.: Versuchsanleitungen: Messtechnik-Praktikum (pdf-Datei)
- Heimel, J. et al.: Elektrische Messtechnik, Vorlesungsskript (pdf-Datei)
- Bergmann, K.: Elektrische Messtechnik, 6. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2008
- Felderhoff, R.: Elektrische und elektronische Messtechnik, 8. Auflage, Hanser Verlag, 2007
- Lerch, R.: Elektrische Messtechnik, 7. Auflage, Springer, 2016
- Schrüfer, E. et al.: Elektrische Messtechnik, 13. Auflage, Hanser Verlag, 2022
- Benda, D.: Wie misst man mit dem Oszilloskop?, 5. Auflage, Franzis-Verlag, 2010

## Anmerkungen

# Modul

## Digitale Signalverarbeitung

---

**Modulnummer**  
ET1-99

**Kürzel**  
DSV

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
4.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 4. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus dem Semester 1 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die wichtigsten Konzepte der Digitalen Signalverarbeitung zu benennen und in Verbindung mit den zugehörigen Anwendungen für Audio-, Video-, Bild- und weitere Datensignalverarbeitung anzuwenden.
- die Bedeutung von Faltung und z-Transformation zu erklären, insbesondere die Äquivalenz von Übertragungsfunktion im Frequenzbereich, Polynomdarstellung im z-Bereich und Impulsantwort im Zeitbereich.
- Zusammenhänge von Amplitude und Phase zu identifizieren und zu interpretieren, insbesondere Linearphasigkeit, Minimalphasigkeit, sowie Gruppenlaufzeit.
- FIR und IIR Filter zu entwerfen und die zugehörigen Anwendungsfälle zu erklären.
- die verschiedenen Möglichkeiten zur Interpolation (ideal, linear, kubisch) im Rahmen der Abtaststratenkonversion zu erklären und anzuwenden.
- verschiedene DSP-Applikationen mit Python umzusetzen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Informationstechnik, Systemverständnis, Wissenschaftliches Arbeiten, Teamfähigkeit, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur u. praktische / künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Praktikum Digitale Signalverarbeitung (P, 4. Sem., 2 SWS)
- Digitale Signalverarbeitung (SU, 4. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Digitale Signalverarbeitung  
Digital Signal Processing Lab

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-99V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Einführung in Python mit Jupyter Notebooks
- Abtastung, Quantisierung und Kodierung von Bild- und Audiosignalen
- Sample rate conversion: upsampling, decimation
- ideale, lineare und kubische Interpolation
- zweidimensionale Filterung von Bildsignalen, u.a. Glättung, Schärfung
- Digitalfilter Entwurf: Methoden, Vergleich der Eigenschaften von FIR- und IIR Filtern
- Fensterfunktionen und ihre praktische Auswirkung

## Didaktische Methoden und Medienformen

Praktische Arbeit in 2er Gruppen.  
Inverted classroom mit Jupyter Notebooks.

## Literatur

- G. Fries: Versuchsanleitungen DSVP
- J. Sundnes: Introduction to Scientific Programming with Python
- A. Oppenheim, R. Schaffer: Digital Signal Processing. Prentice Hall
- J. Proakis, D. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Signalverarbeitung  
Digital Signal Processing

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-99V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- zeitdiskrete Signale und Systeme
- lineare Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- Theorie der Abtastung und Quantisierung
- Repräsentation von zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich und im z-Bereich
- zeitdiskrete Faltung
- Spektralanalyse: DFT, FFT, Kurzzeitanalyse, Fensterung
- Finite Impulse Response Filter, Infinite Impulse Response Filter - Design und Anwendung
- Gruppen- und Phasenlaufzeit
- Allpässe, linearphasige und minimalphasige FIR Systeme
- Oversampling, Decimation
- Interpolation
- grundlegende Konzepte Adaptiver Filter: Optimalität, Konvergenz, Stabilität, Genauigkeit und Robustheit

## Didaktische Methoden und Medienformen

Präsenzlehre mit Folien und Tafelschrieb.  
Ergänzende Videos, Übungsaufgaben.

## Literatur

- G. Fries: Skript DSV
- A. Oppenheim, R. Schaffer: Digital Signal Processing. Prentice Hall
- J. Proakis, D. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall

## Anmerkungen

# Modul

## Elektrische Maschinen

---

**Modulnummer**  
Y-B101

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
4.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Mousa Lahdo

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 4. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus dem Semester 1 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die physikalischen Vorgänge der wichtigsten rotierenden Maschinentypen zu erklären, mathematisch zu beschreiben und durch Ersatzschaltbilder darzustellen.
- die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Maschinentypen systematisch zu vergleichen und ihre Eignung für spezifische Anwendungen zu beurteilen.
- die Einsatzgrenzen und Potenziale verschiedener Maschinentypen anhand technischer Kriterien zu analysieren und zu bewerten.
- grundlegende Fragestellungen zum stationären und dynamischen Betriebsverhalten rechnerisch zu lösen und die Ergebnisse ingenieurmäßig zu interpretieren.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Problemlösung, Systemverständnis, Teamfähigkeit, Persönliche Weiterentwicklung, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Pflichtveranstaltung/en:

- Elektrische Maschinen (SU, 4. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Maschinen

Electrical Machines

---

**LV-Nummer**  
Y-B101V

**Kürzel**

**SWS**  
0

**Fachsemester**  
4.

**Lehrformen**  
Seminaristischer Unterricht

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

**1. Elektrische Maschinen - Grundlagen:** a. magnetische Werkstoffe b. Kräfteerzeugung c. Induktion d. konstruktive Entwicklung e. elektromechanische Energiewandlung / Leistungsbilanzen und Verlustarten

2. Gleichstrommaschinen
  - a. Aufbau einer Gleichstrommaschine
  - b. Wicklungen und Kommutierung
  - c. Ersatzschaltbild und Betriebsverhalten der fremderregten GM
  - d. Betriebsverhalten der Reihen- und Nebenschlussmaschine
  - e. Anwendungen der Gleichstrommaschine
  - f. Leistungsbilanz und Wirkungsgrad
3. Transformator
  - a. Funktionsprinzip und Aufbau des Transformators
  - b. Herleitung des Ersatzschaltbilds des realen Transformators
  - c. Bestimmung der Ersatzschaltbild-Parameter
  - d. Drehstromtransformatoren
  - e. Anschlussbezeichnungen, Schaltsymbole
4. Asynchronmaschine
  - a. Wechsel- und Drehfelder in Drehfeldmaschinen
  - b. Funktionsprinzip und Aufbau einer Asynchronmaschine
  - c. Herleitung des Ersatzschaltbilds
  - d. Leistungsfluss der Asynchronmaschine
  - e. Kennlinien der Asynchronmaschine
  - f. Bestimmung der ESB-Parameter
  - g. Drehzahlsteuerung der Asynchronmaschine
  - h. Asynchronmaschine als Generator
5. Synchronmaschine
  - a. grundlegender Aufbau und Funktionsprinzip der Synchronmaschine
  - b. Ersatzschaltung der Vollpolmaschine
  - c. Synchronisation mit dem Netz
  - d. Berechnung des Betriebsverhaltens der Vollpolmaschine
  - e. Wirk- und Blindleistungssteuerung
  - f. Anwendungen

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Das didaktische Konzept basiert auf einem seminaristischen Unterrichtsansatz mit intensiven Diskussionen mit den Studierenden.
- Einsatz von Folien, Lehrvideos und kleine experimentelle Versuche helfen, die Sachverhalte verständlicher zu machen.
- Durch zahlreiche Übungen zu den Lehrinhalten und der Diskussion der Ergebnisse in der Lehrveranstaltung wird das Verständnis vertieft.

**Literatur**

- R. Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag
- A. Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag
- G. Müller, B. Ponick, Grundlagen elektrischer Maschinen, Wiley-VCH

**Anmerkungen**

# Modul

## Internettechnologien

---

<b>Modulnummer</b> Y-B53	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 4.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 4. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus dem Semester 1 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Begriffe von Computernetzen, wie Netzwerkprotokolle, Schichtenmodelle, Client-Server- / Peer-to-Peer-Modell zu definieren.
- die grundlegenden Konzepte und Funktionen der behandelten Protokolle der Anwendungsschicht, der Transportschicht und der Netzwerkschicht zu beschreiben.
- die reale Funktionsweise der Protokolle durch Einsatz eines Packet-Sniffing-Tools zu analysieren und zu dokumentieren.
- verschiedene Protokolle der Anwendungs-, Transport- und Netzwerkschicht hinsichtlich ihrer Effizienz und Sicherheitsmerkmale zu bewerten.
- grundlegende Begriffe der Informationssicherheit zu definieren und grundlegende kryptographischen Prinzipien zu beschreiben.
- die Anwendung von verschiedenen kryptographischen Verfahren zu bewerten und deren Sicherheitseigenschaften zu vergleichen.
- die Funktionsweise von Transport Layer Security (TLS) zu beschreiben und die Anwendung von verschiedenen kryptographischen Verfahren innerhalb des TLS-Protokolls zu bewerten und deren Sicherheitseigenschaften zu vergleichen.
- die Vor- und Nachteile der verschiedenen Transportschicht-Protokolle kritisch zu bewerten.
- die Funktionsweise der Vermittlungsschicht im Kontext der Netzwerktechnologie zu erläutern und die grundlegenden Adressierungsprinzipien in IP-Netzen zu beschreiben und die Unterschiede zwischen den Protokollen IPv4 und IPv6 zu erklären.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Informationstechnik, Elektrotechnische Systeme, Problemlösung, Systemverständnis, Persönliche Weiterentwicklung, Zeit- und Selbstmanagement, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung  
**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur  
**Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit o. Kurztests o. Ausarbeitung

**Modulbewertung:** Benotet  
**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**  
nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**  
150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Praktikum Internettechnologien (P, 4. Sem., 1 SWS)
- Internettechnologien (SU, 4. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Internettechnologien  
Internet Technologies Lab

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B53V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Nach der Teilnahme an dem Praktikum können Studierende den Kommunikationsablauf der unterschiedlichen Netzwerkprotokolle durch den Einsatz von Analysetools (sog. Networksniffer) analysieren und somit fehlerhafte oder ungewollte Kommunikationsabläufe (z.B. bei Angriffen) erkennen und beheben oder Fehlfunktionen von Netzwerkanwendungen systematisch analysieren und beheben.
- Analyse von Protokollen in TCP/IP-Netzen (z.B. HTTP, DNS, TCP/IP, ARP, Ethernet) mit Hilfe des Packet-Sniffers Wireshark.

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Ausführliche Versuchsanleitungen zum Vor- bzw. Nacharbeiten
- Übungsaufgaben mit Lösungen
- Live-Versuche mit dem Packet-Sniffing-Tool "Wireshark"
- Quizzes und Online-Tests zur Selbstüberprüfung des Lernstandes

## Literatur

- Detaillierte Versuchsanleitungen
- Tutorials zum Packetsniffer "Wireshark" auf [www.wireshark.org](http://www.wireshark.org)

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Internettechnologien  
Internet Technologies

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B53V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--	-------------------------------------	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Grundlegende Begriffe und Prinzipien: Netzwerkprotokoll, Schichtenmodelle (OSI-Schichten), Kommunikationsprinzipien (Client-Server-, Peer-to-Peer-Modell),
- Internet-Anwendungen und Anwendungsschicht-Protokolle (z.B. World Wide Web, E-Mail, DNS, HTTP, SMTP),
- Grundlagen der Informationssicherheit
  - kryptographische Prinzipien, symmetrische Verschlüsselung und asymmetrische Kryptographie (Public-Key-Kryptographie),
  - kryptographische Hash-Funktionen und ihre Anwendungen, digitale Signatur:
  - Public Key Infrastruktur,
  - Authentifikationsverfahren,
  - Transport Layer Security (TLS),
- Prinzipien der Transportschicht (ARQ Verfahren, Flow Control, Congestion Control) und Transportschicht-Protokolle (TCP, UDP, QUIC),
- Network Layer (Vermittlungsschicht): Adressierungsprinzipien in IP-Netzen, Einführung in die Protokolle IPv4 und IPv6.

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Inhaltsvortrag mittel PowerPoint-Päsentation und Tafelanschrieb im Wechsel mit Beispielaufgaben / Übungsaufgaben, die einzeln oder in Gruppen bearbeitet werden,
- vertiefte Diskussion von Themen,
- Power Point Folien mit ausführlichen Begleittexten zum Vor- bzw. Nacharbeiten,
- Übungsaufgaben mit Lösungen,
- Live-Vorfürungen von mit dem Packet-Sniffing-Tool Wireshark,
- Quizzes zur Selbstüberprüfung des Lernstandes.

## Literatur

- J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking, Addison-Wesley, 2021
- A. S. Tanenbaum, D. Wetherall, N. Feamster : Computer Networks, Prentice Hall, 2021
- A. Sikora: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Fachbuchverlag, Leipzig, 2003
- Stevens: TCP/IP Illustrated, Addison Wesley
- S. Hagen: IPv6 Essentials, O'Reilly, 2014
- B. Schneier: Applied cryptography, Wiley, 1996
- J. Schwenk: Sicherheit u. Kryptographie im Internet, Vieweg, 2014
- A. Beutelspacher et al.: Kryptographie in Theorie und Praxis, Vieweg, 2009

## Anmerkungen

# Modul

## Regelungs- und Steuerungstechnik

---

<b>Modulnummer</b> Y-B87	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 4.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Cumhuri Baspinar, Prof. Dr. Jürgen Greifeneder

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 4. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus dem Semester 1 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

- Analysis Vertiefung
- Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik
- Physik Grundlagen
- Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung
- Zum erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind darüber hinaus folgende Voraussetzungen empfohlen: Die Studierenden sollen weitergehende Programmierkenntnisse aufweisen. Diese werden im Modul Numerische Methoden (Studienrichtungen Maschinenbau und Mechatronik) oder im Modul Grundlagen der hardwarenahen und objekt-orientierten Programmierung (Studienrichtungen Elektrotechnik und Elektro- und Luftfahrttechnik) vermittelt. Die genannten Module sind in den jeweiligen Studienrichtungen empfohlene Voraussetzungen. Gleiches gilt für Grundlagen der Messtechnik. In den Studienrichtungen Maschinenbau und Mechatronik werden diese im Modul Mess- und Sensortechnik vermittelt, in den Studienrichtungen Elektrotechnik und Elektro- und Luftfahrttechnik im Modul Praktikum Elektrotechnik und Einführung elektrische Messtechnik. Daher sind die jeweils genannten Module in diesen Studienrichtungen ebenso empfohlene Voraussetzungen.

## Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Grundlagen von Regelungen und Steuerungen zu erklären, Steuerungen von Regelungen abzugrenzen und je nach Anwendungsfall geeignet auszuwählen.
- das statische und dynamische Verhalten grundlegender dynamischer Systeme (Mechatronik, Prozesstechnik) zu modellieren, zu analysieren, einzuschätzen, zu beschreiben und zu simulieren.
- Systemidentifikation von linear-zeitinvarianten (LTI) Systemen durchzuführen und die ermittelten Parameter zu validieren.
- Kennwerte und Güteermkmale elementarer LTI-Systeme zu bestimmen, deren Bedeutung zu debattieren und LTI-Systeme auf Basis vorgegebener Merkmale zu konstruieren.
- Regelungen bei vorgegebenen Eigenschaften des entstehenden Regelkreises zu entwerfen, deren Funktionalität zu erläutern und die Ergebnisse mittels Simulation und Messung zu validieren.
- SPS-Programme in Ablaufsprache gemäß IEC 61131-3 zu entwickeln, zu implementieren und deren Struktur zu analysieren.
- Petri-Netze zur Darstellung von Abläufen zu entwerfen, das statische und dynamische Verhalten von Petri-Netzen zu beurteilen, die durch ein Petri-Netz gegebenen Abläufe zu beschreiben und in ein SPS-Programm zu überführen.
- interdisziplinär die Inhalte verschiedener Disziplinen, wie z.B. Mathematik, Technische Mechanik, Elektrotechnik, Physik, Thermodynamik und Informatik, ganzheitlich auf abstrakterer Ebene auf reale Probleme anzuwenden.
- in Kleingruppen (Teams) gemeinsam Aufgabenstellungen zu reflektieren und Laborversuche durchzuführen sowie die Ergebnisse zu rechtfertigen.

## Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnische Systeme, Systemverständnis, Problemlösung, Teamfähigkeit, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet

**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

## Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

## Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

## Anmerkungen/Hinweise

## Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Regelungs- und Steuerungstechnik (SU, 4. Sem., 2.5 SWS und P, 4. Sem., 1.5 SWS und Ü, 4. Sem., 1 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Regelungs- und Steuerungstechnik  
Regulation and Control Technology

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B87V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Cumhuri Baspinar, Prof. Dr. Jürgen Greifeneder

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Modellierung, Beschreibung, Darstellung und Analyse des statischen und dynamischen Verhaltens von dynamischen Systemen (inkl. DGL, Übertragungsfunktion, sowie ggf. Bode-Diagramm, Wurzelortskurve o.ä.),
- Linearisierung von DGLen, Arbeitspunkt und Kleinsignal,
- Bestimmung und Diskussion charakteristischer Eigenschaften, Kennwerte und Güteerkmale elementarer LTI-Systeme (z.B. Übertragungsverhalten, Stabilität, Sprungantwort, Phasenreserve, Steuerbarkeit, Kausalität),
- Systemidentifikation von LTI-Systemen,
- Entwurf kompensationsbasierter Regelungen im Frequenzbereich,
- rechnergestützte Simulation und Analyse von Regelkreisen,
- Prozessregler, PID-Reglerentwurf und empirische PID-Einstellregeln,
- Grundlagen der Steuerungstechnik und Einführung in die SPS-Programmierung gemäß IEC-61131-3,
- Petri-Netze.

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Vorlesung im Auditorium,
- Übungen als Vortrags- und Gruppenübungen (teilweise online in Kleingruppen) sowie für das Selbststudium,
- Praktika im Labor (insbesondere Messaufgaben in Kleingruppen), am PC (insbesondere Simulationen oder komplexe Gestaltungs- und Bewertungsaufgaben) und online (Fertigkeiten demonstrieren, Seminar Diskussion, Flipped Classroom, komplexe Aufgaben unter Supervision lösen, peer review).
- Zusätzlich werden Methoden aus dem Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen an geeigneter Stelle eingesetzt.

## Literatur

- Lunze, J. (2012): Automatisierungstechnik. De Gruyter
- Seitz, M. (2012): Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, HANSER.
- Föllinger, O. (2016): Regelungstechnik. VDE-Verlag
- Zacher, S., Reuter, M. (2017): Regelungstechnik für Ingenieure. Springer Fachmedien.
- Lunze, J. (2013): Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer Verlag
- Heinrich, B. et al. (2015): Grundlagen Automatisierung. Springer Vieweg.
- Lutz, H., Wendt, W. (2010): Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harry Deutsch, 8 Aufl., 2010.
- Hasenjäger, E. (2015): Regelungstechnik für Dummies. WILEY.
- Vorlesungs-pdfs

## Anmerkungen

# Modul

## Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Verträglichkeit

---

<b>Modulnummer</b> ET1-105	<b>Kürzel</b> HF-EMV	<b>Modulverbindlichkeit</b> Pflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch
<b>Fachsemester</b> 5.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Mohamed El Hadidy

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 5. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus den Semestern 1 und 2 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromtechnik
- Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder
- Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze
- Physik Grundlagen
- Analysis Grundlagen
- Lineare Algebra
- System- und Signaltheorie
- Analysis Vertiefung

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Grundlagen und Konzepte der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik anzuwenden./ apply the fundamentals and concepts of high-frequency and microwave technology.
- die Besonderheiten der Verarbeitung hochfrequenter Signale und der drahtgebundenen oder funkgestützten Übertragung zu beurteilen. / assess the special features of processing high-frequency signals and wired or radio-based HF transmission.
- typische Aufgaben der Hochfrequenztechnik wie die Optimierung von Leistungsparametern, die Berechnung von Anpassungsnetzwerken und die Spezifikation eines Übertragungswegs selbstständig zu bearbeiten. / independently work on typical tasks in high-frequency technology, such as optimizing performance parameters, calculating matching networks and specifying HF transmission lines.
- gängige computergestützte Berechnungstools für Simulation und Design zu verwenden. / use common computer-aided calculation tools for simulation and design.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Informationstechnik, Problemlösung, Wissenschaftliches Arbeiten, Systemverständnis, Teamfähigkeit, Digitalisierung, Persönliche Weiterentwicklung, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

### **Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Verträglichkeit (SU, 5. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Verträglichkeit  
High Frequency Engineering and Electromagnetic Compatibility

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-105V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 5.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Einführung: Anwendungsbeispiele, Grundlagen zeitabhängiger elektromagnetischer Felder, Durchflutungs- und Induktionsgesetz, Grenzen des Spannungskonzeptes, TEM Felder / Introduction: application examples, basics of time-dependent electromagnetic fields, flux and induction law, limits of the voltage concept, TEM fields
- Wellenausbreitung auf Leitungen: Leitungsgleichungen, Telegraphengleichung, Ideale Leitung (Zeitbereichsbeschreibung), Leitungsparameter, Verlustbehaftete Leitung, Stehwellen, Die Leitung als Zweitor, Leitungstransformation, Smith-Chart / Wave Propagation on Transmission Lines: line equations, telegraph equation, ideal line (time domain description), line parameters, lossy line, standing waves, the line as a two-port network, line transformation, Smith chart
- Streuparameter und Netzwerkanalyse: Wellengrößen, Streuparameter passiver und aktiver Bauelemente, Messung von Streuparametern, Eigenschaften der Streumatrix reziproker bzw. verlustfreier Mehrporte, Signalflussdiagramm / Scattering parameters and network analysis: waveforms, scattering parameters of passive and active components, measuring scattering parameters, properties of the scattering matrix of reciprocal or loss-free multi-ports, signal flow diagram
- Schaltungen aus passiven Bauelementen: Resonanzkreise, Gekoppelte Resonanzkreise, Filtercharakteristiken und Filterentwurf, Impedanztransformation, Balun, Ersatzschaltbilder realer Bauelemente / Passive Components Circuits: resonance circuits, coupled resonance circuits, filter characteristics and filter design, impedance transformation, balun, equivalent circuits of real components
- Nichtlineare Kennlinien: Kompression, Harmonische, Intermodulation -intercept points / Non-linear characteristics: compression, harmonics, intermodulation -intercept points
- Thermisches Rauschen: Grundbegriffe und Ersatzschaltbilder, Weißes Rauschen, Zentraler Grenzwertsatz, Rauschleistung, Störabstand, Rauschzahl einer Kettenschaltung / Thermal Noise: basic concepts and equivalent circuits, white noise, central limit theorem, noise power, signal-to-noise ratio, noise figure of a chain circuit
- Elektromagnetische Wellen: Ebene Wellen in homogenen, isotropen, linearen und quellenfreien Medien, Poyntingscher Vektor, Elementarstrahler, Nahfeld- und Fernfeld / Electromagnetic Waves: plane waves in homogeneous, isotropic, linear and source-free media, Poynting vector, elementary radiator, near field and far field

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Das didaktische Konzept basiert auf einem seminaristischen Lehransatz: Die Inhalte werden im ständigen Wechsel mit Übungen präsentiert, die einzeln oder in Gruppen bearbeitet werden / The didactic concept is based on a seminar-style teaching approach: the content is presented in constant alternation with exercises that are worked on individually or in groups.
- Die Inhalte werden mit PowerPoint-Präsentationen und der Tafel vermittelt / The content is conveyed using PowerPoint presentations and the blackboard.
- Die englischen Begriffe, wie die deutschen Begriffe für die Hochfrequenztechnik, werden gemäß den internationalen Standards und Vorschriften dargestellt / The English terms, as well as the German terms for high frequency engineering, are presented in accordance with international standards and regulations.
- Zum Üben und Vertiefen der Themen steht eine umfangreiche Aufgabensammlung mit detaillierten Lösungen zur Verfügung / An extensive collection of exercises with detailed solutions is available for practicing and consolidating the topics.

- Einige praktische Experimente mit den Vektor-Netzwerkanalysatoren und den Hochfrequenzgeräten und Übertragungsleitungen in einigen Sitzungen im HF-Labor vermitteln ein praktisches Verständnis der theoretischen Informationen / Several practical experiments with Vector Network Analyzers, High-Frequency Devices, and Transmission Lines in some sessions in the RF laboratory provide a practical understanding of the theoretical information.
- Simulationen zur Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, zu Antennen und HF-Komponenten mit EM-Simulationswerkzeugen unterstützen / Simulations of electromagnetic wave propagation, antennas, and RF components with EM simulation tools provide additional support.
- Eine Liste mit Links zu Referenzen, Lehrvideos und Animationen unterstützt den Lernprozess / A list of links to references, instructional videos, and animations supports the learning process.
- Detaillierte Vorlesungsnotizen in Folienform helfen bei der Vor- und Nachbereitung / Detailed lecture notes in slide form help with preparation and revision.

### **Literatur**

- SIART, U.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik. München Wien: Oldenbourg Verlag.
- HEUERMANN, H.: Hochfrequenztechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.
- GUSTRAU, F.: Hochfrequenztechnik. München: Hanser Verlag. HOFFMANN, M. H. W.: Hochfrequenztechnik. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- MISRA, D. K.: Radio Frequency and Microwave Communication Circuits Analysis and Design. New-York: John Wiley & Sons.
- POZAR, D. M.: Microwave Engineering. New York: John Wiley & Sons.
- WHITE, J. F.: High Frequency Techniques: An introduction to RF and Microwave Engineering. Wiley-IEEE Press.
- MEINKE, H.; GUNDLACH, F. W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik I-III. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

### **Anmerkungen**

# Modul

## Mikrocomputertechnik

---

**Modulnummer**  
Y-B107

**Kürzel**  
MC

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
5.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 5. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus den Semestern 1 und 2 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die interne Struktur und Funktionsweise von Mikroprozessoren (z.B. ALU, Register, Busse, Cache, Pipelines) zu beschreiben und deren Bedeutung zu erläutern.
- die fundamentalen Konzepte der hardwarenahen Programmierung (z.B. Adressierungsarten, Register- und Befehlssatz) zu benennen und anzuwenden.
- Programme für eine Zielhardware (Mikrocontroller) in Assembler und C zu entwickeln und diese auf dem Zielsystem zu testen.
- verschiedene Mikrocontroller-Architekturen zu vergleichen und deren Vor- und Nachteile für spezifische Anwendungen zu bewerten.
- interrupt-basierte Programme zu entwickeln und auf einem Mikrocontroller zu implementieren, um Echtzeitfähigkeit zu gewährleisten.
- Mikrocontrollersysteme für eingebettete Anwendungen zu entwerfen, zu konfigurieren und zu testen, um die Funktionalität und Effizienz zu optimieren.
- fortgeschrittene Debugging-Methoden anzuwenden, um Fehler in hardwarenahen Programmen systematisch zu identifizieren und zu beheben.
- die Hard- und Softwareaspekte von Mikrocomputersystemen zu bewerten und marktfähige Produkte zu entwickeln.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnik, Informationstechnik, Problemlösung, Systemverständnis, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung  
**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur o. Kurztests  
**Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit o. Ausarbeitung o. Kurztests

**Modulbewertung:** Benotet  
**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

### **Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

#### Pflichtveranstaltung/en:

- Praktikum Mikrocomputertechnik (P, 5. Sem., 2 SWS)
- Mikrocomputertechnik (V, 5. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Mikrocomputertechnik  
Microcomputer Technology Lab

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B107V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 5.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Mikrocontroller-Programmierung (z.B. Texas Instruments MSP430)
- Einführung Entwicklungsumgebung/IDE (z.B. Code Composer Studio und Energia)
- Programmierung des Mikrocontrollers in Assembler und C.
- Einsatz von Experimentierplatinen, z.B. MSP430 LaunchPad
- Ansteuerung von Peripherie (Display, Tongeber, LEDs)
- Kommunikation über serielle Schnittstelle
- Debugging: Einzelschrittmodus, Breakpoints, Disassembly

## Didaktische Methoden und Medienformen

## Literatur

- M. Harter: Einführung in Code Composer Studio
- A. Fernandez, D. Dang: Getting Started with the MSP430 Launchpad

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Mikrocomputertechnik  
Microcomputer Technology

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B107V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 5.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Prinzipien: Rechnermodelle (von Neumann/Harvard Architektur), CISC/RISC Architektur, CPU, RAM, ROM, Bus-Systeme
- Entwurf von Mikroprozessoren und technische Grundlagen
- Zahlen-/Informationsdarstellung (Integer, Fixed Point, Floating Point)
- das Programmiermodell
- maschinennahe Programmierung (Maschinencode, Assemblersprache), Adressierungsarten, Befehlsgruppen
- Aspekte der Programmierung von Mikroprozessoren in C
- Interruptsysteme, Priorisierung, Latenzen und Arten von Interrupts
- typische Anwendungsgebiete von Mikrocontrollern und Beispiele
- typische Peripheriemodule von Mikrocontrollern (z.B. Timer, PWM, A/D Converter)
- Speicher (RAM, ROM, EPROM, EEPROM/Flash)
- I/O-Interfaces (z.B. UART, I2C, SPI, USB, Ethernet, Feldbusse)
- Entwicklungssysteme, Debugging-Systeme (Code Composer Studio, Eclipse)
- Architektur ausgewählter Mikroprozessoren (MSP430, ARM Cortex M3)

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Inverted Classroom,
- Lehrvideos,
- Simulationssoftware,
- vertiefende Übungen, Besprechungen und individuelles Coaching in den synchronen Phasen,
- Lehrmaterial ist speziell auf die Lehrveranstaltung ausgerichtet (keine Sammlung aus öffentlich zugänglichen Materialien).

## Literatur

- T. Flik: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen, Springer
- T. Beierlein, O. Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Hanser
- K. Wüst: Mikroprozessortechnik, Vieweg
- M. Jiménez, R. Palomera, I. Couvertier: Introduction to Embedded Systems, Springer
- M. Sturm: Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie, Hanser

## Anmerkungen

# Modul

## Digitale Kommunikationstechnik

---

**Modulnummer**  
Y-B73

**Kürzel**  
DKT / DCT

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch und Englisch

**Fachsemester**  
5.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Mohamed El Hadidy

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 5. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus den Semestern 1 und 2 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

- Analysis Grundlagen
- Lineare Algebra
- Analysis Vertiefung
- System- und Signaltheorie

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Methoden der digitalen Kommunikationstechnologie zu erkennen, anzuwenden und zu bewerten. / recognise, apply and evaluate methods of digital communication technology.
- sich ein tiefgreifendes Wissen auf dem Gebiet zukünftiger digitaler Übertragungssysteme und Modulationstechniken anzueignen. / gain a deep knowledge in the field of future digital transmission systems and modulation techniques.
- Kommunikationssysteme zu entwickeln, zu formulieren und zu entwerfen und darüber hinaus Probleme im Bereich der digitalen Kommunikationstechnik zu lösen. / develop, formulate and design communication systems and furthermore solve problems in the field of digital communication technology.
- sich mit praktischen und industrienahen Anwendungen der drahtlosen Kommunikation zu beschäftigen. / be involved in practical and industry-oriented applications for wireless communication.
- sich einen umfassenden Überblick über die aktuelle Forschung und zukünftige moderne Kommunikationssysteme zu verschaffen. / to get a comprehensive overview of current research and future modern communication systems.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnik, Informationstechnik, Problemlösung, Systemverständnis, Wissenschaftliches Arbeiten, Kommunikation, Teamfähigkeit, Digitalisierung, Persönliche Weiterentwicklung, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### **Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

### **Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anmerkungen/Hinweise**

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Digitale Kommunikationstechnik (V, 5. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Kommunikationstechnik  
Digital Communication Technology

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B73V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 5.
<b>Lehrformen</b> Vorlesung	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch und Englisch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Mohamed El Hadidy

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Darstellung von Signalen und Systemen im Bandpass- und äquivalenten Tiefpassbereich - Zeit-Bandbreiteprodukt, Phasen- und Gruppenlaufzeit / Representation of signals and systems in the Bandpass and Equivalent Low-Pass range - Time-Bandwidth Product, Phase and Group Delay
- Energie- und Leistungsdichtespektrum - Übertragungskanäle: z.B. drahtgebundene Kanäle, optische Kanäle, Funkkanäle - Lichtwellenleiter - AWGN-Kanal, Fading-Kanäle / Energy and Power Spectrum Density - Transmission Channels: e.g. Wired Channels, Optical Channels, Wireless Radio Channels, Fibre Glass Lines - AWGN Channels and Fading Channels
- Informationstheorie: Entropie, Transinformation, Kanalkapazität - Pulscodemodulation (PCM): Abtastung und Quantisierung - Differentielle Pulscodemodulation (DPCM): Prädiktionsfilter, Prädiktionsgewinn / Information Theory: Entropy, Mutual Information, Channel Capacity - Pulse Code Modulation (PCM): Sampling and Quantisation - Differential Pulse Code Modulation (DPCM): Prediction Filter, Prediction Error
- Inter Symbol Interference (ISI) Augendiagramme, Signal-Rausch-Verhältnis - Leitungscodierung und Scrambling: z.B. Manchester Code, Blockcodes, Ternär-codes - Empfang über gestörte Kanäle: Matched Filter, Fehlerwahrscheinlichkeit / Inter Symbol Interference (ISI) - Eye Patterns, Signal to Noise Ratio - Line Coding and Scrambling: e.g. Manchester Code, Block Codes, Ternary Codes - Reception via Noisy Channels: Matched Filter, Error Probability

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Das didaktische Konzept basiert auf einem seminaristischen Lehransatz: Die Inhalte werden im ständigen Wechsel mit Übungen präsentiert, die einzeln oder in Gruppen bearbeitet werden. / The didactic concept is based on a seminar-style teaching approach: the content is presented in regular alternation with exercises that are completed individually or in groups.
- Die Inhalte werden mithilfe von PowerPoint-Präsentationen und der Tafel vermittelt. / The content is presented using PowerPoint presentations and the blackboard.
- Die englischen Begriffe werden ebenso wie die deutschen Begriffe für die Kommunikationssysteme unter Berücksichtigung der internationalen Normen und Vorschriften vorgestellt. / The English terms are presented alongside the German terms for communication systems, considering international standards and regulations.
- Zum Üben und Vertiefen der Themen steht eine umfangreiche Sammlung von Übungen mit detaillierten Lösungen zur Verfügung. / An extensive collection of exercises with detailed solutions is available for practicing and consolidating the topics.
- Mehrere praktische Experimente mit Hardware-Kits (Software Defined Radio) vermitteln den praktischen Sinn für die theoretischen Informationen. / Several practical experiments with hardware kits (software-defined radio) present the practical significance of the theoretical information.
- Simulationen für die Kommunikationssysteme mit Matlab und Ray-Tracing-Tools unterstützen das Verständnis der Kommunikationssysteme. / Simulations for communication systems using Matlab and ray tracing tools support the understanding of communication systems.

- Eine Liste mit Links zu Referenzen, Lehrvideos und Animationen unterstützt den Lernprozess. / A list of links to references, instructional videos, and animations supports the learning process.
- Detaillierte Vorlesungsnotizen in Folienform helfen bei der Vor- und Nachbereitung. / Detailed lecture notes in slide form help with preparation and review.

### **Literatur**

- Proakis and Salehi, "Communication Systems Engineering", Prentice-Hall
- Simon Haykins, "Communication Systems", Wiley
- Ohm und Lüke, "Signalübertragung", Springer
- Kammeyer, "Nachrichtenübertragung", Vieweg+Teubner
- Sklar, "Digital Communications", Prentice-Hall

### **Anmerkungen**

# Modul

## Vernetzte Systeme

---

**Modulnummer**  
Y-B92

**Kürzel**  
CN 2

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
5.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 5. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus den Semestern 1 und 2 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Konzepte und Funktionen der behandelten Protokolle des Network-Layers und des Data-Link-Layers zu beschreiben.
- die reale Funktionsweise der Protokolle durch Einsatz eines Packet-Sniffing-Tools zu analysieren und zu dokumentieren.
- verschiedene Protokolle und Verfahren des Network- und des Data-Link-Layers hinsichtlich ihrer Effizienz zu bewerten.
- die Funktionsweise des Network-Layers im Kontext der Netzwerktechnologie zu erläutern, die grundlegenden Adressierungsprinzipien in IP-Netzen zu beschreiben sowie die Unterschiede zwischen den Protokollen IPv4 und IPv6 zu erklären.
- die Vor- und Nachteile der verschiedenen Vielfachzugriffsverfahren des Data-Link-Layer kritisch zu bewerten.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Informationstechnik, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnische Systeme, Problemlösung, Systemverständnis, Zeit- und Selbstmanagement, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur u. praktische / künstlerische Tätigkeit o. Klausur u. Kurztests o. Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Vernetzte Systeme (SU, 5. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Vernetzte Systeme  
Connected Systems

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B92V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 5.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Network Layer (Vermittlungsschicht): Routingprinzipien, Adressierung, Protokolle des Network-Layers: IPv4, IPv6, ICMP, ICMPv6
- Data Link Layer (Sicherungsschicht): Prinzipien von Vielfachzugriffsverfahren (Aloha, CSMA/CD, CSMA/CA), Adressierungsprinzip, Protokolle des Data Link Layers: ARP, Ethernet-LANs (IEEE 802.3), Wireless-LANs, Wireless Personal Area Network
- virtuelle LANs
- Feldbus-Systeme (z.B. CAN-Bus, LIN-BUS)
- Übertragungsmedien des Physical-Layers
- Praxisbeispiele für TCP/IP Netze: Komponenten (Router, Switches, DNS-Server, Firewall)

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Inhaltsvortrag mittels PowerPoint-Präsentation und Tafelanschrieb im Wechsel mit Beispielaufgaben / Übungsaufgaben, die einzeln oder in Gruppen bearbeitet werden,
- vertiefte Diskussion von Themen,
- Power Point Folien mit ausführlichen Begleittexten zum Vor- bzw. Nacharbeiten,
- Übungsaufgaben mit Lösungen,
- Live-Vorfürhungen von mit dem Packet-Sniffing-Tool "Wireshark",
- Quizzes zur Selbstüberprüfung des Lernstandes.

## Literatur

- J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking, Addison-Wesley, 2021
- A. S. Tanenbaum: Computer Networks, Prentice Hall, 2021
- A. Sikora: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Fachbuchverlag, Leipzig, 2003
- Stevens: TCP/IP Illustrated, Addison Wesley, 2011
- M. Rausch: Kommunikationssysteme im Automobil, Hanser Verlag, 2022
- S. Hagen: IPv6 Essentials, O'Reilly, 2014

## Anmerkungen

# Modul

## Embedded Systems

---

**Modulnummer**  
ET1-103

**Kürzel**  
EmS

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
6.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 6. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus den Semestern 1, 2 und 3 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- den Aufbau, den Entwurf und die Programmierung von eingebetteten Systemen selbstständig durchzuführen.
- die besonderen Anforderungen der Software-Infrastruktur und des Betriebssystems von eingebetteten Systemen zu berücksichtigen - insbesondere bei Echtzeitanforderungen.
- die Hardware-Anbindung an die technische Umgebung von eingebetteten Systemen zu planen und umzusetzen.
- die Kommunikationsprotokolle und Schnittstellen von eingebetteten Systemen zu analysieren und geeignete Lösungen zu implementieren.
- Echtzeit-Betriebssysteme und deren Scheduling-Mechanismen zu bewerten und für spezifische Anwendungsfälle auszuwählen.
- Entwicklungswerkzeuge und Debugging-Methoden effizient einzusetzen, um Fehler in Hard- und Software von eingebetteten Systemen zu identifizieren und zu beheben.
- Embedded Software unter Berücksichtigung von Speicher- und Leistungsrestriktionen zu optimieren.
- die Auswirkungen von Hardware- und Softwareentscheidungen auf die Gesamtperformance eines eingebetteten Systems zu bewerten und entsprechende Optimierungen durchzuführen.
- die Auswahl und Integration von Komponenten eines eingebetteten Systems unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten zu rechtfertigen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Informationstechnik, Elektrotechnik, Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Systemverständnis, Problemlösung, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung  
**Leistungsart:** Studienleistung

**Prüfungsform:** Klausur o. Kurztests  
**Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit o. Ausarbeitung o. Kurztests

**Modulbewertung:** Benotet  
**Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Praktikum Embedded Systems (P, 6. Sem., 3 SWS)
- Embedded Systems (SU, 6. Sem., 2 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Embedded Systems  
Embedded Systems Lab

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-103V1	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 6.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Modellierung eines Anwendungsfalls mit SCADE und/oder Rational Rhapsody
- Requirements Engineering eines Anwendungsfalls mit DOORS
- Grafische Spezifikation einer einfachen Benutzerschnittstelle (HMI)
- Implementierung eines Scheduling-Verfahrens in C
- Funktionstests in Hardware (z.B. Raspberry Pi oder Evaluationsboards)

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Video-Tutorials
- Benutzeranleitungen
- Versuchsbeschreibungen

## Literatur

- IBM Corp.: IBM Rational DOORS Get It Right the First Time
- IBM Corp.: IBM Rational DOORS getting started
- Ansys Corp.: Getting Started with SCADE Suite
- Ansys Corp.: Getting Started with SCADE Display
- Klaus Dembowski: Raspberry Pi Das technische Handbuch
- Alfred H. Gitter: Linu Linux ohne X mit dem Raspberry Pi
- Jürgen Wolf, Klaus-Jürgen Wolf: Linux-Unix-Programmierung, Rheinwerk Computing
- Bosch Sensortec: BMI160 Small, low power inertial measurement unit
- The MagPi Magazine: Das offizielle Raspberry Pi-Handbuch für Anfänger

## Anmerkungen

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Embedded Systems  
Embedded Systems

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-103V2	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 6.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Besonderheiten der Prozessorarchitektur von eingebetteten Systemen (Speicherhierarchie und Caches, Multi-Core-Systeme, Beschleunigungseinheiten, Signalprozessoren, System-On-a-Chip Ansätze)
- (Echtzeit-)Betriebssysteme: Speicherverwaltung, Synchronisation und Deadlocks, Inter-Prozesskommunikation, Prozesse und Nebenläufigkeit, Scheduling, Interruptbehandlung
- Arten von Zustandsmaschinen und ihre Implementierung in Software
- Stromversorgungskonzepte: DC/DC-Wandler und LDO-Regler
- Low-power-Konzepte: schaltungstechnische Grundlagen, Stromsparmodi, Einfluss der Programmierung
- äußere Beschaltung: galvanische Trennung, Überlastsicherung, Reset-Generierung und Anbindung von Kommunikationsmodulen, Leiterplattenlayout
- Entwurfsprinzipien: vom Anwendungsfall zur technischen Spezifikation, Modellierung und Simulation, Model-Based Systems Engineering (MBSE)
- Requirements Engineering
- Softwareentwicklung: vom Quellcode zur Binärdatei, Bootloader-Konzepte (Firmware-Aktualisierungen), Debugging-Verfahren, Tests
- Fallstudien, insbesondere aus der Luftfahrttechnik (Cockpitsysteme, Bordcomputer)

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Inverted / Flipped Classroom Konzept
- Lehrvideos
- PDF-Folien/-Skript

## Literatur

- E. A. Lee and S. A. Seshia: Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, LeeSeshia.org
- E. Kienzle, J. Friedrich: Programmierung von Echtzeitsystemen, Hanser
- A. Herrmann, E. Knauss, R. Weißbach: Requirements Engineering und Projektmanagement, Springer
- H. Wörn, U. Brinkschulte: Echtzeitsysteme, Springer
- I. Moir: Civil avionic systems, John Wiley & Sons, Ltd
- C. Spitzer, U. Ferrell, T. Ferrell: Digital Avionics Handbook, CRC Press

## Anmerkungen

# Modul

## Projektarbeit Elektrotechnik

---

**Modulnummer**  
Y-B112

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
6.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 6. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus den Semestern 1, 2 und 3 erfolgreich abgeschlossen hat.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Konzepte und Theorien in der gewählten Studienrichtung in einer projektbasierten Umgebung umzusetzen.
- für die gestellte Aufgabe eigenständig zu planen und geeignete Methoden auszuwählen, um das Projekt zu realisieren.
- die für die Planung nötigen Recherchen durchzuführen und dafür aktuelle Kommunikationsmöglichkeiten und Werkzeuge zu nutzen.
- Daten zu erfassen, zu dokumentieren, geeignete Software zur Auswertung und Visualisierung anzuwenden sowie Ergebnisse kritisch zu analysieren und diese auf Plausibilität zu prüfen.
- sich in Kleingruppen teamorientiert, zeit- und ressourceneffektiv selbstständig zu organisieren.
- einen wissenschaftlichen Bericht gemäß gängiger Standards zu verfassen und die Ergebnisse und Erkenntnisse in einer strukturierten Präsentation vor einer Gruppe von Studierenden vorzutragen.
- Ergebnisse von anderen Mitstudierenden zu bewerten und wertschätzendes Feedback zu geben.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Informationstechnik, Elektrotechnik, Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Wissenschaftliches Arbeiten, Systemverständnis, Problemlösung, Kommunikation, Teamfähigkeit, Zeit- und Selbstmanagement, Persönliche Weiterentwicklung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Ausarbeitung

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 0 Präsenz (0 SWS) 150 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

Durch die enge Zusammenarbeit mit betrieblichen Betreuer:innen sind die dual Studierenden in der Lage, praxisnahe Planungsstrategien zu entwickeln und an-zuwenden. Nach der Fertigstellung des Moduls können Sie eigene Projekte mit einem kleinen Team in Ihrem Unternehmen im Ganzen durchführen. Dual Studierende können die Projektarbeit in dem Kooperationsunternehmen durchführen. Die Bewertung findet über die:den Modulverantwortliche:n und/oder die:den Fachexpertin:en statt.

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Projektarbeit Elektrotechnik (Proj, 6. Sem., 0 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektarbeit Elektrotechnik  
Project Work Electrical Engineering

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B112V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 6.
<b>Lehrformen</b> Projekt	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dozent:innen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Rollenverteilung
- Erstellung eines Projektplans
- Dokumentation der Projektphasen
- Projekt-Controlling
- Arbeitsorganisation im Team
- Projektmanagement, Projektorganisation
- Zeitmanagement, Modelle und Techniken
- Umgang mit persönlichen Ressourcen
- Arbeiten im Team; Konfliktmanagement

## Didaktische Methoden und Medienformen

Im Laufe des Semesters werden Projekte eines bestimmten Fachgebietes zur Bearbeitung in Gruppen zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse werden regelmäßig präsentiert und diskutiert. Die Projektgruppe bekommt kontinuierlich Feedback durch den Lehrenden.

Zur Projektbearbeitung gehört eine Projektdokumentation, welche den Verlauf des Projektes und die getroffenen Entscheidungen dokumentiert und reflektiert. Außerdem muss eine technische Dokumentation erstellt werden.

## Literatur

- Lindenlauf, Frank (2022): Wissenschaftliche Arbeiten in den Ingenieur- und Naturwissenschaften: Ein praxisorientierter Leitfaden für Semester- und Abschlussarbeiten. Wiesbaden
- Schlosser, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LaTeX: Leitfaden für Einsteiger. Frechen

## Anmerkungen

# Modul

## Bachelor-Thesis

---

**Modulnummer**  
ET1-96

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
12 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
7.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

### Verpflichtende Voraussetzungen

- Zu Prüfungen ab dem 7. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus den Semestern 1, 2, 3 und 4 erfolgreich abgeschlossen hat. Zum Modul Bachelor-Thesis wird zugelassen, wer 170 CP sowie den Vertrag über die BPT nachweisen kann.

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums eine wissenschaftliche und/oder praktische Problemstellung aus einem thematischen Bereich ihrer Studienrichtung zu erfassen und selbstständig und mit fachspezifischen wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
- die gewählte Vorgehensweise und die Ergebnisse unter Einhaltung fachspezifischer wissenschaftlicher Standards schriftlich darzulegen.
- die wissenschaftliche Bearbeitung der gewählten Fragestellung prägnant und überzeugend vor Fachpublikum zu präsentieren und das eigene Vorgehen zu reflektieren.
- ihr Forschungsprojekt regelmäßig unter Berücksichtigung externen Feedbacks zu reflektieren und anzupassen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Wissenschaftliches Arbeiten, Problemlösung, Kommunikation, Persönliche Weiterentwicklung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung  
**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Thesis  
**Prüfungsform:** Kolloquium

**Modulbewertung:** Benotet  
**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

360, davon 0 Präsenz (0 SWS) 360 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### **Anmerkungen/Hinweise**

- Dual Studierende erstellen Ihre Bachelorarbeit i.d.R. in dem kooperierenden Unternehmen. Studierende der dualen Studienvariante sind in der Lage, ihre Praxiserfahrungen zu nutzen, um praxisrelevante Fragestellungen zu identifizieren und zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, ihre Erkenntnisse aus dem Unternehmenskontext einzubringen und somit einen direkten Bezug zur praktischen Umsetzung herzustellen.
- Die Abschlussarbeit ist in deutscher Sprache zu verfassen. Auf Antrag und mit Einverständnis der:des Referent:in und der:des Korreferent:in kann die Abschlussarbeit auch in englischer Sprache verfasst werden.

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Bachelor-Arbeit (BA, 7. Sem., 0 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Bachelor-Arbeit  
Bachelor's Thesis

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-96V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 7.
-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Bachelor-Arbeit	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dozent:innen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

## Didaktische Methoden und Medienformen

## Literatur

- Spannagel, C. Hinweise zu Forschungsmethoden, Heidelberg 2022
- Spannagel, C. Verfassen wissenschaftlicher Texte, Heidelberg 2022
- Fritsch, C. Schreiben für die Leser 2004
- Schneider, W. Deutsch für Kenner, 2005
- Zelazny, Gene: Wie aus Zahlen Bilder werden, Gabler, 2005
- Minto, Barbara. Das Prinzip der Pyramide: Ideen klar, verständlich und erfolgreich kommunizieren
- Corporate Design Styleguide, HSRM, 2022
- Hofmann, K.H. Hinweise zur schriftlichen Ausarbeitung und Bewertung technisch wissenschaftlicher Dokumentationen, HSRM, 2019

## Anmerkungen

# Modul

## Berufspraktische Tätigkeit

---

**Modulnummer**  
ET1-97

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Pflicht

**Leistungspunkte**  
18 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
7.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

**Modulverwendbarkeit**

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

**Modulverantwortliche(r)**  
Dipl.-Ing. Andrea Hagena

**Verpflichtende Voraussetzungen**

- Zu Prüfungen ab dem 7. Semester wird zugelassen, wer alle Leistungen aus den Semestern 1, 2, 3 und 4 erfolgreich abgeschlossen hat.

**Empfohlene Voraussetzungen**  
keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- studienrichtungsspezifische Aufgaben in Praxiskontexten zu identifizieren und auf Basis von theoretischem Fachwissen und Methodenkompetenzen zu bearbeiten.
- die Bedeutung interdisziplinärer Zusammenarbeit im Praxiskontext zu begründen und in Hinblick auf studienrichtungsspezifische Kompetenzen zu reflektieren.
- ihr individuell angestrebtes Berufsfeld zu reflektieren und dabei Branchenkenntnisse und fachliche Anforderungen des Praxiskontextes zu berücksichtigen.
- fachliche Anforderungen und Kompetenzen des Praxisfeldes zu identifizieren und künftige Entwicklungsmöglichkeiten und Karrieremöglichkeiten abzuleiten.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Problemlösung, Kommunikation, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement, Persönliche Weiterentwicklung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Studienleistung      **Prüfungsform:** Ausarbeitung      **Modulbewertung:** Mit Erfolg Teilgenommen

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**  
nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**  
540, davon 0 Präsenz (0 SWS) 540 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

Dual Studierende absolvieren ihre Berufspraktische Tätigkeit im kooperierenden Unternehmen. Sie sind in der Lage, über Disziplingrenzen hinweg in Praxisteamen zusammenzuarbeiten. Die praktischen Einblicke, die sie während ihrer Tätigkeit

gewinnen, unterstützen sie bei der Entwicklung ihrer beruflichen Perspektiven.

### **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

#### Pflichtveranstaltung/en:

- Berufspraktische Tätigkeit (P, 7. Sem., 0 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

Berufspraktische Tätigkeit  
Internship

---

<b>LV-Nummer</b> ET1-97V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 7.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dozent:innen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

### Didaktische Methoden und Medienformen

Begleitend zum Praktikum findet an einzelnen Terminen ein Begleitseminar statt. Das von der Hochschule durchgeführte Begleitseminar dient der Vorbereitung und dem Abschluss der Berufspraktischen Tätigkeit. Es beinhaltet ein Einführungs- und ein Abschlusskolloquium. Das Einführungskolloquium behandelt formale Bedingungen und Aspekte der Berufspraktischen Tätigkeit. Es wird vor Antritt des Praktikums belegt, damit die Studierenden ausreichend Zeit haben, sich eine geeignete Praxisstelle selbst zu suchen. Vor Antritt des Praktikums nehmen die Studierenden als Zuhörende an einem Abschluss-Kolloquium teil. Nach Abschluss des Praktikums präsentieren die Studierenden im Rahmen eines Abschlusskolloquiums Arbeitsergebnisse und Erfahrungen. Die Termine werden zu Semesterbeginn bekanntgegeben.

### Literatur

- Lindenlauf, Frank (2022): Wissenschaftliche Arbeiten in den Ingenieur- und Naturwissenschaften: Ein praxisorientierter Leitfaden für Semester- und Abschlussarbeiten. Wiesbaden
- Schlosser, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LaTeX: Leitfaden für Einsteiger. Frechen

## Anmerkungen

# Modul

## Ausgewählte Themen der Mobilität

---

**Modulnummer**  
Y-B95

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Wahlpflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
Unregelmäßig

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
4.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Mousa Lahdo, Prof. Dr.-Ing. Matthias Narroschke

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Leistungselektronik
- Regelungs- und Steuerungstechnik
- Grundlagen der hardwarenahen und objektorientierten Programmierung

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Angebot 1: Modellierung, Simulation und Regelung elektrischer Antriebe
- das dynamische Verhalten der Gleichstrom- und Drehstrommaschinen zu beschreiben.
- den Aufbau von Regelkreisen in der elektrischen Antriebstechnik zu beschreiben.
- regelungstechnische Methoden zur Regelung der Antriebe anzuwenden.
- Simulationsmodelle in Matlab/Simulink zu den elektrischen Maschinen aufzubauen und geeignete Regler zu entwerfen.
- Angebot 2: Kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme
- für ausgewählte Teilgebiete der Mobilität wesentliche Konzepte zu erklären.
- für ausgewählte Teilgebiete der Mobilität wesentliche Konzepte zu berücksichtigen.
- für ausgewählte Teilgebiete der Mobilität Sachverhalte zu analysieren und synthetisieren.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Informationstechnik, Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Systemverständnis, Problemlösung, Teamfähigkeit, Zeit- und Selbstmanagement, Digitalisierung, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement, Persönliche Weiterentwicklung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Kurztests o. Portfolioprüfungen o. Kurztests u. Portfolioprüfungen

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Ausgewählte Themen der Mobilität (SU, 4. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Ausgewählte Themen der Mobilität

### Selected Topics of Mobility

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B95V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> Unregelmäßig	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

#### Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

#### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Mousa Lahdo, Prof. Dr.-Ing. Matthias Narroschke

#### Empfohlene Voraussetzungen

keine

#### Themen/Inhalte der LV

Angebot 1:

- Standardregelglieder,
- Analogiebetachtung zu elektrischen Schaltkreisen,
- mathematische Beschreibung des dynamischen Verhaltens der Gleichstrommaschine und Ableitung des regelungstechnischen Ersatzbilds,
- mathematische Beschreibung des dynamischen Verhaltens der Asynchronmaschine und Ableitung des regelungstechnischen Ersatzbilds,
- mathematische Beschreibung des dynamischen Verhaltens der Synchronmaschine und Ableitung des regelungstechnischen Ersatzbilds,
- Ansteuer- und Regelverfahren für die elektrischen Maschinen,
- Modellierung und Simulation von Regelkreisen für elektrische Antriebssysteme in Matlab/Simulink.

Angebot 2: Kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme

- Überblick über Assistenzfunktionen,
- Kameramodellierung, -kalibrierung,
- Epipolargeometrie,
- Stereovision,
- Merkmalsextraktion- und verfolgung,
- 3D-Umfeldererkennung,
- Grundlagen des maschinellen Lernens,
- Regressions- und Klassifikationsverfahren,
- neuronale Netze und Deep Learning,
- Objekterkennung mittels maschineller Lernverfahren.

#### Didaktische Methoden und Medienformen

- Das didaktische Konzept basiert auf einem seminaristischem Unterrichtsansatz mit intensiven Diskussionen mit den Studierenden.
- Einsatz von Folien, Lehrvideos und kleine experimentelle Versuche helfen, die Sachverhalte verständlicher zu machen.
- Durch zahlreiche Übungen zu den Lehrinhalten und der Diskussion der Ergebnisse in der Lehrveranstaltung wird das Verständnis vertieft.
- Neben den hier beschriebenen didaktischen Methoden werden an geeigneter Stelle auch die im Konzept zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen des Fachbereichs genannten Methoden eingesetzt.

#### Literatur

Angebot 1:

- Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag
- Schröder, D.: Elektrische Antriebe Grundlagen, Springer Verlag
- Vogel, J.: Elektrische Antriebstechnik, Huthig Verlag

Angebot 2: Kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme

- H. Winner, S. Hakuli: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015.
- R. Hartley, A. Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004.
- W. Burger, M.J. Burge: Digitale Bildverarbeitung, Springer, 2015.
- R.C. Gonzalez, R.E. Woods: Digital Image Processing, Pearson, 2018.
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001.
- C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.
- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016.

## **Anmerkungen**

# Modul

## Leistungselektronik

---

**Modulnummer**  
Y-B106

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Wahlpflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
5.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Analoge Elektronik

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Schaltpläne für klassische leistungselektronische Wandler zu entwerfen und die elektrische Belastung der Bauteile zu ermitteln.
- leistungselektronische Bauteile wie Halbleiterschalter, Dioden, Induktivitäten und Kondensatoren für eine gegebene Belastung zu dimensionieren.
- parasitäre Elemente von leistungselektronischen Bauteile zu benennen und sie in ihrer Relevanz einzuordnen.
- einfache Simulationen von Baugruppen zu erstellen und die Simulationstiefe festzulegen.
- die Auswirkung von leistungselektronischen DC/DC-, AC/DC- und DC/AC-Wandlern auf das elektrische Netz zu beschreiben.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Systemverständnis, Problemlösung, Wissenschaftliches Arbeiten, Kommunikation, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Leistungselektronik (SU, 5. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Leistungselektronik

### Power Electronics

---

**LV-Nummer**

Y-B106V

**Kürzel****SWS**

0

**Fachsemester**

5.

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht

**Häufigkeit**

jedes Semester

**Sprache(n)**

Deutsch

**Verwendbarkeit der LV**

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r****Empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Themen/Inhalte der LV**

- Bauteile der Leistungselektronik
- Halbleiterbauteile (Dioden IGBT MOSFET)
- Passive Bauteile (Widerstände Kapazitäten Induktivitäten)
- Schaltungen der Leistungselektronik
- Gleichrichtung
- Wechselrichtung
- DC/DC Wandlung

**Didaktische Methoden und Medienformen**

Erarbeitungen der Themen in einer Vorlesung mit Diskussion mit den Studierenden. Umsetzung des Gelernten in Übungsaufgaben und Miniprojekten in Einzel- und Gruppenarbeit. Zusätzlich werden Methoden aus dem Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen an geeigneter Stelle eingesetzt.

**Literatur**

Joachim Specovius Grundkurs Leistungselektronik, Springer Vieweg Wiesbaden Ulrich Schliez Schaltungsteile und ihre Peripherie, Springer Vieweg Wiesbaden

**Anmerkungen**

# Modul

## Praktikum E-Mobilität

---

**Modulnummer**  
Y-B109

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Wahlpflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
Unregelmäßig

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
6.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr.-Ing. Mousa Lahdo

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- elektrische Maschinen unter Anleitung fachgerecht in Betrieb zu nehmen und Messungen sicher durchzuführen.
- leistungselektronische Schaltungen aufzubauen.
- die Messtechnik im Rahmen der Leistungselektronik zu bedienen.
- Kennlinien von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen aufzunehmen, grafisch darzustellen und zu interpretieren.
- Fehler in elektrischen Schaltungen zu suchen und diese zu identifizieren.
- Versuchsaufbauten nach Schaltplänen aufzubauen und die elektrische Sicherheit während des Betriebs zu gewährleisten.
- praktische Erfahrungen aus den Versuchen mit den theoretischen Grundlagen der elektrischen Maschinen zu verknüpfen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Systemverständnis, Problemlösung, Kommunikation, Teamfähigkeit, Persönliche Weiterentwicklung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung      **Prüfungsform:** praktische / künstlerische Tätigkeit      **Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Praktikum E-Mobilität (P, 6. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Praktikum E-Mobilität

Electric Mobility Lab

---

**LV-Nummer**

Y-B109V

**Kürzel****SWS**

0

**Fachsemester**

6.

**Lehrformen**

Praktikum

**Häufigkeit**

Unregelmäßig

**Sprache(n)**

Deutsch

**Verwendbarkeit der LV**

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr.-Ing. Mousa Lahdo

**Empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Themen/Inhalte der LV**

1. Sensorlose und sensorbehaftete Regelung von Drehstrommaschinen
2. Regeneratives Bremsen und Energierückführung
3. Modellbildung, Regelung und Prüfstandanalyse von elektrischen Maschinen
4. Kennlinienaufnahme einer Drehstrommaschine mit frequenzgeregeltem Antrieb

**Didaktische Methoden und Medienformen**

1. Geführte Fragestellungen
2. Flipped Classroom
3. Eingangstest im Praktikum

**Literatur**

1. Eigene Skripte
2. A. Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe, 978-3-662-53241-6, Springer.

**Anmerkungen**

# Modul

## Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzellen, H2)

---

**Modulnummer**

Y-B7

**Kürzel****Modulverbindlichkeit**

Wahlpflicht

**Leistungspunkte**

5 CP

**Dauer**

1 Semester

**Häufigkeit**

jedes Semester

**Sprache(n)**

Deutsch und Englisch

**Fachsemester**

6.(empfohlen)

**Prüfungsart**

Modulprüfung

**Modulverwendbarkeit**

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

**Hinweise für Curriculum****Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. Ulrich Rost

**Verpflichtende Voraussetzungen**

keine

**Empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Ziele des Moduls**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Grundlagen von galvanischen Elementen wie Batterien, Brennstoffzellen/Elektrolyseuren, Redox-flow-Batterien und Superkondensatoren zu beschreiben / describe the basics of galvanic elements such as batteries, fuel cells/electrolysers and redox-flow batteries and supercapacitors.
- Fachbegriffe wie Kapazität, Nennspannung, Nennstrom, C-Rate u.a. zu erklären / explain technical terms such as capacity, rated voltage, rated current, C-rate, etc.
- die thermodynamischen und chemischen Grundlagen von Nickelmetallhydrid-, Lithiumionen-, Festkörperbatterien, u.a. gegenüberzustellen / compare the thermodynamic and chemical principles of nickel metal hydride, lithium ion, solid-state batteries, etc.
- das Ladeverhalten der verschiedenen Batteriearten zu klassifizieren / classify the charging behaviour of different battery types.
- Sachverhalte in der Fachterminologie beim Bau von Batteriepacks auszudrücken / express facts in the technical terminology used in the construction of battery packs.
- den Aufbau einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu erklären / explain the structure of a fuel cell or electrolyser.
- den Aufbau und Betrieb von Brennstoffzellenstapeln/-systemen beschreiben / describe the construction and operation of fuel cell stacks/systems.
- die Theorie der Messverfahren zur Bestimmung der physikalischen Größen für die obigen Technologien wie Elektronische Impedanzspektroskopie, Polarisationskurve, Lade-/Entladekurven, Voltammetrie, u.a. zu interpretieren / interpret the theory of measurement methods for determining the physical quantities for the above technologies such as electronic impedance spectroscopy, polarisation curve, charge/discharge curves, voltammetry, etc.
- Auslegung und Berechnung von Energiespeichern inklusive relevanter technischer Randbedingungen (Thermomanagement, Schallschutz u. a.) zu untersuchen / analyse the design and calculation of energy storage systems including relevant technical boundary conditions (thermal management, noise protection, etc.).

**Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:**

Elektrotechnik, Wissenschaftliches Arbeiten, Systemverständnis, Problemlösung, Kommunikation, Persönliche Weiter-

entwicklung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung      **Prüfungsform:** Hausarbeit u. Klausur      **Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**  
nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**  
150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzellen, H<sub>2</sub>) (SU, 6. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Energiespeicher (Batterien, Brennstoffzellen, H<sub>2</sub>)

### Energy Storage Systems (Batteries, Fuel Cells, H<sub>2</sub>)

---

**LV-Nummer**

Y-B7V

**Kürzel****SWS**

0

**Fachsemester**

6.

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht

**Häufigkeit**

jedes Semester

**Sprache(n)**

Deutsch und Englisch

**Verwendbarkeit der LV**

- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**

Prof. Dr. Ulrich Rost

**Empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Themen/Inhalte der LV**

Die Studierenden lernen Energiespeicherverfahren kennen, die Vor-/Nachteile der jeweiligen Methode, die Einsatzmöglichkeiten und die damit jeweils verbundenen Rahmenbedingungen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Anforderungen, die Randbedingungen hinsichtlich Betriebsführung der Speicher und Kriterien der Nutzung.

/

Students learn about energy storage methods, the advantages/disadvantages of each method, the application possibilities and the associated framework conditions with regard to technical and economic requirements, the boundary conditions for operating the storage systems and criteria for utilisation.

**Didaktische Methoden und Medienformen**

Die Veranstaltung enthält einen Vorlesungsteil mit den Grundlagen. Die Grundlagen werden durch den Laborbesuch (Kennenlernen der wichtigsten Messverfahren) und durch eine Hausarbeit ergänzt. Die Hausarbeit, die in die Note einfließt, wird in englischer Sprache ausgeführt. Das Thema ist jeweils aktuell mit den Studierenden festzulegen. Darüber hinaus kommen an geeigneten Stellen auch die im Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen genannten Methoden zur Anwendung.

/

The course includes a lecture section with the basics. The basics are supplemented by a visit to the laboratory (familiarisation with the most important measurement methods) and a term paper. The term paper, which is included in the grade, is written in English language. The topic is to be determined in consultation with the students. In addition, the methods mentioned in the department's concept for teaching personal and social skills are also used at appropriate points.

**Literatur**

Das sehr aktuelle Thema bedingt eine jeweils zu Semesterbeginn verabredete Leseliste, die unter anderem auch Gesetzestexte der EU umfasst. Als sonstige Liste zum Beispiel:

- Batterien: Grundlagen, Systeme, Anwendungen, von Alexander Börger und Heinz Wenzl | 9. Dezember 2022
- Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration: Bedarf, Technologien, Integration. Mit Online-Material von Michael Sterner und Ingo Stadler | 2. August 2017

/

The highly topical subject requires a reading list to be agreed at the beginning of each semester, which also includes EU legal texts. Other literature lists include, for example:

- Batterien: Grundlagen, Systeme, Anwendungen, by Alexander Börger und Heinz Wenzl | December 9th, 2022
- Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration: Bedarf, Technologien, Integration. Mit Online-Material by Michael Sterner and Ingo Stadler | August 2nd, 2017

**Anmerkungen**

# Modul

## KI: Machine Learning

---

<b>Modulnummer</b> Y-B56	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 4.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Matthias Narroschke

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Analysis Grundlagen
- Lineare Algebra
- Analysis Vertiefung
- Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Grundprinzipien und wesentliche Verfahren des Machine Learnings zu erklären.
- verschiedene Arten von Daten zu identifizieren und zu beschreiben.
- Daten mit gängigen Verfahren des Machine Learnings zu analysieren und zu interpretieren.
- die Leistungsfähigkeit von Machine-Learning-Verfahren mithilfe von Evaluationsmetriken zu bewerten.
- Daten mithilfe von ausgewählten Programmiersprachen und vorgegebenen Beispielprogrammen zu analysieren.
- den Einsatz von Machine-Learning-Verfahren anhand technischer Kriterien zu reflektieren und erste Bezüge zu möglichen gesellschaftlichen Implikationen herzustellen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Informationstechnik, Elektrotechnik, Problemlösung, Systemverständnis, Kommunikation, Persönliche Weiterentwicklung, Digitalisierung, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur o. Portfolio-  
prüfungen o. Klausur u. praktische /  
künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- KI: Machine Learning (SU, 4. Sem., 3 SWS und P, 4. Sem., 1 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

KI: Machine Learning

AI: Machine Learning

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B56V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Seminaristischer richt, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
---	---	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Matthias Narroschke

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen des Machine Learnings
- Stochastische Grundlagen
- Überwachtes Lernen
- Unüberwachtes Lernen
- Gängige Verfahren des Machine Learnings, z.B. Regression, Klassifikation, Clustering, neuronale Netze
- Bewertung und Reflexion von Machine-Learning-Verfahren, z.B. hinsichtlich der Leistungsfähigkeit, der Datenqualität, des Bias oder auch der gesellschaftlichen Aspekte

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Vorlesung
- Übung
- Praktikum
- Selbststudium
- Zusätzlich werden Methoden aus dem Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen an geeigneter Stelle eingesetzt.

## Literatur

- A. Papoulis, S. U. Pillai, "Probability, random variables, and stochastic processes", McGrawHill, 2002
- C. Bishop, "Pattern recognition and machine learning", Springer, 2006
- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, "Deep Learning", MIT Press, 2016
- C. Bishop, H. Bishop, "Deep Learning", Springer, 2024

## Anmerkungen

# Modul

KI: Deep Learning

---

<b>Modulnummer</b> Y-B54	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 5.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

## Modulverwendbarkeit

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Hinweise für Curriculum

## Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Andreas Zinnen

## Verpflichtende Voraussetzungen

keine

## Empfohlene Voraussetzungen

- Analysis Grundlagen
- Lineare Algebra
- Analysis Vertiefung
- Grundlagen des Rechneraufbaus und der Programmierung
- KI: Machine Learning

## Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Konzepte von Deep Learning zu erklären.
- die verschiedenen Arten von neuronalen Netzwerken zu unterscheiden.
- Trainingsdaten für Deep Learning zu bewerten und vorzubereiten.
- ein einfaches neuronales Netzwerk für ein spezifisches Problem zu konzipieren.
- die Hyperparameter eines Modells zu analysieren und anzupassen.
- die Vor- und Nachteile verschiedener Deep-Learning-Algorithmen zu vergleichen.
- die Leistung eines Deep-Learning-Modells kritisch zu bewerten und Verbesserungsvorschläge zu entwickeln.
- eigenständig innovative Anwendungen von Deep Learning in verschiedenen Bereichen zu entwickeln.

## Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Problemlösung, Systemverständnis, Kommunikation, Persönliche Weiterentwicklung, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Portfolioprüfungen  
u. praktische / künstlerische Tätigkeit  
o. Klausur u. Kurztests

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- KI: Einführung in Deep Learning (P, 5. Sem., 1 SWS und SU, 5. Sem., 3 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

KI: Einführung in Deep Learning

AI: Introduction to Deep Learning

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B54V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 5.
----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Seminaristischer richt, Praktikum	<b>Häufigkeit</b> Unter- jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
---	---	------------------------------

## Verwendbarkeit der LV

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Maschinenbau (B.Eng.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Sustainable Engineering (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Andreas Zinnen

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- grundlegende Konzepte von Deep Learning,
- verschiedene Arten von neuronalen Netzwerken,
- Bedeutung von Trainingsdaten für Deep Learning,
- Konzeption von neuronalen Netzwerken für ein spezifisches Problem,
- Analyse und Anpassung von Hyperparametern eines Modells,
- Kenntnis über Vor- und Nachteile verschiedener Deep-Learning-Algorithmen,
- Bewertung der Leistung eines Deep-Learning-Modells.

## Didaktische Methoden und Medienformen

- selbstständige Bearbeitung von Tutorials,
- Umsetzung praktischer Aufgaben der Programmierung,
- Blended Learning, Inverted Classroom,
- Einsatz von KI,
- Diskussionen und Fragen in Präsenzveranstaltungen.
- Darüber hinaus kommen an geeigneten Stellen auch die im Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen genannten Methoden zur Anwendung.

## Literatur

- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning, 1st Ed., 2016, MIT Press
- François Chollet, Deep Learning with Python, 1st Ed., 2017, Manning Publications

## Anmerkungen

# Modul

## Praktikum Informationstechnik

---

**Modulnummer**  
Y-B110

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Wahlpflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
nur im Sommersemester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
6.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Mohamed El Hadidy

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Messungen im Zeit- und Frequenzbereich durchzuführen: Messungen mit dem Oszilloskop und dem Spektrumanalysator, z.B. AM-, FM-Modulationsverfahren.
- Codierungsmethoden zu untersuchen und zu bewerten: Puls-Code-Modulation, z.B. D/A-, A/D-Wandler, Abtasttheorem, Quantisierungsrauschen, Leitungscodierung, z. B. Manchester-Codierung, AMI-Codierung, Partial-Response-Codierung, Scrambler, Messung der Bitfehlerrate.
- Analoge Modulation [AM, FM, PM] und digitale Modulation [FSK, ASK, PSK] von Kommunikationssystemen mit Matlab und Software Defined Radio Kits zu simulieren und zu implementieren.
- die Eigenschaften von Übertragungssystemen zu untersuchen und zu bewerten und die für die Nachrichtentechnik erforderlichen Hardwarekomponenten und -geräte sowie die Software und Simulationswerkzeuge zu beschreiben und zu bewerten.
- die Eigenschaften von Übertragungssystemen sowohl durch Simulation mit Matlab als auch durch praktische Umsetzung mit Software Defined Radio Kits zu untersuchen und zu bewerten.
- die Grundlagen von FIT und FEM für Elektromagnetismus und die Simulation von EM-Problemen zu erklären, wobei die Ausbreitung von EM-Wellen, HF-Komponenten und die Antennenentwicklung mit CST Microwave Studio berücksichtigt werden.
- IoT-Netzwerkssysteme für Sensoren und Aktoren zu konfigurieren und die entsprechenden Funktechnologien für IoT-Netzwerke [LoRa, Bluetooth-LE, WiFi...] unter Verwendung verschiedener Industriesensoren und Arduino-Kits praktisch anzuwenden.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Informationstechnik, Elektrotechnische Systeme, Wissenschaftliches Arbeiten, Systemverständnis, Kommunikation, Persönliche Weiterentwicklung, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Kurztests u. praktische / künstlerische Tätigkeit o. praktische / künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungs-

dauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

**Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise**

**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Praktikum Informationstechnik (P, 6. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Praktikum Informationstechnik Information Technology Lab

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B110V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 6.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> nur im Sommersemester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

### Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026

### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Mohamed El Hadidy

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Themen/Inhalte der LV

- Versuch 1, 2 - Matlab für die Signalverarbeitung: Die Studierenden lernen, wie sie Matlab für die Signalverarbeitung und Systemmodellierung einsetzen können: Faltung, Systemtransferfunktion, angepasste Filter, komplexe Signale, IQ-Modulation, Zeitumkehrtechniken, Kanalschätzung, [zwei Sitzungen] / Experiment 1, 2 - Matlab for Signal Processing: Students will learn about the usage of matlab in signal processing and system modeling: Convolution, System Transfer Function, Matched Filter, Complex Signals, IQ Modulation, Time Reversal Techniques, Channel Estimation, [Two Sessions]
- Versuch 3, 4 - Matlab für Nachrichtentechnik: Die Studierenden werden Matlab verwenden, um das Modell der analogen Modulationssysteme von AM-, FM- und PM-Sendern und -Empfängern zu implementieren. Darüber hinaus werden sie die digitalen Modulationssysteme für FSSK, PSK und ASK implementieren. [Zwei Sitzungen] / Experiment 3, 4 - Matlab for Communication Engineering; Students will use Matlab for implement the model of Analogue Modulation systems of AM, FM, PM transmitters, receivers. Furthermore, they will implement the Digital Modulation systems for FSSK, PSK and ASK. [Two Sessions]
- Versuch 5: Analoge Modulation: DSB-SC-AM- und FM-Modulationsschemata werden mithilfe des Spektrumanalysators, des Leistungsmessers und des Funktionsgenerators implementiert und veranschaulicht. / Experiment 5 - Analogue Modulation: DSB-SC-AM and FM modulation schemes will be implemented and illustrated using the Spectrum Analyzer, Powermeter and Function Generator.
- Versuch 6 - SDR-Experimente: Grundlagen von Software Defined Radio (SDR) und Programmierung von SDR-Kits mit GNU Radio-Software zur Implementierung von AM-, FM- und FSK-Sendern und -Empfängern und Entwicklung echter drahtloser Kommunikationsverbindungen. / Experiment 6 - SDR Experiments: Fundamentals of Software Defined Radio (SDR) and programming SDR kits using GNU Radio software for implementing AM, FM, FSK transmitters and receivers and developing real wireless communication links.
- Versuch 7 - Serielle Buskommunikation; Implementierung von SPI-, UART- und I2C-BUS-Kommunikationsverbindungen unter Verwendung von Mikrocontroller-Kits, verschiedenen Arten von Sensoren und Aktoren. / Experiment 7 - Serial Bus Communications; Implementing SPI, UART and I2C BUS communication links using micro-controller kits, several types of sensors and actors.
- Versuch 8 - IoT und drahtlose Technologien: Grundlagen von IoT-Systemen und -Netzwerken, Lora-Funktechnologien, Bluetooth Low Energy und WLAN-Verbindungen. Die Studierenden verwenden die BT LE-Kits und WLAN-Kits für das IoT-System. / Experiment 8 - IoT and Wireless Technologies: Basics of IoT systems and networks, Lora wireless technologies, Bluetooth Low Energy and WiFi connections. Students will use the BT LE kits and WiFi kits for IoT system.
- Versuch 9 - EM-Simulation: Grundlagen der FIT- und FE-Techniken, Grundlagen des Antennendesigns. Verwendung von CST Microwave Studio zur Simulation von HF-Schaltungen und Antennen und Darstellung der Messungen und der entsprechenden Ergebnisse. / Experiment 9 - EM Simulation: Fundamentals of FIT and FE techniques, Antenna Design Basics. Using CST Microwave Studio for simulating RF Circuits, and Antenna and illustrating the measures and the corresponding results.

### Didaktische Methoden und Medienformen

- Das didaktische Konzept basiert auf einem praktischen Versuchsansatz: Die Versuche werden von den Studierenden einzeln und in Gruppen nach einem 20-minütigen Seminar durchgeführt.
- Der Inhalt jedes Versuchs wird durch ein detailliertes Laborhandbuch veranschaulicht, das die Ziele, technischen Konzepte und den detaillierten Arbeitsablauf des Versuchs beschreibt.
- Die englischen Begriffe werden auf die gleiche Weise wie die deutschen Begriffe für die Kommunikationssysteme dargestellt, wobei internationale Standards und Vorschriften berücksichtigt werden.
- Zu Beginn jedes Experiments wird ein Vorab-Quiz durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Studierenden auf das zugewiesene Experiment vorbereitet sind.
- Einige Experimente mit Hardware-Kits (Software-definierter Funk) vermitteln einen praktischen Eindruck von den theoretischen Informationen, andere beziehen sich auf das Internet der Dinge und zukünftige Kommunikationstechnologien. Einige Experimente basieren auf EM-Simulationswerkzeugen und der Modellierung drahtloser Kanäle, während andere sich auf die Programmierung von Kits und Matlab-Systemsimulationen konzentrieren.
- Alle Experimente basieren auf industriell bekannter Hardware und Simulationswerkzeugen.
- Am Ende der gesamten Experimente findet eine Abschlussprüfung statt, in der die physikalischen Konzepte und das Verständnis der Studierenden bewertet werden.
- Eine Liste mit Links zu Referenzen, Lehrvideos und Animationen unterstützt den Lernprozess.

### **Literatur**

- Jose Maria Giron-Sierra, "Digital Signal Processing with Matlab Examples", Springer
- John M. Reyland, "Software Defined Radio, Theory and Practice", Artech House
- Proakis and Salehi, "Communication Systems Engineering", Prentice-Hall
- Simon Haykins, "Communication Systems", Wiley
- Ohm und Lüke, "Signalübertragung", Springer
- Kammeyer, "Nachrichtenübertragung", Vieweg+Teubner
- Sklar, "Digital Communications", Prentice-Hall

### **Anmerkungen**

# Modul

## KI: Deep Learning Praktikum

---

<b>Modulnummer</b> Y-B55	<b>Kürzel</b>	<b>Modulverbindlichkeit</b> Wahlpflicht	
<b>Leistungspunkte</b> 5 CP	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
<b>Fachsemester</b> 6.(empfohlen)	<b>Prüfungsart</b> Modulprüfung		

### Modulverwendbarkeit

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- KI: Deep Learning
- KI: Machine Learning

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- typische Probleme bei der Nutzung generativer Modelle zu erkennen und zu benennen.
- Webseiten mit gängigen Werkzeugen automatisiert nach relevanten Elementen zu durchsuchen und die verbundenen Daten in geeigneten Strukturen abzuspeichern.
- verschiedene Datenbankkonzepte zu unterscheiden und für konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden.
- etablierte Verfahren der statistischen Analyse anhand vorgegebener Daten durchzuführen, zu interpretieren und zu visualisieren sowie korrekte Schlüsse zu ziehen.
- Bildverarbeitungstechniken anzuwenden und Objekte in digitalen Bildern zu erkennen.
- Sprachmodelle und Subsysteme (Tokenizer, Word Embeddings, Vektordatenbanken) effektiv und anwendungsspezifisch einzusetzen.
- typische Frameworks für Sprachmodelle für spezifische Anwendungen zu verwenden.
- fortschrittliche Techniken des Prompt Engineerings anzuwenden.
- neuronale Netze zu trainieren, zu finetunen und Inferenzprozesse auszuführen.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Informationstechnik, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Systemverständnis, Problemlösung, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Portfolioprfungen  
o. Kurztests u. praktische / künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- KI: Deep Learning Praktikum (P, 6. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

KI: Deep Learning Praktikum

AI: Deep Learning Lab

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B55V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 6.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

## Verwendbarkeit der LV

- Audiovisuelle Technologien und Künstliche Intelligenz (B.Eng.), PO2026
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

## Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

## Empfohlene Voraussetzungen

keine

## Themen/Inhalte der LV

- Datenaquise und -aufbereitung
  - Webscraping mit gängigen Werkzeugen (Scrapy, Selenium, etc.)
  - Einsatz von Datenbanken (z.B. SQLite) und gängige Dateiformate zur Datenspeicherung (z.B. XML, JSON)
  - Trendanalyse/Regression (linear, exponentiell, usw.) mit Bestimmtheitsmaß mit gängigen Werkzeugen (z.B. Excel, Origin)
  - Visualisierung der Ergebnisse mit gängigen Werkzeugen (z.B. Tableau)
- Neuronale Netze
  - Training, Fine-Tuning und Inferenz
  - Anwendung in der Bildverarbeitung und Objekterkennung
  - Einsatz von Frameworks (z.B. PyTorch, TensorFlow)
  - überwachtes und unüberwachtes Lernen
  - Fallstudien und Projekte, z.B. für Spracherkennung oder Vorhersage
- Generative KI-Modelle
  - Nutzungsprinzipien und Einsatzszenarien, z.B. Retrieval-Augmented Generation (RAG), Knowledge Graphs und Ontologien
  - gängige Architekturen und Komponenten, z.B. Transformer-Architektur, Aufmerksamkeits-Mechanismus, Tokenizer, Word Embeddings und Vektordatenbanken
  - typische Frameworks für Sprachmodelle (z.B. LangChain)
  - Prompt Engineering (Chain-of-Thought, Prompt Injection, Single-Shot Learning, Few-Shot Learning, usw.)
  - typische Probleme generativer Modelle (Halluzinationen/Konfabulation)
  - Einsatzgebiete (z.B. Text-to-Image, Text-to-Video, Text-to-Speech, Speech-to-Text)
  - Beispiele für Anwendungsschnittstellen (API), typische Parameter (temperature, seed, etc.), Rückgabeformate und Konfidenzangaben
  - Multimodalität am Beispiel aktueller Modelle

## Didaktische Methoden und Medienformen

- Studierende setzen das in Vorlesungen Gelernte praktisch um, indem sie selbstständig oder in Gruppen Experimente und Aufgaben bearbeiten,
- Studierende arbeiten an längeren Projekten, die sie von der Planung bis zur Durchführung selbstständig oder in Teams bearbeiten,
- Analyse und Diskussion realer oder konstruierter Fälle, die spezifische Herausforderungen im Bereich Deep Learning darstellen,
- Kombination aus Online-Materialien und interaktiven Plattformen,
- Studierende erklären einander Inhalte oder diskutieren in Gruppen über spezifische Themen,
- theoretische Grundlagen und Konzepte werden durch Lehrende erklärt und ergänzt durch Beispiele und Demonstrationen in den synchronen Phasen.

- Darüber hinaus kommen an geeigneten Stellen auch die im Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen genannten Methoden zur Anwendung.

### **Literatur**

- Stuart Russell, Peter Norvig, "Artificial Intelligence - A Modern Approach", 4. Ed., 2022, Pearson Education Limited
- Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, "Deep Learning", 1st Ed., 2016, MIT Press
- Edward R. Tufte, "The Visual Display of Quantitative Information", 2nd Ed., 2001, Graphics Press
- François Chollet, "Deep Learning with Python", 1st Ed., 2017, Manning Publications
- David Foster, "Generative Deep Learning: Teaching Machines to Paint, Write, Compose, and Play", 2nd Ed., 2023, O'Reilly Media

### **Anmerkungen**

# Modul

## Anlagen und Netze der Stromversorgung

---

**Modulnummer**  
Y-B94

**Kürzel**  
ANSV

**Modulverbindlichkeit**  
Wahlpflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
4.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik: Fortgeschrittene Berechnungsmethoden für Wechsel- und Drehstromnetze

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Stromnetze hinsichtlich ihrer Spannungsebene und Aufgabe zu unterscheiden.
- verschiedene Netzstrukturen (z.B. Stern-, Ring- und Maschennetz) zu beschreiben und deren Auswirkungen auf Kosten und Versorgungszuverlässigkeit zu erläutern.
- verschiedene Fehlerursachen und -arten in Drehstromnetzen zu benennen und ihre potenziellen Folgen für Anlagen und Betriebsmittel abzuleiten.
- das Verfahren der symmetrischen Komponenten für konkrete Fehlerstromberechnungen anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren.
- verschiedene Bauarten von Transformatoren, Wandlern und Schaltgeräten zu unterscheiden sowie ihre Eigenschaften und Einsatzgebiete zu beschreiben.
- die Hauptkomponenten von Freileitungen und Kabeln zu benennen und deren Funktion zu beschreiben.
- verschiedene Schutzkonzepte, zugehörige Geräte und ihre Funktionen grundsätzlich zu erläutern.
- die fünf Sicherheitsregeln beim Arbeiten in elektrischen Anlagen zu benennen, zu erläutern und in praktischen Szenarien anzuwenden.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Systemverständnis, Problemlösung, Kommunikation, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Anlagen und Netze der Stromversorgung (SU, 4. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Anlagen und Netze der Stromversorgung Installations and Grids of Electrical Power Supply

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B94V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 4.
<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

### Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Themen/Inhalte der LV

- Aufbau der Stromversorgung in Deutschland und Europa
- Sternpunktbehandlung und Netzstrukturen und deren Einfluss auf die Versorgungsqualität
- Berechnung von Drehstromnetzen mit symmetrischen Komponenten
- Bedeutung von Kurzschlüssen für die Auslegung von Anlagen der Stromversorgung
- Berechnung der Fehlerströme und Spannungen bei verschiedenen Fehlerarten in Drehstromnetzen
- Transformatoren und Wandler
- Freileitungen und Kabel
- Schaltgeräte und -anlagen
- Grundprinzipien und Geräte des Netzschutzes
- Aspekte des Personenschutzes

### Didaktische Methoden und Medienformen

Teile der behandelten Themen werden in dauerhaft über Stud.IP online abrufbaren Lehrvideos zur Verfügung gestellt. Zu anderen Teilen wird auf öffentlich zugängliche Medien verwiesen, in denen Aspekte der behandelten Themen vorgestellt und diskutiert werden. In der Präsenzveranstaltung werden alle wesentlichen Inhalte und Verfahren vorgestellt, Anwendungen aufgezeigt und Fragen beantwortet. Ein weiterer Schwerpunkt der Präsenzveranstaltungen ist die Bearbeitung von Übungsaufgaben zur Anwendung der erlernten Inhalte und zur Vorbereitung der Prüfungsleistung.

### Literatur

- Oeding, Dietrich (2016): Elektrische Kraftwerke und Netze.
- Heuck, Klaus (2013): Elektrische Energieversorgung.
- Kasikci, Ismail (2018): Planung von Elektroanlagen. Theorie, Vorschriften, Praxis

### Anmerkungen

# Modul

## Leistungselektronik

---

**Modulnummer**  
Y-B106

**Kürzel**

**Modulverbindlichkeit**  
Wahlpflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
5.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Analoge Elektronik

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Schaltpläne für klassische leistungselektronische Wandler zu entwerfen und die elektrische Belastung der Bauteile zu ermitteln.
- leistungselektronische Bauteile wie Halbleiterschalter, Dioden, Induktivitäten und Kondensatoren für eine gegebene Belastung zu dimensionieren.
- parasitäre Elemente von leistungselektronischen Bauteile zu benennen und sie in ihrer Relevanz einzuordnen.
- einfache Simulationen von Baugruppen zu erstellen und die Simulationstiefe festzulegen.
- die Auswirkung von leistungselektronischen DC/DC-, AC/DC- und DC/AC-Wandlern auf das elektrische Netz zu beschreiben.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Systemverständnis, Problemlösung, Wissenschaftliches Arbeiten, Kommunikation, Digitalisierung

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Klausur

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Leistungselektronik (SU, 5. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Leistungselektronik

Power Electronics

---

**LV-Nummer**

Y-B106V

**Kürzel****SWS**

0

**Fachsemester**

5.

**Lehrformen**

Seminaristischer Unterricht

**Häufigkeit**

jedes Semester

**Sprache(n)**

Deutsch

**Verwendbarkeit der LV**

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Mechatronik (B.Eng.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

**Lehrveranstaltungsverantwortliche/r****Empfohlene Voraussetzungen**

keine

**Themen/Inhalte der LV**

- Bauteile der Leistungselektronik
- Halbleiterbauteile (Dioden IGBT MOSFET)
- Passive Bauteile (Widerstände Kapazitäten Induktivitäten)
- Schaltungen der Leistungselektronik
- Gleichrichtung
- Wechselrichtung
- DC/DC Wandlung

**Didaktische Methoden und Medienformen**

Erarbeitungen der Themen in einer Vorlesung mit Diskussion mit den Studierenden. Umsetzung des Gelernten in Übungsaufgaben und Miniprojekten in Einzel- und Gruppenarbeit. Zusätzlich werden Methoden aus dem Konzept des Fachbereichs zur Vermittlung von Selbst- und Sozialkompetenzen an geeigneter Stelle eingesetzt.

**Literatur**

Joachim Specovius Grundkurs Leistungselektronik, Springer Vieweg Wiesbaden Ulrich Schliez Schaltungsteile und ihre Peripherie, Springer Vieweg Wiesbaden

**Anmerkungen**

# Modul

## Nachhaltige Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie

---

**Modulnummer**  
Y-B108

**Kürzel**  
NENE

**Modulverbindlichkeit**  
Wahlpflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
6.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

- Anlagen und Netze der Stromversorgung

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Ziele und Maßnahmen der Energie-, Verkehrs und Wärmewende in Deutschland zu beschreiben und deren Bedeutung für den Klimaschutz zu bewerten.
- die Funktionsweise und Vorteile batterieelektrischer Fahrzeuge sowie von Wärmepumpen zu erläutern und deren Effizienz zu bewerten.
- den wachsenden Bedarf an grenzübergreifendem Stromaustausch und Speicherbedarf im Kontext der Energie-wende zu erklären und geeignete Handlungsalternativen gegenüberzustellen.
- die Auswirkungen der Verkehrs- und Wärmewende auf die Struktur und Kapazität deutscher Verteilnetze zu eva-luieren.
- die Konzepte von Regelzonen und Bilanzkreisen im deutschen Stromnetz zu erklären.
- den Einfluss von EEG-Anlagen auf die Preisbildung an der Strombörse zu analysieren.
- die Mechanismen des Redispatchings zu beschreiben und deren Bedeutung für die Netzstabilität zu erläutern.
- die künftige Rolle von Batteriespeichern in Wohngebäuden zu analysieren und deren Einsatzmöglichkeiten zu dis-kutieren.
- die ökologischen und ökonomischen Vorteile der Nutzung erneuerbarer Energien in Privathaushalten zu bewerten.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnische Systeme, Elektrotechnik, Systemverständnis, Wissenschaftliches Arbeiten, Problemlösung, Kommunikation, Reflexionsfähigkeit und gesellschaftliches Engagement, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung      **Prüfungsform:** Portfolioprfungen      **Modulbewertung:** Benotet  
o. Hausarbeit

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungs-dauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

**Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden**

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

**Anmerkungen/Hinweise****Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Nachhaltige Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie (SU, 6. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Nachhaltige Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie Sustainable Generation and Use of Electricity

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B108V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 6.
-----------------------------	---------------	-----------------	---------------------------

<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch
--	-------------------------------------	------------------------------

### Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Themen/Inhalte der LV

- Motivation, Ausgangslage und Ziele
  - Klimawandel
  - Energiewende in Deutschland
  - Verkehrs- und Wärmewende in Deutschland
  - Rolle des Wasserstoffs
- Eingesetzte Technologien
  - Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien
  - Stromspeicherung
  - nachhaltige Stromnutzung im Verkehrs- und Gebäudesektor
- Auswirkungen aufs Stromnetz
  - Einfluss der Energiewende auf das deutsche Übertragungsnetz
  - grenzübergreifender Stromaustausch und Speicherbedarf
  - Einfluss der Verkehrs- und Wärmewende auf deutsche Verteilnetze
- Auswirkungen auf den Strommarkt
  - Regelzonen und Bilanzkreise
  - Leistungsprognosen und Umgang mit Abweichungen
  - EEG-Anlagen und Preisbildung an der Strombörse
  - Redispatching
- Nachhaltige Nutzung privat betriebener Anlagen
  - batterieelektrische Fahrzeuge
  - Wärmepumpen in Wohngebäuden
  - Photovoltaik-Aufdach-Anlagen
  - Batteriespeicher in Wohngebäuden
  - kombinierte Nutzung und Ausblick
- Reflexion, Fazit und Ausblick

### Didaktische Methoden und Medienformen

Es werden Beiträge aus öffentlich zugänglichen Medien verwendet, in denen Aspekte der behandelten Themen vorgestellt und kontrovers diskutiert werden. In der Präsenzveranstaltung werden darüber hinaus die wesentlichen Technologien und Verfahren dargelegt, ihre Anwendungen aufgezeigt und auftretende Fragen beantwortet. Ein weiterer Schwerpunkt der Präsenzveranstaltungen ist die Bearbeitung von Übungsaufgaben zur eigenständigen Anwendung der behandelten Inhalte und zur Vorbereitung der Prüfungsleistung.

### Literatur

- Quaschnig, Volker (2023): Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Klimaschutz.
- Schmiegel, Armin U. (2020): Energiespeicher für die Energiewende. Auslegung und Betrieb von Speichersystemen.

- Karle, Anton (2022): Elektromobilität. Grundlagen und Praxis
- Agora Energiewende (2023): Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2023

## **Anmerkungen**

# Modul

## Praktikum Regenerative elektrische Energiesysteme

---

**Modulnummer**  
Y-B111

**Kürzel**  
LRE

**Modulverbindlichkeit**  
Wahlpflicht

**Leistungspunkte**  
5 CP

**Dauer**  
1 Semester

**Häufigkeit**  
jedes Semester

**Sprache(n)**  
Deutsch

**Fachsemester**  
6.(empfohlen)

**Prüfungsart**  
Modulprüfung

### Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Hinweise für Curriculum

### Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger, Prof. Dr.-Ing. Mousa Lahdo, Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

### Verpflichtende Voraussetzungen

keine

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Ziele des Moduls

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- geeignete Messschaltungen für unterschiedliche Aufgaben auszuwählen und unter Beachtung sicherheitsrelevanter Aspekte aufzubauen.
- Niederspannungs-Netztypen zu klassifizieren und die Wirksamkeit möglicher Schutzmaßnahmen gegen direkte und indirekte Berührung zu bewerten.
- die Betriebszustände eines Drehstromtransformators unter verschiedenen Lastbedingungen zu analysieren.
- aus Messwerten die Impedanzen und Kapazitäten von Drehstromleitungen in symmetrischen Komponenten zu berechnen.
- die Anwendung von Stromwandlern in Mess- und Schutzsystemen zu analysieren.

### Dieses Modul zählt auf folgende Studienangebotsziele ein:

Elektrotechnik, Elektrotechnische Systeme, Mathematisch-algorithmische Abstraktion, Systemverständnis, Problemlösung, Teamfähigkeit, Kommunikation, Zeit- und Selbstmanagement

**Leistungsart:** Prüfungsleistung

**Prüfungsform:** Fachgespräch u. praktische / künstlerische Tätigkeit

**Modulbewertung:** Benotet

(Sofern eine Auswahl an Prüfungsformen vorgesehen ist, wird die genaue Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

### Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

### Gesamtworkload des Moduls in Zeitstunden

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

### Anmerkungen/Hinweise

## **Zugehörige Lehrveranstaltungen**

### Wahlpflichtveranstaltung/en:

- Praktikum Regenerative elektrische Energiesysteme (P, 6. Sem., 4 SWS)

# Zugehörige Lehrveranstaltung

## Praktikum Regenerative elektrische Energiesysteme Renewable Electrical Power Systems Lab

---

<b>LV-Nummer</b> Y-B111V	<b>Kürzel</b>	<b>SWS</b> 0	<b>Fachsemester</b> 6.
<b>Lehrformen</b> Praktikum	<b>Häufigkeit</b> jedes Semester	<b>Sprache(n)</b> Deutsch	

### Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2026
- Ingenieurwissenschaften - Studienergänzungen (Int.), PO2026
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2026

### Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz, Prof. Dr. Wilfried Attenberger

### Empfohlene Voraussetzungen

keine

### Themen/Inhalte der LV

- Impedanzmessung von Drehstromleitungen und Drehstromtransformatoren
- Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren
- Sternpunktbehandlung und Netzschutz
- Verhalten von Stromwandlern

### Didaktische Methoden und Medienformen

Die Laborversuche finden in Gruppenarbeit statt. Vor dem jeweiligen Versuchstag werden in einer Vorbesprechung die Vorbereitungen der Teilnehmenden vorgestellt und überprüft, um einen reibungslosen und sicheren Ablauf der geplanten Versuche zu gewährleisten.

### Literatur

- Oeding, Dietrich (2016): Elektrische Kraftwerke und Netze.
- Heuck, Klaus (2013): Elektrische Energieversorgung.
- Kasikci, Ismail (2018): Planung von Elektroanlagen. Theorie, Vorschriften, Praxis

### Anmerkungen