



**HOCHSCHULE OSNABRÜCK**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**Modulhandbuch**  
**Masterstudiengang**  
**Lehramt an berufsbildenden Schulen -**  
**Teilstudiengang Elektrotechnik**

Modulbeschreibungen der beruflichen Fachrichtung  
in alphabetischer Reihenfolge (Pflicht- und Wahlpflichtmodule)

Studienordnung 2022

Stand: 28.02.2023



# Digitale Übertragungstechnik

## Digital Communications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0092 (Version 10.0) vom 22.12.2022

### Modulkennung

11B0092

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Signalprozesse, die von analogen Quellen stammen (Sprache, Musik, Bilder), werden heute überwiegend über digitale Kanäle übertragen. Durch Codierung (Quellen-, Kanalcodierung) lässt sich die Übertragungsgüte dem jeweiligen Anwendungsfall anpassen. Dieses Modul betrachtet digitale Konzepte der Nachrichtenübertragung und Methoden zur Beschreibung stochastischer Signale und führt zudem in die Informationstheorie ein.

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen und verstehen die Konzepte und Komponenten digitaler Nachrichtenübertragungssysteme und erweitern ihre Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie um die Beschreibung stochastischer Signale. Sie verfügen über detaillierte Kenntnisse über die digitale Übertragung im Basisband sowie über digitalen Modulationsverfahren und deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, derartige Verfahren hinsichtlich Übertragungsrates, Bandbreitebedarf, Fehlerwahrscheinlichkeit und weiterer Signaleigenschaften zu analysieren, zu bewerten und geeignet auszuwählen. Sie kennen die Grundbegriffe der Informationstheorie, verstehen die Konzepte der Quellen- und Kanalcodierung und kennen Beispiele für entsprechende Codierungsverfahren.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die Nachrichtenübertragung
2. Wiederholung Signal- und Systemtheorie
3. Diskrete Signale und Systeme (Diskrete Faltung, Diskrete Fouriertransformation)
4. Stochastische Signale (z.B. Zufallsprozesse und Erwartungswerte, Korrelationsfunktionen, Leistungsdichtespektrum, Übertragung über LTI-Systeme, weißes Rauschen als Störsignal)
5. Digitale Übertragung im Basisband (z.B. Korrelationsempfang, Bitfehlerwahrscheinlichkeit, Binärsignalfolgen, Basisband-Übertragung)
6. Mehrpegelübertragung und digitale Übertragung im Bandpassbereich (Leistungsdichtespektren, Bitfehlerraten)
7. Einführung in Informationstheorie und Codierung (z.B. Grundbegriffe, Informationsgehalt, Quellencodierung, Kanalkapazität)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, verstehen die Konzepte und grundlegende Komponenten digitaler Nachrichtenübertragungssysteme und erweitern ihre Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie um die Beschreibung stochastischer Signale. Sie kennen die Grundlagen der

---

## Informationstheorie.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse über die digitale Übertragung im Basisband sowie über digitale Modulationsverfahren und deren Eigenschaften. Sie können die Grundkomponenten eines digitalen Übertragungssystems und die grundlegenden Konzepte der Übertragung digitaler Signale im Detail erklären und sind in der Lage, die Methoden der Signal- und Systemtheorie gezielt zur Beschreibung von stochastischen Signalen und deren Übertragung anzuwenden. Sie können den Bandbreitebedarf anhand von Leistungsdichtespektren abschätzen und den Einfluss von Störsignalen (weißes Rauschen) beschreiben und daraus resultierende Bitfehlerraten berechnen. Sie kennen die Grundbegriffe der Informationstheorie, verstehen die Konzepte der Quellen- und Kanalcodierung und kennen Beispiele für entsprechende Codierungsverfahren.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage, die Methoden der Signal- und Systemtheorie gezielt zur Analyse der Übertragung von stochastischen Signalen über digitale Systeme anzuwenden. Sie können digitale Nachrichtenübertragungssysteme analysieren und sind in der Lage, die Verfahren hinsichtlich Übertragungsrate, Bandbreitebedarf, Fehlerwahrscheinlichkeit und weiterer Signaleigenschaften zu bewerten und geeignet auszuwählen. Sie können die zugehörigen Signale und Übertragungseigenschaften im Zeit- und Frequenzbereich messtechnisch erfassen und analysieren.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können nachrichtentechnische Systeme präzise mit dem spezifischen Fachvokabular beschreiben und komplexe Zusammenhänge der digitalen Nachrichtenübertragung systematisch erläutern und mathematisch beschreiben. Sie beherrschen die abstrakte Beschreibung der Vorgänge mit Hilfe der Terminologie der Informationstheorie.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verstehen die wesentlichen Konzepte digitaler Systeme zur Nachrichtenübertragung und deren Komponenten. Sie sind in der Lage, digitale Nachrichtenübertragungsverfahren zu analysieren, zu bewerten und zu entwerfen. Sie können die Übertragung von stochastischen Signalen über digitale nachrichtentechnische Systeme mit Hilfe der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren und auch abstrahiert davon informationstheoretisch darstellen.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborpraktika

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Vorlesung Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik für Elektrotechnik

## **Modulpromotor**

Roer, Peter

## **Lehrende**

Roer, Peter

## **Leistungspunkte**

5



### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

9	Versuchsvorbereitung
---	----------------------

6	Versuchsberichte
---	------------------

### Literatur

J.P. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung: Grundlagen der analogen und digitalen Nachrichtenübertragung, 12. Aufl., Springer, 2015

K.D. Kammeyer, A. Dekorsy: Nachrichtenübertragung, Teubner, 6. Aufl., 2018

C. Roppel: Grundlagen der Nachrichtentechnik, Hanser, 2018

M. Werner: Nachrichtentechnik. Eine Einführung für alle Studiengänge. 8.Auflage, Springer Vieweg, 2017

M. Bossert: Einführung in die Nachrichtentechnik, Oldenbourg, 2012

B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Vieweg+Teubner, 4. Aufl., 2007

Proakis, Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, 2. Aufl., Pearson, 2005

### Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Projektbericht, schriftlich

Hausarbeit

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

Mündliche Prüfung oder Projektbericht bzw. Hausarbeit mit Präsentation nach Wahl des Lehrenden

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

### Lehrsprache

Deutsch



# Elektrische Energiesysteme

## Electrical Power Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1170 (Version 12.0) vom 25.02.2023

### Modulkennung

11B1170

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Elektrische Energiesysteme befassen sich mit der Erzeugung, Übertragung und Anwendung elektrischer Energie und bilden damit die Basis unserer heutigen Technologiegesellschaft. Beispiele hierfür sind Information und Kommunikation, Produktion und Mobilität.

Sie sind somit eine wesentliche Grundlage unseres Zusammenlebens und bauen dabei auf elektrischen Wirkprinzipien auf, die den Studenten in den Grundlagen der Elektrotechnik vermittelt werden.

Im Rahmen des Studiums der Elektrotechnik ist das Modul Elektrische Energiesysteme das erste Modul, in dem die Studierenden lernen, aus Einzelmethoden und -fähigkeiten eine systematische Betrachtungsweise zu entwickeln und das Zusammenspiel unterschiedlicher Einzelkomponenten gegenüber Ihren Einzeleigenschaften in den Vordergrund zu stellen.

Studierende, die das Modul Elektrische Energiesystem erfolgreich absolviert haben, kennen die Architektur elektrischer Energiesysteme sowie deren wesentlichen Bausteine und Herausforderungen sowie die Methodik, mit denen typische energietechnische Fragestellungen erschlossen werden.

Darüber hinaus wird der Stoffumfang der Grundlagen der Elektrotechnik mit den Bausteinen Drehstromsysteme und Transformatoren komplettiert.

### Lehrinhalte

1. Überblick über Elektrische Energiesysteme
2. Drehstromsysteme
3. Erzeugung von Drehstrom
4. Energieübertragung –Transformatoren, Leitungen und Netze
5. Verbraucher
6. Systematische Zusammenhänge
7. Praktikum mit Versuchen zur Erzeugung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben,

- haben den Stoffumfang der Grundlagen der Elektrotechnik mit den Themengebieten Drehstromsysteme und Transformatoren komplettiert und



- kennen den grundsätzlichen Aufbau und die Funktion von Elektrischen Energiesystemen sowie deren Komponenten.

#### *Wissensvertiefung*

Studierende, die das Modul Elektrische Energiesysteme erfolgreich absolviert haben,

- haben die in den Grundlagen der Elektrotechnik erworbenen Kenntnisse an konkreten Fragestellungen der elektrischen Energietechnik anzuwenden und kombinieren gelernt und
- kennen typische Fragestellungen aus der Elektrischen Energietechnik und kennen die Systematik zu deren Erarbeitung.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- aus dem in den Grundlagen der Elektrotechnik erworbenen Methodikbaukasten die zur Bearbeitung von Fragestellungen in Elektrischen Energiesystemen geeigneten Werkzeuge auszuwählen und an einfachen Beispielen anzuwenden und
- technische Systeme in genügend genaue Ersatzmodelle zu überführen um geeignete Näherungslösungen für energietechnische Fragestellungen erarbeiten zu können.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Ergebnisse von ausgewählten Analysen und Berechnungen aufbereiten, in Gruppen darstellen und diskutieren.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende, die das Modul Elektrische Energiesysteme erfolgreich absolviert haben,

- kennen Elektrische Energiesysteme in der gesamten Kette zwischen elektrischer Energieerzeugung und –verbrauch,
- können die spezifischen Eigenschaften einzelner elektrischer Komponenten (z.B. Generator, Leitung, Transformator, leistungselektronischer Steller) hinsichtlich Ihrer Bedeutung für den Systemzusammenhang bewerten und
- sind in der Lage, vom Detail ins Wesentliche zu abstrahieren um das Zusammenspiel verschiedener Systemkomponenten analytisch erfassen zu können.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit Übungen,  
Praktikumsversuche mit Kolloquium

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2

### **Modulpromotor**

Heimbrock, Andreas

### **Lehrende**

Heimbrock, Andreas  
Pfisterer, Hans-Jürgen  
Vossiek, Peter

### **Leistungspunkte**

5



## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Labor

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

- Albach, Manfred: Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011
- Frohne, H., Löcherer, K.-H., Müller, H., Harriehausen, Th., Schwarzenau, D.: Möller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag, Auflage:22, 2011
- Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag, Auflage:3, 2013
- Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag, Auflage:16, 2013
- Specovious, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme; Springer Vieweg; Auflage: 7, 2015

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch



# Elektrische Energieversorgung

## Electrical Power Supply

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0105 (Version 46.0) vom 22.12.2022

### Modulkennung

11B0105

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Die elektrische Energieversorgung beschäftigt sich mit allen Aspekten der Erzeugung, dem Transport, der Verteilung und der Nutzung elektrischer Energie bis hin zu den Grundlagen der Schutztechnik. Wesentliche praxisübliche Quellen der Stromerzeugung werden ebenso vorgestellt und diskutiert wie typische Strukturen der Übertragungs- und Verteilungsnetze. Mit Hilfe geeigneter Ersatzschaltbilder aller in der elektrischen Energieübertragung eingesetzten Komponenten - einschließlich des Lastverhaltens typischer Stromverbraucher - werden der Leistungsfluss und Spannungsfall im Normalbetrieb sowie die Ströme und Spannungen im dreipoligen Kurzschlussfall und bei unsymmetrischen Belastungen berechenbar gemacht. An praxisnahen Beispielen werden Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnungen sowie die Verwendung der Methode der symmetrischen Komponenten rechnerisch geübt und das erworbene Wissen im Laborpraktikum unter Einsatz praxisüblicher Software-Werkzeuge zur Netzberechnung vertieft.

### Lehrinhalte

1. Einführung in das Fachgebiet
2. Drehstromnetze im unsymmetrischen Betrieb
3. Aufbau und Verhalten von Betriebsmitteln
4. Schaltanlagen
5. Netzqualität
6. Elektrische Versorgungsnetze bei Störungen
7. Schutztechnik

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden bauen ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über die Erzeugung, den Transport, die Verteilung und Nutzung elektrischer Energie insbesondere in Netzen der öffentlichen Versorgung auf. Sie besitzen Grundkenntnisse der Schutzkonzepte in öffentlichen und privaten elektrischen Netzen sowie der dabei eingesetzten Schutztechnik.

#### *Wissensvertiefung*

Sie haben - aufbauend auf dem Fach "Elektrische Energiesysteme" - ihre Kenntnisse insbesondere im Gebiet der elektrischen Netze vertieft.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Berechnung der Netzsituation im Normalbetrieb und Fehlerfall. Sie haben in eigener Anwendung rechnergestützte Verfahren und Methoden eingesetzt, um



elektrische Netze zu analysieren und auszulegen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie haben die in experimentellen Arbeiten gewonnenen Kenntnisse in verschiedenen Formen (Protokolle, Tabellenkalkulation mit grafischer Ergebnisdarstellung) strukturiert niedergelegt, die Ergebnisse im Einzelgespräch und als Gruppe erläutert und in kritischer Diskussion ggü. den Dozentinnen und Dozenten vertreten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage, grundlegende berufsbezogene Kenntnisse, Verfahren, Fertigkeiten und Techniken anzuwenden, um Standardaufgaben in der Planung elektrischer Netze grundsätzlich eigenständig zu bearbeiten.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung besteht im betreuten Teil aus einer Vorlesung mit Übungen und einem Laborpraktikum mit verschiedenen Versuchen (mehrere kleinere experimentelle Arbeiten, die in den Laboren betreut werden). In der Vorlesung und dem Laborpraktikum werden die grundlegenden Zusammenhänge der elektrischen Energieversorgung erarbeitet.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik,  
Grundlagen der Elektrischen Energiesysteme

## **Modulpromotor**

Vossiek, Peter

## **Lehrende**

Vossiek, Peter

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
45	Vorlesungen
15	Labore
0	Exkursionen
0	Repetitorium (optional)

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
15	Literaturstudium
30	Eigenständige Erarbeitung einzelner Themen
15	Selbsttest (OSCA-Vips)

## **Literatur**

Heuck, Klaus  
Elektrische Energieversorgung



Springer-Vieweg Verlag  
9. Auflage (2013)  
Gute Einführung, verständlich geschrieben, mittlere Tiefe

Flosdorff, René  
Elektrische Energieverteilung  
Springer-Vieweg Verlag  
9. Auflage (2005)  
Gute Ergänzung, bietet eine zweite Perspektive auf schwer verständliche Sachverhalte

Oeding, Dietrich; Oswald, Bernd Rüdiger  
Elektrische Kraftwerke und Netze  
Springer Verlag  
8. Auflage (2016)  
Standardwerk - z.T. sehr tiefgründig, theoretisch sehr gut fundiert, nicht immer leicht zugänglich/lesbar.  
Empfehlung für den beruflichen Einsatz in der Planung und Berechnung von Kraftwerken und Netzen  
sowie die gründliche Klärung spezifischer Fragen

### Prüfungsleistung

Portfolio Prüfung  
Mündliche Prüfung

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

Benotete Prüfungsleistung - Alternative 1 (Portfolio Prüfung):

Die besten 2 von 3 halbstündigen Klausuren und die Bewertung von einer an typischen Praxisaufgaben orientierten benoteten experimentellen Arbeit, in der eine in sich abgeschlossene Fragestellung planerisch und/oder messtechnisch zu lösen ist.

Die benotete experimentelle Arbeit geht mit 55%, die jeweils gleichgewichteten Klausuren zusammen mit 45% in die Gesamtnote ein.

Benotete Prüfungsleistung - Alternative 2 (Mündliche Prüfung):

Zufällige Auswahl von Fragen aus dem gesamten in der Veranstaltung bearbeiteten Themengebiet (einschließlich der Versuche aus dem Laborpraktikum)

Unbenotete Prüfungsleistung "Experimentelle Arbeit(en)" (Laborpraktikum):

Im Laborpraktikum werden maximal fünf kleinere unbenotete experimentelle Arbeiten (Versuche) zu verschiedenen Themen der Lehrveranstaltung zu einer kombinierten Prüfungsleistung zusammengestellt. Die einzelnen Versuche sind selbständig vorzubereiten und werden unter dozentengebundener Anleitung in den Laboren durchgeführt. In jeder Versuchsanleitung wird festgelegt, ob der Versuch bereits durch Vorbereitung und aktive Mitarbeit bestanden wird, oder ob zusätzlich eine schriftliche bzw. mündliche Versuchsauswertung inkl. Darstellung der Ergebnisse und Erkenntnisse zu leisten ist.

### Prüfungsanforderungen

Benotete Prüfungsleistung:

Grundlegende Kenntnisse der Strukturen der elektrischen Energieversorgung. Vertiefte Kenntnisse über den Aufbau, die Funktionsweise und die Ersatzschaltbilder aller in der elektrischen Energieversorgung eingesetzten Komponenten. Die Fähigkeit, Ersatzschaltbilder für komplette Versorgungsnetze aufzustellen und auszuwerten sowie mit einer Simulationssoftware Möglichkeiten zur günstigen Beeinflussung der Leistungsflüsse und des Verhaltens in Fehlerfällen zu bestimmen.

Unbenotete Prüfungsleistung (Laborpraktikum):

Das Laborpraktikum ist bestanden, wenn an allen Versuchsdurchführungen persönlich teilgenommen wurde und alle verpflichtenden Versuchsauswertungen rechtzeitig eingereicht und von den Betreuenden sowohl formal als auch inhaltlich akzeptiert wurden.



---

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch



# Elektrische Maschinen

## Electrical Machines

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0109 (Version 13.0) vom 31.08.2022

### Modulkennung

11B0109

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

In Ihrer Eigenschaft als Elektromagnetische Energiewandler begegnen uns Elektrische Maschinen in unserem täglichen Umfeld überall dort, wo elektrische Energie in Bewegungsenergie umgesetzt werden soll oder umgekehrt.

Also überall und jederzeit.

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Besonderheiten der wichtigsten Grundtypen Elektrischer Maschinen: Gleichstrom-, Drehstromasynchron- und Drehstromsynchronmaschinen.

Sie gewinnen dadurch einen fundierten technologischen Überblick über die Gesamtheit Elektrischer Maschinen vom motorischen Mikroantrieb bis zum Kraftwerksgenerator und sind am Ende des Moduls in der Lage, die Vorzüge und Nachteile der unterschiedlichen Maschinenkonzepte zu benennen und grundlegende Fragestellungen des Betriebsverhaltens qualitativ wie rechnerisch analytisch zu beantworten.

### Lehrinhalte

1. Einführung und Grundlagen
2. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von Gleichstrommotoren
3. Wechsel- und Drehfelder in Elektrischen Maschinen
4. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von Drehstromasynchronmaschinen
5. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten Einsatz von Drehstromsynchronmaschine
6. Praktikum mit Versuchen zum Betriebsverhalten von Gleichstrom-, Drehstromasynchron- und Drehstromsynchronmaschinen



## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage

- den Aufbau und die konstruktiven Besonderheiten der verschiedenen Maschinentypen zu erläutern,
- das elektromagnetische Wirkprinzip der verschiedenen Maschinentypen zu verstehen,
- das Betriebsverhalten aus dem elektromagnetischen Wirkprinzip abzuleiten und durch ein analytisches Gleichungsmodell zu beschreiben.

### *Wissensvertiefung*

Darüber hinaus haben die Studierenden nach Abschluss des Moduls die Befähigung erworben,

- Detailfragen zu spezifischen Betriebspunkten der Maschinen rechnerisch zu untersuchen und Betriebsparameter zu bestimmen,
- Einsatzgrenzen und Potenziale der verschiedenen Maschinentypen gegenüberzustellen um die Eignung für bestimmte Antriebsaufgaben kritisch überprüfen zu können,
- Notwendigkeiten zur Integration Elektrischer Maschinen in elektrische Systeme zu erkennen und systemrelevante Auslegungsfragen beantworten zu können.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden

- einen Grundwerkzeugkasten zur selbständigen Bearbeitung von antriebstechnischen Fragestellungen im Rahmen spezifischer Fragen der Energietechnik und Mechatronik,
- fundierte Kenntnisse über die verschiedenen Drehzahlstellverfahren bei den wichtigsten Grundtypen Elektrischer Maschinen,
- grundlegende praktische Kenntnisse in der Beschaltung und Prüfung elektrischer Maschinen.

Sie beherrschen die analytische und grafische Auswertung von Messprotokollen und können die Versuchsergebnisse fachlich fundiert und mit den aktuellen Visualisierungsmedien industrietauglich darstellen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden Ergebnisse von ausgewählten Analysen und Berechnungen aufbereiten, in Gruppen darstellen und diskutieren .

### *Können - systemische Kompetenz*

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, Notwendigkeiten zur Integration Elektrischer Maschinen in elektrische Systeme zu erkennen und systemrelevante Auslegungsfragen beantworten zu können.

Sie sind in der Lage, die Elektrische Maschine als Hauptkomponente eines Elektrischen Antriebssystems zu beschreiben und die kritischen Schnittstellenparameter zu den übrigen Systemkomponenten zu erkennen.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit Übungen,  
Praktikumsversuche mit Kolloquium  
Gruppenarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik 1-2; Elektrische Energiesysteme.

Differential - und Integralrechnung  
Komplexe Rechnung  
Grundlagen der Elektrotechnik mit:  
Kirchhoff'schen Gesetzen,  
Wechsel - und Drehstromrechnung  
elektromagnetischen Feldgleichungen  
sowie  
Grundlagen der Mechanik



## Modulpromotor

Heimbrock, Andreas

## Lehrende

Pfisterer, Hans-Jürgen

Heimbrock, Andreas

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

35	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Vorbereitung sowie Aufbereitung, Analyse, Auswertung und Präsentation der Praktikumsversuche
----	--

25	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## Literatur

- Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag, Auflage:16, 2013
- Farschtschi, Ali: Elektromaschinen in Theorie und Praxis, VDE Verlag, Auflage:3, 2016
- Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe / Grundlagen, Motoren und Anwendungen, Springer Vieweg; Auflage:4, 2013
- Seinsch, H.O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, Teubner Verlag, Auflage:3, 1993
- Müller, Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen, Wiley-VH Verlag, Auflage:10, 2014

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Portfolio Prüfung

Mündliche Prüfung

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Die Portfolioprüfung beinhaltet drei schriftliche Prüfungen von je 30 Minuten (K0,5), von denen zwei gewertet werden, sowie einen gewerteten Versuchsbericht mit anschließender Präsentation (Experimentelle Arbeit). Die experimentelle Arbeit wird mit 55% gewichtet, die beiden K0,5-Klausuren mit 45%.

## Prüfungsanforderungen

Fundierte Kenntnisse über Aufbau, Funktion und Betriebsweise elektrischer Maschinen. Analyse und Berechnung der Kenngrößen elektrischer Maschinen und des Betriebsverhaltens im Netz - und



Umrichterbetrieb

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch



# Elektromagnetische Verträglichkeit

## Electromagnetic Compatibility

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0125 (Version 11.0) vom 25.02.2023

### Modulkennung

11B0125

### Studiengänge

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören, unzulässig zu beeinflussen. Das Modul behandelt alle Wirkungsweisen elektromagnetischer Kopplungen und leitet aus den Wirkungsmechanismen Abhilfemaßnahmen ab. Darüber hinaus wird der aktuelle Wissensstand zur Beeinflussung von Menschen und Tieren durch elektromagnetische Felder dargestellt und diskutiert.

### Lehrinhalte

1. Einführung in das Fachgebiet
2. Störquellen und Störgrößen
3. Kopplungsmechanismen
4. Maßnahmen zur Störunterdrückung
5. Gesetzliche und normative Regelungen
6. EMV-gerechte Planung und Entwicklung
7. Störfestigkeitsuntersuchungen
8. Emissionsmessungen
9. Systembeispiele
10. Elektromagnetische Verträglichkeit Umwelt

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über die Elektromagnetische Verträglichkeit. Sie beschreiben die Kopplungsmechanismen in der EMV und können die Abhilfemaßnahmen erklären.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über ein detailliertes Wissen zur Identifizierung elektromagnetischer Kopplungsmechanismen und wählen geeignete Maßnahmen zur Reduzierung der Beeinflussung aus.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, setzen eine Reihe von Standard- und einige fortgeschrittene Verfahren und Methoden ein um so Informationen zur



elektromagnetischen Beeinflussung zu gewinnen. Der Einsatz von Software zur Berechnung elektromagnetischer Felder wird zur Lösung von EMV-Problemen eingesetzt.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, analysieren EMV-Probleme, identifizieren die Kopplungsmechanismen und erkennen Schwachpunkte in elektrotechnischen Systemen und schlagen Lösungen vor. Sie präsentieren anschaulich die Ergebnisse ihrer Berechnungen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden der Hochschule Osnabrück, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, erkennen im Vorfeld mögliche EMV-Probleme von technischen Systemen und lösen diese durch systematische Anwendung der gelernten Strategien. Dabei wird ein technisch-wirtschaftliches Optimum angestrebt.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum zur Vertiefung der Inhalte.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik 1  
Grundlagen der Elektrotechnik 2  
Grundlagen der Elektrotechnik 3

### **Modulpromotor**

Pfisterer, Hans-Jürgen

### **Lehrende**

Pfisterer, Hans-Jürgen

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

15	Kleingruppen
----	--------------

6	Literaturstudium
---	------------------

24	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

### **Literatur**

Habiger E.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hüthig-Verlag Heidelberg, 3. Auflage 1997  
Schwab A., Kürner W.: Elektromagnetische Verträglichkeit VDI Verlag 2010  
Durcanski: EMV-gerechtes Gerätedesign, Franzis Verlag  
Meyer H.: Elektromagnetische Verträglichkeit von Automatisierungssystemen, VDE Verlag 1992  
Franz J.: EMV, Vieweg+Teubner Studium, 5. Auflage 2012



Gustrau F.; Kellerbauer K.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hanser Verlag 2015  
Stotz D.: Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Springer Vieweg, Auflage 2013

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Embedded Systems

## Embedded Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0120 (Version 10.0) vom 23.02.2023

### Modulkennung

11B0120

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Informatik - Technische Informatik (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Mechatronik (B.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

Informatik - Medieninformatik (B.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)

Maschinenbau (B.Sc.)

Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Embedded Systems (deutsch: eingebettete Systeme) sind kombinierte Hardware/Software-Systeme die für ein spezielles Einsatzgebiet entworfen werden.

Anders als Universalrechner verfügen sie nur über die zum Einsatzfall passenden Ressourcen (Hauptspeicher, Rechenleistung, Ein/Ausgabe, Netzwerkschnittstellen, Dateisysteme, etc), die Anwendungen sind i. A. harten Echtzeitbedingungen Unterworfen. Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind Studierende in der Lage, Echtzeitsoftware mit und ohne Einsatz eines Echtzeitbetriebssystems ressourcenschonend zu entwerfen und zu implementieren. Sie können Hard- und Softwarekomponenten ökonomisch für gegebene Anforderungen bewerten.

### Lehrinhalte

1. Architektur von Embedded Systemen
2. Embedded Prozessoren
3. Peripherie und ihre Echtzeitrelevanz
4. Programmierung mit knappen Ressourcen
5. Programmimplementierung: Booten, Cross-Compilieren, Linken, Laden, Remote-Debugging
6. Betriebssystemkerne: Prozessmanagement, Scheduling, Prozeßkommunikation, Interrupt-Verarbeitung, Hardware-Abstraktion
7. Echtzeitverhalten
8. Programmierung von Embedded Systemen am Beispiel einfacher Anwendungen mit und ohne Echtzeitbetriebssystem.



## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden erhalten in diesem Modul ein breites Wissen über eingebettete Systeme, für welche die Randbedingungen eingeschränkter Ressourcen und Hardwareabhängigkeiten gelten. Insbesondere kennen Sie die Prozesse der modernen Softwareentwicklung für diese Systeme.

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über das Wissen, wie Software für eingebettete Systeme strukturiert ist. Sie kennen den Entwurfsprozess und die Werkzeuge zur Erstellung von Software für diese Systeme. Sie verstehen die Konzepte, um eingebettete Software zu testen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können die Werkzeuge, mit denen der Entwurfsprozess für eingebettete Systeme unterstützt wird, auswählen und anwenden.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können geeignete eingebettete Systeme für eine vorgegebene Aufgabe spezifizieren, ein geeignetes Softwarekonzept dazu erstellen und notwendige Werkzeuge und Testumgebungen auswählen. Dabei gehen sie methodisch und strukturiert vor und nutzen professionelle Hilfsmittel. Sie können Problemstellungen und ihre Lösungsvorschläge argumentativ gegenüber Fachleuten vertreten.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verstehen, wie sich eingebettete Systeme in ein Gesamtsystem einbinden.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Laborpraktikum. In der Vorlesung und dem darauf abgestimmten Praktikum werden die Inhalte des Moduls theoretisch vermittelt und praktisch nachvollzogen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Mathematik 3 (TI), Mathematik 2 (E/Me), Programmierung 2 (E/Me), Programmierung 3 (TI), Betriebssysteme, Rechnerarchitekturen, Mikrorechnerarchitektur

## Modulpromotor

Wübbelmann, Jürgen

## Lehrende

Eikerling, Heinz-Josef

Wübbelmann, Jürgen

Uelschen, Michael

## Leistungspunkte

5



## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

45 Vorlesungen

15 Labore

2 Prüfungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

18 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Vor- und Nachbereitung der Labore

10 Literaturstudium

30 Prüfungsvorbereitung

## Literatur

Wörn, Brinkschulte: Echtzeitsysteme, Springer, 2005  
Peter Marwedel: Embedded System Design, Springer, 2011  
K. Berns, B. Schürmann, M. Trapp: Eingebettete Systeme, Vieweg+Teubner, 2010  
Bruce Powel Douglass: Design Patterns for Embedded Systems in C, Newnes, 2011  
Joseph Yiu, The Definitive Guide to The ARM CORTEX-M3, Newnes, 2010  
Bollow, Homann, Köhn: C und C++ für Embedded Systeme, mitp, 2008  
Richard Barry: Mastering the FreeRTOS™ Real Time Kernel, Real Time Engineers Ltd. 2016  
Michael Barr, Anthony Massa: Programming Embedded Systems, O'Reilly, 2007

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Projektbericht, schriftlich

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Bemerkung zur Prüfungsform

Nach Wahl der Lehrenden

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

## Lehrsprache

Deutsch



# Fachdidaktik - Komplexe Lehr-/ Lernprozesse

## Vocational Didactics - Complex Teaching and Learning Processes

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1095 (Version 9.0) vom 23.02.2023

### Modulkennung

11M1095

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Es wird die Fähigkeit vermittelt, Curricula und Ordnungsmittel in den beruflichen Fachrichtungen Elektrotechnik und Metalltechnik didaktisch zu beurteilen und in komplexe berufliche Lehr- und Lernprozesse umzusetzen.

### Lehrinhalte

1. Entwicklung von gewerblich-technischer Facharbeit und ihre Auswirkungen auf Ordnungsmittel
2. Gestaltung beruflicher Bildung im Hinblick auf ausgewählte Schwerpunkte
3. Umsetzung der Anforderungen des Lernfeldkonzeptes in ganzheitlichen, handlungsorientierten Lernsituationen für unterschiedliche und heterogene Lerngruppen
4. Kompetenz- und Leistungsmessung und –beurteilung in Prüfungen
5. Einsatz von Lehr- und Lernmedien, digitale Medien und Ansätze des E-Learning in der beruflichen Bildung

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden überschauen alle didaktischen Konzepte und Modelle zur Gestaltung von beruflichen Lehr- und Lernprozessen und zu den Methoden und Medien des Lehren und Lernens.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in der beruflichen Didaktik, insbesondere im Bereich des handlungs- und kompetenzorientierten Lernens. Sie übertragen ihr Wissen auf Problemstellungen in den Berufsfeldern der Metall-, Fahrzeug-, Elektro- und Informationstechnik sowie Mechatronik.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, Bildungsziele und curriculare Inhalte gemäß der besonderen Bedingungen der Zielgruppen zu analysieren, in Bildungsprozesse auch unter Nutzung digitaler Lehr- und Lernmedien zu übertragen und diese auszuwerten.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können über fachdidaktische Aufgaben und Probleme sowie über Lehr- und Lernmedien kritisch reflektieren, Erkenntnisse vortragen und mit anderen Expert\*innen darüber professionell diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden kennen relevante Faktoren (systemische, institutionelle, personale, curriculare und didaktische) der beruflichen Aus- und Weiterbildung und können Stärken und Schwächen beurteilen.

#### **Lehr-/Lernmethoden**

Seminar mit Übungen, Referaten und Projektarbeiten

#### **Modulpromotor**

Strating, Harald

#### **Lehrende**

Strating, Harald

#### **Leistungspunkte**

5

#### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Seminare
----	----------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

75	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

#### **Literatur**

Becker, Matthias (Hg.) (2013): Kompetenzorientierung und Strukturen gewerblich-technischer Berufsbildung. Berufsbildungsbiografien, Fachkräftemangel, Lehrerbildung. Berlin, Münster: Lit (Bildung und Arbeitswelt, Bd. 26).

Berben, Thomas (2008): Arbeitsprozessorientierte Lernsituationen und Curriculumentwicklung in der Berufsschule: Didaktisches Konzept für die Bildungsgangarbeit mit dem Lernfeldansatz. Bielefeld: Bertelsmann.

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung: Neue Medien in der beruflichen Bildung. Digitale Medien eröffnen der beruflichen Aus- und Weiterbildung neue Chancen. Bonn/Berlin 2007.

Botthof, Alfons; Hartmann, Ernst (Hg.) (2015): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin: Springer Vieweg.

Erpenbeck, John; Rosenstiel, Lutz von; Grote, Sven; Sauter, Werner (Hg.) (2017): Handbuch Kompetenzmessung. Erkennen, verstehen und bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis. Fachverlag für Wirtschafts- und Steuerrecht Schäffer. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Fischer, Martin; Becker, Matthias; Spöttl, Georg (2011): Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung. Probleme und Perspektiven. Frankfurt/ Main: Peter Lang.

Gonon, Philipp; Klauser, Fritz; Nickolaus, Reinhold; Huisinga, Richard (Hg.) (2005): Kompetenz, Kognition und neue Konzepte der beruflichen Bildung. Wiesbaden: VS.

Hirsch-Kreinsen, Hartmut; Ittermann, Peter; Falkenberg, Jonathan (Hg.) (2015): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Baden-Baden: Nomos edition sigma.

Howe, Falk; Knutzen, Sönke (2007): Die Kompetenzwerkstatt. Ein berufswissenschaftliches E-Learning-Konzept. Göttingen: Cuvillier

Kerres, Michael (2013): Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote. 4., überarb. und aktual. Aufl. München: Oldenbourg.

Ott, Bernd (2011): Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens. Ganzheitliches Lernen in der



beruflichen Bildung. 4. Aufl. Berlin: Cornelsen  
Pahl, Jörg-Peter; Ruppel, Alfred (2008): Bausteine beruflichen Lernens im Bereich "Arbeit und Technik" - Berufswissenschaftliche Grundlegungen, didaktische Elemente und Unterrichtsplanung (Teil 1), 3. erw. Auflage, Bielefeld: Bertelsmann.  
Pahl, Jörg-Peter (2008): Bausteine beruflichen Lernens im Bereich "Arbeit und Technik" - Methodische Grundlegungen und Konzeptionen (Teil 2). 3., erw. und aktualisierte Aufl. Bielefeld: Bertelsmann.  
Schütte, Friedhelm (2006): Berufliche Fachdidaktik. Theorie und Praxis der Fachdidaktik Metall- und Elektrotechnik; ein Lehr- und Studienbuch. Stuttgart: Steiner.  
Spöttl, Georg; Windelband, Lars (2017): Industrie 4.0. Risiken und Chancen für die Berufsbildung. Bielefeld, Ann Arbor, Michigan: wbv; W. Bertelsmann Verlag; ProQuest E-Book Central (Berufsbildung, Arbeit und Innovation, Band 44).  
Tenberg, Ralf (2011): Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Theorie und Praxis der Technikdidaktik. Stuttgart: Steiner.

### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

### **Prüfungsanforderungen**

Detaillierte Kenntnisse über Curricula der beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie fundierte Kompetenzen in der Didaktik der beruflichen Fachrichtungen.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Grundlagen der Automatisierungstechnik

## Basics of Automation Technology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B1285 (Version 10.0) vom 23.02.2023

### Modulkennung

11B1285

### Studiengänge

Berufliche Bildung - Teilstudiengang Elektrotechnik (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik - ab WS 18/19 (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

1

### Kurzbeschreibung

Die Automatisierungstechnik ist ein wichtiger Baustein zur Steuerung und Regelung technischer Prozesse in verschiedenen Anwendungsbereichen bis hin zur Umsetzung von hochautomatisierten Produktionsprozessen der Industrie 4.0. Im Rahmen dieses Moduls wird den Studierenden zunächst ein Basiswissen im Bereich der Digitaltechnik vermittelt, um darauf aufbauend in die Grundlagen der Automatisierungstechnik einzuführen. Die Studierenden erwerben die notwendigen Fach- und Methodenkompetenzen zur Analyse und zum Design steuerungstechnischer Abläufe und sind in der Lage, diese praxisorientiert anzuwenden.

### Lehrinhalte

- Einführung in die Automatisierungstechnik
- Berufliche Anwendungsfelder der Automatisierungstechnik
- Grundlagen der Digitaltechnik
- Boolesche Algebra und Logische Funktionen
- Digitale Codierung von Informationen
- Digitale Grundschaltungen
- Aufbau und Arbeitsweise von Speicherprogrammierbaren Steuerungen
- Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen
- Grundlagen und Analyse von Petri-Netzen
- Strukturierte SPS Programmierung
- Nebenläufige Prozesse
- Virtuelle Inbetriebnahme
- Industrielle Kommunikation

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

- Die Studierenden können grundlegende Zusammenhänge und Anforderungen in den beruflichen Anwendungsbereichen Fertigungs-, Prozess- und Gebäudeautomation erläutern.
- Die Studierenden können problemorientiert den Nutzen von Prozesssteuerungen einordnen und Lösungsstrategien erarbeiten.
- Die Studierenden sind in der Lage, einfache Prozessvisualisierungen umsetzen.

### Wissensvertiefung

- Die Studierenden können einfache Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen für verschiedene Aufgaben aus Bereichen der Automatisierungstechnik ausarbeiten.
- Die Studierenden können eine SPS in einer Normsprache nach IEC61131 Teil 3 programmieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, Petri-Netze zur Modellierung und Überprüfung der Lebendigkeit von Ablaufsteuerungen anzuwenden.

### Können - instrumentale Kompetenz

- Die Studierenden können praktische industrielle Aufgaben der Steuerungstechnik analysieren, entsprechende Lösungen designen und implementieren.

### Können - kommunikative Kompetenz

- Die Studierenden können berufliche Fragestellungen und Arbeitsaufgaben der Automatisierung einordnen und diskutieren.
- Die Studierenden können Analysen und Lösungen steuerungstechnischer Aufgaben praxisgerecht aufbereiten, darstellen und diskutieren.

### Können - systemische Kompetenz

- Die Studierenden können die Steuerungstechnik im Kontext der Industrie 4.0 einordnen.
- Die Studierenden wenden ihre erworbenen Fach- und Methodenkompetenzen zur Bearbeitung steuerungstechnischer Fragestellungen an und übertragen diese auf andere Kontexte.

## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit praktischen Laborübungen

## Modulpromotor

Strating, Harald

## Lehrende

Neugebauer, Bernhard

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

15	Übungen
----	---------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

60	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

15	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

15	Literaturstudium
----	------------------

## Literatur

Wellenreuther, Günther; Zastrow, Dieter: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Vieweg/Teubner,



2015

Seitz, Matthias: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation. Hanser, 2015

Zöbel, Dieter: Echtzeitsysteme. Springer, 2008

Reisig, Wolfgang: Petrinetze. Vieweg/Teubner, 2010

Abel, Dirk: Petri-Netze für Ingenieure. Springer, 1990

### **Prüfungsleistung**

Hausarbeit

### **Prüfungsanforderungen**

Die in der Vorlesung und den Laborübungen vermittelten Fach- und Methodenkompetenzen sollen im Rahmen einer Hausarbeit zu anwendungsorientierten Fragestellungen nachgewiesen werden.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Grundlagen Leistungselektronik

## Power Electronic Basics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0183 (Version 10.0) vom 31.08.2022

### Modulkennung

11B0183

### Studiengänge

Mechatronik (B.Sc.)  
Elektrotechnik (B.Sc.)  
Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)  
Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)  
Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)  
Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)  
Fahrzeugtechnik (Bachelor) (B.Sc.)  
Maschinenbau (B.Sc.)  
Maschinenbau im Praxisverbund (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Überall dort, wo elektrische Netze unterschiedlicher Amplitude und Frequenz miteinander gekoppelt werden oder elektrische Verbraucher für ihren optimalen Arbeitspunkt eine bestimmte Spannungsamplitude und Frequenz benötigen, wird Leistungselektronik eingesetzt. Kenntnisse der Leistungselektronik sind daher auch für das Verständnis und die Auslegung der Komponenten vieler mechatronischer Systeme von grundlegender Bedeutung. Die gängigen Grundsaltungen werden hier vorgestellt. Studierende, die das Modul Grundlagen Leistungselektronik erfolgreich absolviert haben, kennen die Architektur leistungselektronischer Grundsaltungen sowie deren wesentliche Bausteine und die Methodik, mit der stationäre Arbeitspunkte berechnet werden können.

### Lehrinhalte

Vorlesung

1. Halbleiterbauelemente
2. netzgeführter Stromrichter  
Drehstrombrückenschaltung  
Wechselstrom/Drehstromsteller
3. selbstgeführte Stromrichter  
Gleichstromsteller  
Pulswechselrichter

Praktikum:

1. ungesteuerte und gesteuerte Brückenschaltung
2. Gleichstromsteller
3. Wechselstromsteller
4. Pulswechselrichter



## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden kennen leistungselektronische Bauelemente und die Bedeutung des Einflusses derer Parameter.

### *Wissensvertiefung*

Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen Topologie von leistungselektronischen Grundschaltungen und können deren Verhalten erläutern

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können eine geeignete Stromrichterschaltung auswählen, deren stationäre Arbeitspunkte berechnen und die erforderlichen Bauelemente dimensionieren

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, können eine Problemstellung in einer Gruppe analysieren, lösen und dokumentieren und die Ergebnisse präsentieren

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können die Berechnung von stationären Arbeitspunkten mit Hilfe von Simulationen und Messungen an realen Systemen überprüfen.

## Lehr-/Lernmethoden

Die Berechnung stationäre Arbeitspunkte wird theoretisch hergeleitet.  
Die Studierenden können die Ergebnisse mit Simulationsbeispielen überprüfen und im Praktikum in kleinen Gruppen die Simulationsergebnisse mit Messungen an entsprechenden Versuchsaufbauten überprüfen.

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Elektrotechnik und von Bauelementen der Elektronik

## Modulpromotor

Pfisterer, Hans-Jürgen

## Lehrende

Pfisterer, Hans-Jürgen

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

60	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------



### Literatur

Dieter Anke, Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag 2000  
Rainer Jäger, Edgar Stein; Leistungselektronik; VDE-Verlag 2013  
Rainer Jäger, Edgar Stein; Übungen zur Leistungselektronik; VDE-Verlag 2013  
Felix Jenni / Dieter Wüest, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag 1995  
Uwe Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Hanser Fachbuchverlag 2015  
Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg 2017

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch



# Grundlagen Regelungstechnik

## Fundamentals Close Loop Control Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0197 (Version 12.0) vom 24.02.2023

### Modulkennung

11B0197

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Mechatronik (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Das Fach baut auf Grundlagen der Mathematik, der Physik, der Elektrotechnik und auf Kenntnissen von Signalen und Systemen auf. Das Lernziel ist das strukturierte Analyse von technischen Prozessen und das Design von Regelkreisen. Die Lernprozesse werden durch Vorlesungen, Übungen und Praktika unterstützt. Die Studierenden erhalten Grundlagen in der Systemtechnik von Regelkreisen (Closed Loop Control)

### Lehrinhalte

1. Grundbegriffe der Regelungstechnik
  - 1.1. Allgemeine Bemerkungen
  - 1.2. Steuerung
  - 1.3. Regelung
  - 1.4. Hauptanwendungsgebiete
  - 1.5. Statische Kennlinienfelder und Linearisierung
  - 1.6. Lineare Übertragungssysteme
  - 1.7. Festwert- und Führungsgrößenregelung
  - 1.8. Normierung
2. Dynamisches Verhalten von Regelstrecken
  - 2.1. Proportionale Systeme- Systeme mit Ausgleich
  - 2.2. Systeme ohne Ausgleich
  - 2.3. Differenzierende Systeme
  - 2.4. Systeme nur mit Totzeit
  - 2.5. Zusammenstellung typischer Systeme
3. Der Regelkreis
  - 3.1. Verhalten mit P-Regler
  - 3.2. Verhalten mit I-Regler
  - 3.3. Gegenüberstellung von P- un I-Reglern bei P-Strecken
  - 3.4. Regelkreis mit I-Regler und I-Strecke
  - 3.5. Zusammengesetzte Regler
4. Grundprinzipien zur Zustandsraumdarstellung
5. Vermaschte Regelkreise



- 5.1. Unterlagerte Regelkreise - Kaskadenregelung
- 5.2 Störgrößenaufschaltung
- 5.3. Hilfsstellgröße
  
- 6. Optimale Einstellung von Regelkreisen im Zeitbereich
  - 6.1. Integralkriterien
  - 6.2. Einstellregeln nach Ziegler-Nichols
  - 6.3. Einstellregeln nach Chien-Hrones-Reswich
  - 6.4. Allgemeine Bemerkungen zum Anwendungsprofil der Verfahren
  
- 7. Komplexe Übertragungsfunktion
  - 7.1. Erläuterungen
  - 7.2. Zusammenstellung von wesentlichen Systemtypen
  - 7.3. Eigenschaften der Übertragungsfunktionen
  - 7.4. Umformung von Strukturbildern
  
- 8. Aufbau von Reglern
  - 8.1. Prinzipieller Aufbau mit analogem Verfahren
  - 8.2. Realisierung mit Operationsverstärkern
  - 8.3. Prinzipieller Aufbau mit digitalem Verfahren
  
- 9. Einführung in die Frequenzgänge
  - 9.1. Definition
  - 9.2 Wesentliche Systemtypen
    - 9.2.1. Ortskurve
    - 9.2.2. Bodediagramm

Praktika.

- 1. Grundversuch eines linearen Regelkreises
- 2. Temperaturregelkreis
- 3. Grundversuch mit digitalem Regler

### **Lernergebnisse / Kompetenzziele**

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Regelungstechnik für die Analyse- und Designphase. Die unterschiedlichen Strukturkonzepte und die Auswahl und Dimensionierung von Reglern verstehen sie. Anhand von praktischen Beispielen je nach Studiengang aus der Mechatronik oder Elektrotechnik werden die theoretischen Kenntnisse angewendet.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden kennen die Stärken und Schwächen der einzelnen Regelkonzepten im Hinblick auf die technische Anwendung in der Mechatronik oder Elektrotechnik entsprechend des Studienganges

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Analysen im Zeit- und Frequenzbereich können sie durchführen und zugehörige Simulationswerkzeuge sinnvoll in der Mechatronik bzw. Elektrotechnik entsprechend dem Studiengang einsetzen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Einfachere technische Prozesse aus der Mechatronik oder Elektrotechnik entsprechend des Studienganges können die Studierenden zerlegen und in ein Regelkonzept integrieren.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Sie können die Entwicklung der Regelungstechnik für mechatronische bzw. elektrotechnische Prozesse beurteilen und nachvollziehen

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung, Übungen, Praktika



### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse aus den vorhergehenden Vorlesungen Mathematik, Physik, Elektrotechnik

### Modulpromotor

Rehm, Ansgar

### Lehrende

Rehm, Ansgar  
Lampe, Siegmur

### Leistungspunkte

5

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

15	Übungen
----	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

40	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

20	Literaturstudium
----	------------------

### Literatur

siehe Skript

### Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Prüfungsanforderungen

Vertiefte Grundkenntnisse der linearen Systembeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich,  
Grundkenntnisse zur Stabilität und Auslegung von Regelkreisen

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch



# Hochspannungstechnik

## High Voltage Technology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0210 (Version 10.0) vom 24.02.2023

### Modulkennung

11B0210

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Mechatronik (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Der Einsatz von Hochspannung in elektrischen Energiesystemen ermöglicht einen verlustarmen Transport elektrischer Energie über große Entfernungen. Diesem wichtigen Vorteil steht ein hoher technischer Aufwand gegenüber, der zur sicheren Beherrschung der hohen Spannungen notwendig ist. Wichtige Aspekte sind die Abschätzung der tatsächlich an den Isoliersystemen auftretenden Spannungen, die Eigenschaften von Isoliermaterialien, die Dimensionierung von Isoliersystemen, die Prüfung und Diagnose von Betriebsmitteln, die Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit.

### Lehrinhalte

1. Einführung in die Hochspannungstechnik
2. Spannungsbeanspruchung und Isolationskoordination
3. Hochspannungserzeugung zu Prüfzwecken
4. Hochspannungsmesstechnik
5. Elektrische Festigkeit
6. Elektrostatisches Feld
7. Typische Isolationsaufbauten

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

- Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, sind in der Lage,
- die Notwendigkeit des Einsatzes hoher Spannungen in der Elektrischen Energieversorgung zu begründen.
  - Umweltpolitische und betriebswirtschaftliche Aspekte des Fachgebietes zu beschreiben.
  - die optimale Übertragungsspannung auszuwählen.
  - Isoliersysteme zu dimensionieren, zu prüfen und zu diagnostizieren.

#### *Wissensvertiefung*

Nach dem Abschluss des Moduls können die Studierenden die Methoden der Hochspannungstechnik (Isolationskoordination, Beanspruchung und Verhalten von Isoliermaterialien, Prüfung und Diagnose) sicher auf elektrische Energiesysteme anwenden.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden erstellen Ersatzschaltbilder von Hochspannungsisolierungen und Prüf- bzw. Diagnoseverfahren und berechnen die zur Beurteilung wichtigen Größen. Die Verfahren werden im



Hochspannungslabor angewandt.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden unterziehen Isoliersysteme einer kritischen Analyse und Bewertung hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. Sie können die Ergebnisse kompetent und anschaulich darstellen und kommunizieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden wenden Berechnungsmethoden und Simulationssoftware an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu lösen.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit Übungen, Laborpraktikum in Kleingruppen.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2, 3  
Elektrische Energiesysteme

## **Modulpromotor**

Vossiek, Peter

## **Lehrende**

Vossiek, Peter

## **Leistungspunkte**

5

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

15	Kleingruppen
----	--------------

6	Literaturstudium
---	------------------

24	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## **Literatur**

Küchler, Andreas: Hochspannungstechnik, VDI-Verlag, 3. Auflage, 2009  
Beyer, Manfred: Hochspannungstechnik, Springer Verlag; Auflage: Softcover reprint of the original 1st ed. 1986 (13. April 2014)  
Hilgarth, G.: Hochspannungstechnik, Teubner Verlag; Auflage: 3., durchges. Aufl. 1997  
Schwab, Adolf: Hochspannungsmesstechnik: Messgeräte und Messverfahren, Springer; Auflage: 2. Aufl. 2011 (27. Mai 2011)



### **Prüfungsleistung**

Mündliche Prüfung  
Portfolio Prüfung

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

Die besten 2 von 3 halbstündigen Klausuren und die Bewertung von einer Experimentellen Arbeit. Die Experimentelle Arbeit geht mit 55%, die jeweils gleichgewichteten Klausuren zusammen mit 45% in die Gesamtnote ein.

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Konzeption fachdidaktischer Forschungsprojekte

## Concepts of didactic research projects

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M1186 (Version 9.0) vom 25.02.2023

### Modulkennung

11M1186

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Es wird die Fähigkeit vermittelt, Strategien, Methoden und Erkenntnisse der Berufsbildungsforschung in den beruflichen Fachrichtungen Elektrotechnik, Fahrzeugtechnik und Metalltechnik zu bewerten und kleine Forschungsprojekte zu konzipieren.

### Lehrinhalte

1. Grundlagen der Forschung in der Fachdidaktik und Berufsbildung
2. Erfassung und Bewertung von aktuellen Forschungsschwerpunkten
3. Entwicklungen, Innovationen und Reformprozesse in der beruflichen Fachrichtung
4. Konzeption eigener fachdidaktischer Forschungsprojekte

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden besitzen einen Überblick über Strategien, Konzepte, Methoden und Erkenntnisse der Berufsbildungsforschung und können dieses Wissen auf fachdidaktische Problemstellungen übertragen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden sind in der Lage fachdidaktische Problemstellungen und Forschungsfragen wissenschaftlich zu bearbeiten.

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen in ausgewählten Technologiefeldern mit der Perspektive des Forschenden Lernens.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können Methoden der Berufsbildungsforschung beurteilen, anpassen und anwenden.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können fachdidaktische Problemstellungen, Untersuchungsdesigns und Forschungsergebnisse einer Fachöffentlichkeit präsentieren und veröffentlichen.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden beherrschen qualitative und quantitative Methoden der Berufsbildungsforschung und können diese auf fachdidaktische Problemstellungen anwenden.



## Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit Referaten und Projektarbeit

## Empfohlene Vorkenntnisse

Fachdidaktik - Komplexe Lehr-/ Lernprozesse

## Modulpromotor

Strating, Harald

## Lehrende

Strating, Harald

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

25	Vorlesungen
----	-------------

20	Übungen
----	---------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

75	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

## Literatur

Atteslander, Peter (2010): Methoden der empirischen Sozialforschung. 13., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Erich Schmidt.

Becker, Matthias; Spöttl, Georg (2008): Berufswissenschaftliche Forschung. Ein Arbeitsbuch für Studium und Praxis. Frankfurt/ Main: Peter Lang.

Döring, Nicola; Bortz, Jürgen (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Unter Mitarbeit von Sandra Pöschl. 5., vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Springer.

Fischer, Martin; Spöttl, Georg (Hg.) (2008): Forschungsperspektiven in Facharbeit und Berufsbildung. Strategien und Methoden der Berufsbildungsforschung. Frankfurt/ Main: Peter Lang. (Berufliche Bildung in Forschung, Schule und Arbeitswelt, 3).

Hattie, John; Beywl, Wolfgang (2013): Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Visible Learning. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Hattie, John (2014): Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von "Visible Learning for Teachers". 1., neue Ausg. Hg. v. Wolfgang Beywl und Klaus Zierer. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Helmke, Andreas (2012): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. 4., aktualisierte Aufl. Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.

Rauner, Felix (Hg.) (2006): Handbuch Berufsbildungsforschung. 2., aktualisierte Aufl. Bielefeld: Bertelsmann

## Prüfungsleistung

Hausarbeit



---

**Prüfungsanforderungen**

Detaillierte Kenntnisse in der Berufsbildungsforschung, über fachdidaktische Problemstellungen sowie über den Entwicklungsstand von Arbeit und Technik im Berufsfeld.

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch



# Licht und Beleuchtungstechnik

## Light and Lighting Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0264 (Version 9.0) vom 03.09.2019

### Modulkennung

11B0264

### Studiengänge

Mechatronik (B.Sc.)

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Die Licht- und Beleuchtungstechnik hat die Aufgabe, dem Menschen zu ermöglichen, in seiner Umgebung optimale Sehbedingungen zu erhalten. Dies schließt neben rein technischen Aspekten auch ästhetische Gestaltung ein. Die hierfür zu beachtenden Grundlagen werden in diesem Modul behandelt.

### Lehrinhalte

- 1 Grundlagen: Licht, Physiologie, Lichttechnik
- 2 Lampen: Prinzipien der Lichterzeugung
- 3 Innenraum- und Außenleuchten
- 4 Grundregeln der Sicherheit und Normen
- 5 Grundlagen der Fotometrik
- 6 Beleuchtungsplanung und Gütemerkmale
- 7 Spezialleuchten

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, verfügen über grundlegende Kenntnisse des Sehens, der Farbdefinition und der Farbwahrnehmung. Sie kennen verschiedene Lampen und verfügen über Grundkenntnisse der Beleuchtungsplanung.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich abgeschlossen haben, können sich mit anderen Studierenden über grundlegende Fragestellungen der Licht- und Beleuchtungstechnik austauschen und sie können eine entsprechende Zusammenarbeit untereinander organisieren.

### Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung

Praktikum

Besichtigungen

### Empfohlene Vorkenntnisse

Keine



## Modulpromotor

Emeis, Norbert

## Lehrende

Mario Haunhorst

## Leistungspunkte

5

## Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

15 Praktika in Kleingruppen

45 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

15 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

10 Literaturstudium

25 Prüfungsvorbereitung

40 Vor- und Nachbereiten von Praktika

## Literatur

Skript

Lange: "Handbuch der Beleuchtung"; Landsberg: Ecomed (2016)

Baer, Barfuß, Seifert: "Grundlagen der Beleuchtungstechnik"; Hüthig (2016)

Hentschel: "Licht und Beleuchtung"; Hüthig (2001)

Weis: "Grundlagen der Beleuchtungstechnik"; Pflaum (2001)

Zieseriß, Lindemuth, Schmidts: "Beleuchtungstechnik für den Elektrofachmann"; Hüthig (2016)

## Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

## Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

## Dauer

1 Semester

## Angebotsfrequenz

Unregelmäßig

## Lehrsprache

Deutsch



# Masterarbeit

## Master Thesis

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0804 (Version 13.0) vom 22.02.2023

## Modulkennung

11M0804

## Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

Die Masterarbeit soll zeigen, dass Studierende in der Lage sind, ihr bisher erworbenes theoretisches und praktisches Wissen so zu nutzen und umzusetzen, dass sie ein konkretes komplexes Problem aus ihrer Fachrichtung in einem begrenzten Zeitraum anwendungsbezogen auf wissenschaftlicher Basis selbstständig bearbeiten können.

## Lehrinhalte

- 1 Konkretisieren der Aufgabenstellung
- 2 Erstellung eines Zeitplans
- 3 Erfassung des Standes der Technik
- 4 Erstellung von Konzepten zur Lösung der Aufgabe
- 5 Erarbeitung von Teillösungen und Zusammenfügen zu einem Gesamtkonzept
- 6 Gesamtbetrachtung und Bewertung der Lösung
- 7 Darstellung der Lösung in Form der Masterarbeit und eines Kolloquiums

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Studierende wissen, wie eine Aufgabe selbstständig auf wissenschaftlicher Basis bearbeitet und in einem vorgegebenen Zeitrahmen mit einem klar strukturiertem Ergebnis dargestellt wird.

### *Wissensvertiefung*

Sie können sich schnell in eine neue Aufgabenstellung einarbeiten, gehen kritisch die Lösung an und können das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig vertiefen.

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende können Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung entwickeln und einsetzen.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Sie analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext wissenschaftlich dar.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende entwickeln fachspezifische Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken und wenden diese an.



### Lehr-/Lernmethoden

Studierende erhalten nach Rücksprache mit dem Betreuer eine Aufgabenstellung. Diese Aufgabe gilt es in vorgegebener Zeit selbstständig auf wissenschaftlicher Basis zu bearbeiten. In regelmäßigen Abständen finden Gespräche mit dem Betreuer statt, in denen die Studierenden den Stand der Bearbeitung der Aufgabe vorstellen und mit dem Betreuer diskutieren.

### Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Breite des studierten Faches

### Modulpromotor

Mechlinski, Thomas

### Lehrende

Alle im Studiengang eingebundene Professorinnen und Professoren

### Leistungspunkte

20

### Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload      Lehrtyp

15 individuelle Betreuung

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload      Lerntyp

585 Bearbeitung der Masterarbeit

### Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### Prüfungsleistung

Studienabschlussarbeit und Kolloquium

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch



# Masterkolloquium in der beruflichen Fachrichtung

## Master-Colloquium in the vocational subject

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0707 (Version 16.0) vom 22.02.2023

### Modulkennung

11M0707

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Das Modul „Masterkolloquium in der beruflichen Fachrichtung“ findet begleitend zum Modul „Masterarbeit“ statt und bereitet die Studierenden auf die selbständige Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung im Berufsfeld vor bzw. entfaltet unterstützende Wirkung während der Bearbeitung. Die Teilnahme an diesem Modul ist verpflichtend und Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss der Masterarbeit. Das Modul befähigt die Studierenden, die Masterarbeit zielgerichtet und orientiert zu projektieren und umzusetzen.

### Lehrinhalte

1. Die Studierenden werden im Rahmen des Moduls über grundsätzliche formal und inhaltliche Aspekte mit Blick auf die Erstellung einer Masterarbeit informiert.
2. Die Studierenden präsentieren innerhalb der Modulveranstaltungen mindestens
  - Ihren Arbeitstitel,
  - die zentrale Fragestellung,
  - einen Gliederungsentwurf,
  - die wesentlichen Quellen sowie
  - einen Zeitplan für Bearbeitung ihrer Masterarbeitund stellen diese im Plenum zur Diskussion.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden sind über die grundsätzlichen formalen und inhaltlichen Aspekte zur Erstellung einer Masterarbeit in der beruflichen Fachrichtung informiert.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden haben konkrete Vorstellungen zum Arbeitstitel, zur zentralen Forschungsfrage, zur Untersuchungsmethodik, zur Gliederungsstruktur, zu geeigneten Quellen und zu einem tragfähigen Bearbeitungszeitplan für ihre zu erstellende Masterarbeit.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden können ihre Masterarbeit zielgerichtet unter Verwendung geeigneter (Untersuchungs-) Methoden und Nutzung aktueller Quellen anlegen und bearbeiten.



### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden können ihr Masterarbeits-Vorhaben strukturiert und verständlich im Plenum präsentieren und sind in der Lage, konstruktive Kritik aufzunehmen und sinnvoll für die Bearbeitung ihrer Masterarbeit zu nutzen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden können für die Anlage ihrer Masterarbeit aus einem Repertoire unterschiedlichster inhaltlicher und methodologischer Ansätze schöpfen, um erfolgreich ihre Masterarbeit zu gestalten.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Seminar mit Präsentation und Diskussion

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Die Studierenden sollten alle Veranstaltungen der Fachdidaktik und der für die Erstellung der Masterarbeit relevanten, fachwissenschaftlichen Veranstaltungen abgeschlossen haben.

### **Modulpromotor**

Strating, Harald

### **Lehrende**

Strating, Harald

### **Leistungspunkte**

3

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std.  
Workload    Lehrtyp

15 betreute Kleingruppen

Workload Dozentenungebunden

Std.  
Workload    Lerntyp

75 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

### **Literatur**

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung.

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Regelmäßige Teilnahme

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Mikrorechnertechnik

## Microprocessors and Microcontrollers

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0297 (Version 7.0) vom 24.02.2023

### Modulkennung

11B0297

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Mechatronik (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

Mikrorechner sind universelle programmierbare Digitalrechner mittlerer Leistungsfähigkeit auf der Basis hochintegrierter Halbleiterschaltkreise (Mikroprozessoren oder Mikrocontroller). Sie werden in vielen Bereichen der Technik eingesetzt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eigenständig Mikrorechner-basierte Systeme zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen. Die Studierenden kennen wesentliche Merkmale zur Beurteilung von Mikrorechnern und wenden diese in bei der Auswahl von Mikrorechnern an.

### Lehrinhalte

1. Aufbau und Funktion von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern
2. Bibliotheken
3. Serielle Schnittstellen
4. Timer
5. Interruptverarbeitung
6. Programmentwicklung für Mikrocontroller
7. Einsatz von In-System-Debuggern

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verfügen über ein breites Basiswissen im Hinblick auf die grundlegende Funktionsweise moderner Mikrorechner sowie deren Programmierung. Sie sind in der Lage, dieses Wissen für die Realisierung von Mikrorechner-basierten Systemen einzusetzen.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse über den Aufbau und die Programmierung von Mikrorechnersystemen. Sie kennen die Besonderheiten der Programmierung von Mikrorechnersystemen und können diese in der Praxis eigenständig bei der Programmierung der Systeme anwenden. Sie kennen die wesentlichen Komponenten integrierter Mikrorechnersysteme. Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweise der Kernkomponenten, insbesondere Schnittstellen, Timer, Interruptverarbeitung, zu beschreiben und können sie zur Lösung einfacher Problemstellungen einsetzen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Anwendungen zu analysieren und eine geeignete Umsetzung mit Hilfe eines Mikrorechners zu definieren.



### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von Mikrorechnersystemen und sind in der Lage diese zu erklären.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden verstehen das Zusammenspiel von Hardware- und Softwarekomponenten in modernen Mikrorechnersystemen. Sie sind in der Lage die Komponenten einfacher Mikrorechnersysteme auszuwählen und diese Systeme zu realisieren.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Die Veranstaltung umfasst eine Vorlesung mit Übungen und einem begleitenden Laborpraktikum. Im Laborpraktikum werden praktische Aufgaben durch Kleingruppen (max. 3 Teilnehmer) selbständig bearbeitet. Die Veranstaltung wird unter Verwendung von studiengangsspezifischen Anwendungs- und Übungsbeispielen durchgeführt.

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Inhalte der Module Programmierung 1 (E/Me), Programmierung 2 (E/Me) und Digitaltechnik

### **Modulpromotor**

Gehrke, Winfried

### **Lehrende**

Weinhardt, Markus

Gehrke, Winfried

Lang, Bernhard

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

60	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

### **Literatur**

W. Gehrke, M. Winzker: "Digitaltechnik", Springer-Vieweg, Heidelberg 2022.

Joseph Yiu: "The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0 and Cortex-M0+ Processors", Newnes, 2015.

Klaus Wüst, „Mikroprozessortechnik“, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009.

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig



---

**Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch



# Nachrichtenübertragung

## Communications Technology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0313 (Version 12.0) vom 27.02.2023

### Modulkennung

11B0313

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Mechatronik (B.Sc.)

### Niveaustufe

3

### Kurzbeschreibung

Die Aufgabe der Kommunikationstechnik besteht darin, eine Information unverfälscht von einem Sender zu einem Empfänger zu übermitteln. Das Modul Nachrichtenübertragung betrachtet die Aspekte der physikalischen Übertragung von Signalen über Übertragungsmedien. Kriterien für das jeweils günstigste Übertragungsverfahren ergeben sich aus der Beschreibung der Signale im Zeit- und Frequenzbereich. Aus der Untersuchung der analogen Verfahren wird ein tieferes Verständnis für die digitalen Übertragungskonzepte gewonnen.

Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, kennen und verstehen die Grundbegriffe der Nachrichtenübertragung. Sie können die Methoden der Signal- und Systemtheorie gezielt zur Analyse von deterministischen Signalen und deren Übertragung über Tiefpass- und Bandpasssysteme anwenden. Sie verstehen die Grundprinzipien der Modulation und können wichtige Modulationsverfahren im Detail erklären. Sie verstehen die wesentlichen Grundlagen digitaler Systeme und können dieses systematisch beschreiben. Sie können Nachrichtenübertragungssysteme mit deterministischen Signalen analysieren und bewerten.

### Lehrinhalte

1. Grundbegriffe der Nachrichtenübertragung (Übertragungssystem, Vergleich analoger und digitaler Übertragungssysteme, Multiplex-Übertragung)
2. Determinierte nachrichtentechnische Signale und Systeme (Zeitbereich, Spektrum, Fouriertransformation, Impulsantwort, Übertragungsfunktion)
3. Abtastung und Quantisierung (Abtasttheorem, ideale und reale Abtastung, Pulscodemodulation)
4. Tiefpass- und Bandpasssysteme (idealer und realer Tief- und Bandpass, äquivalente Tiefpasssysteme, Hilbert-Transformation)
5. Modulationsverfahren (Analoge und digitale Modulationsverfahren)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, verstehen die wesentlichen Grundlagen der Nachrichtenübertragung. Sie können die Methoden der Signal- und Systemtheorie systematisch zur Beschreibung und Analyse von Vorgängen in analogen und digitalen Nachrichtenübertragungssystemen anwenden.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden können die grundlegenden Methoden der Signal- und Systemtheorie gezielt zur Analyse



von deterministischen Signalen und deren Übertragung über Systeme im Tiefpass- und Bandpassbereich anwenden. Sie verstehen die Grundprinzipien der Modulation und können wichtige Modulationsverfahren im Detail erklären. Sie verstehen die Grundlagen digitaler Übertragungssysteme und können die Methoden der Signaltheorie auf die Analyse digitaler Systeme übertragen und anwenden.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, Nachrichtenübertragungssysteme mit deterministischen Signalen zu analysieren und zu entwerfen. Sie können unterschiedliche Modulationsarten vergleichen und hinsichtlich Ressourcenverbrauch und Störanfälligkeit bewerten. Sie können Signale und Übertragungseigenschaften im Zeit- und Frequenzbereich messtechnisch erfassen und analysieren.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können nachrichtentechnische Systeme präzise mit dem spezifischen Fachvokabular beschreiben und komplexe Zusammenhänge der Nachrichtenübertragung systematisch erläutern und mathematisch beschreiben.

#### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verstehen grundlegende Prinzipien und Methoden nachrichtentechnischer Übertragungssysteme und sind in der Lage, Systeme mit deterministischen Signalen zu analysieren, zu bewerten und zu entwerfen. Sie sind in der Lage, dieses grundlegende Wissen auf digitale Nachrichtenübertragungsverfahren zu übertragen.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborpraktika

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik für Elektrotechnik

### **Modulpromotor**

Roer, Peter

### **Lehrende**

Roer, Peter

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

9	Versuchsvorbereitung
---	----------------------

6	Versuchsberichte
---	------------------



### Literatur

J.P. Ohm, H.D. Lüke: Signalübertragung: Grundlagen der analogen und digitalen Nachrichtenübertragung, 12. Aufl., Springer, 2015  
K.D. Kammeyer, A. Dekorsy: Nachrichtenübertragung, Teubner, 6. Aufl., 2018  
C. Roppel: Grundlagen der Nachrichtentechnik, Hanser, 2018  
M. Werner: Nachrichtentechnik. Eine Einführung für alle Studiengänge. 8.Auflage, Springer Vieweg, 2017  
M. Meyer: Kommunikationstechnik – Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung, 5. Aufl., Springer Vieweg, 2014  
Proakis, Salehi: Grundlagen der Entwicklung Kommunikationstechnik, 2. Aufl., Pearson, 2005

### Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung  
Projektbericht  
Hausarbeit

### Unbenotete Prüfungsleistung

Experimentelle Arbeit

### Bemerkung zur Prüfungsform

Mündliche Prüfung oder Hausarbeit mit Präsentation bzw. Projektbericht nach Wahl des Lehrenden

### Dauer

1 Semester

### Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

### Lehrsprache

Deutsch



# Projekt Lehramt an berufsbildenden Schulen

## Project

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0613 (Version 12.0) vom 23.02.2023

## Modulkennung

11M0613

## Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

## Niveaustufe

5

## Kurzbeschreibung

Selbstständiges und selbstorganisiertes Arbeiten im Team bzw. Gruppe, die Fähigkeit, komplexe Probleme systematisch und analytisch zu untersuchen und Problemlösungen zu erarbeiten, sind Basiselemente der Arbeit in Unternehmen und Institutionen. Im Rahmen des Projektes wird Studierenden die Gelegenheit geboten, erworbenes Wissen selbstständig auf konkrete und aktuelle Problemstellungen in Unternehmen und Institutionen anzuwenden.

## Lehrinhalte

1. Analyse der Aufgabenstellung und Zieldefinition
2. Zeitplan bzw. Meilensteinplan erstellen
3. Recherche und Informationsbeschaffung
4. Analyse der Daten
5. Erarbeiten von möglichen Lösungskonzepten
6. Bewertung ausgewählter Lösungen
7. Präsentation der Ergebnisse

## Lernergebnisse / Kompetenzziele

### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden

- erarbeiten im Team/Gruppe und selbstorganisiert in vorgegebener Zeit Lösungen bzw. Lösungsansätze
- sind in der Lage, komplexe Problemstellung zu durchdringen
- kennen die Mechanismen der Informationsbeschaffung

### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden

- erarbeiten in vorgegebener Zeit Lösungen bzw. Lösungsansätze zu Teilgebieten im Rahmen der Aufgabenstellung der Projektarbeit
- sind in der Lage, komplexe Problemstellung zum Projekt zu durchdringen
- kennen die Mechanismen der Informationsbeschaffung

### *Können - instrumentale Kompetenz*

Studierende setzen Standard- und fortgeschrittene Verfahren und Methoden zu Bearbeitung der Aufgabenstellung ein. Sie nutzen oder erstellen Daten, um diese zu bewerten und um Ziele zur Lösung der Aufgabe zu erreichen.



### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende können erworbenes Wissen und Sachverhalte einem Fachpublikum vermitteln.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende wenden verschiedene spezialisierte und fortgeschrittene Verfahren, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, um die gestellte Aufgabenstellung zu durchdringen.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Konkrete Aufgabenstellung und Betreuung/Coaching

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Erfolgreich absolviertes Bachelorstudium und Kenntnisse in der Anwendung von Office-Programmen

### **Modulpromotor**

Bahlmann, Norbert

### **Lehrende**

Alle Lehrenden

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

20	Begleitung des Projektes
----	--------------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

130	Projektarbeit
-----	---------------

### **Literatur**

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

### **Prüfungsleistung**

Projektbericht, schriftlich

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Prozessmess-/Sensortechnik

## Industrial Measurement Engineering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0616 (Version 13.0) vom 27.02.2023

### Modulkennung

11M0616

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Elektrotechnik (Master) (M.Sc.)

Informatik - Verteilte und Mobile Anwendungen (M.Sc.)

Mechatronic Systems Engineering (M.Sc.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Prozessmesstechnik beschäftigt sich mit allen Aspekten des Messens nichtelektrischer Größen. Sie ist damit interdisziplinär ausgerichtet wie kaum eine andere Wissenschaft und zeichnet sich durch Anwendungen in der Forschung und Entwicklung, der Produktionsautomatisierung bis hin zur Umweltanalytik aus. Sie ist die Basis jeglicher Qualitätssicherung und die Messbarkeit eines Produktes ist die Voraussetzung für dessen Verkaufsfähigkeit. Durch eine effektivere Informationserfassung und Verarbeitung können außerordentlich hohe wirtschaftliche Reserven erschlossen werden. Immer kürzere Innovationszyklen, insbesondere auf den Gebieten der Sensorik und der rechnergestützten Messwerterfassung und -verarbeitung verlangen einen hoch aktuellen Wissensstand.

### Lehrinhalte

1. Aufbauend auf die Grundlagen der Messtechnik: sensorische Grundprinzipien zur Messung nichtelektrischer Größen
2. Störgrößenunterdrückung
3. Rechnergestützte Behandlung nichtlinearer Kennlinien
4. Rechnergestützten Messdatenaufnahme und -verarbeitung
5. Approximationsverfahren zur Kalibrierung und deren Vor- und Nachteile bei verschiedenen messtechnischen Anwendungen diskutiert. Es werden mathematische Optimierungsmöglichkeiten bei der Kalibrierung von Messsystemen vorgestellt, mit dem Ziel, mit einem Minimum an Kalibriernormalen bzw. Kalibriersubstanzen bei gleichbleibender Qualität der Messergebnisse auszukommen.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden haben ein breites und tiefes Wissen auf dem Gebiet des Messens nichtelektrischer Größen.

#### *Wissensvertiefung*

Sie sind in der Lage umfangreiche Messsysteme zu konzipieren und zu optimieren.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage Störgrößen zu erkennen und verschiedene Maßnahmen zur Unterdrückung bezüglich der Wirksamkeit zu beurteilen. Sie sind in der Lage, mathematische Zusammenhänge zur Optimierung von Messsystemen zu definieren und zu implementieren.



### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Optimierungsstrategien zu diskutieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Prozessmesstechnik in die Systematik des Fachgebietes einzuordnen und ihre Bedeutung zu erkennen

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesung / Praktikum

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen Messtechnik für E, TI, M oder VT

### **Modulpromotor**

Hoffmann, Jörg

### **Lehrende**

Hoffmann, Jörg

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Labore
----	--------

2	Prüfungen
---	-----------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

40	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

20	Literaturstudium
----	------------------

43	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

### **Literatur**

[1] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Taschenbuch der Meßtechnik. 7. Auflage. München, Wien: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2015, ISBN 978-3-446-44271-9 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 685 Seiten

[2] Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Handbuch der Meßtechnik. 4. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2012. ISBN 978-3-446-42736-5 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 861 Seiten

[3] Hoffmann, Jörg: Messen nichtelektrischer Größen. Berlin: Springer Verlag, 1996, ISBN 3-540-62231-4 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] / Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996, ISBN 3-18-401562-9 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 240 Seiten

[4] Bolton, W.: Instrumentation & Measurement. Second Edition. Oxford: Newnes 1996, ISBN 07506 2885 5 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 295 pages

[5] Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik. 6. Auflage. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 1992. ISBN 3-446-17128-2 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 470 Seiten

[6] Richter, Werner: Elektrische Messtechnik. Berlin: Verlag Technik, 1994, ISBN 3-341-01106-4 [Titel



---

anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 307 Seiten  
[7] Hebestreit, Andreas: Aufgabensammlung Mess- und Sensortechnik. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2017, ISBN 978-3-446-44266-5 [Titel anhand dieser ISBN in Citavi-Projekt übernehmen] , 326 Seiten

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig

### **Unbenotete Prüfungsleistung**

Experimentelle Arbeit

### **Bemerkung zur Prüfungsform**

keine

### **Dauer**

1 Semester

### **Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

### **Lehrsprache**

Deutsch



# Signale und Systeme

## Signals and Systems

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11B0392 (Version 13.0) vom 20.07.2022

### Modulkennung

11B0392

### Studiengänge

Elektrotechnik (B.Sc.)

Elektrotechnik im Praxisverbund (B.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Mechatronik (B.Sc.)

### Niveaustufe

2

### Kurzbeschreibung

In "Signale und Systeme" werden zur Untersuchung technischer Einrichtungen mathematische Modelle und Verfahren bereitgestellt die es erlauben, bei verschiedenartigsten Anwendungen in einheitlicher Weise Einsichten in Funktionsweisen zu gewinnen und quantitative Aussagen zu machen. Kenntnisse auf dem Gebiet der signal- und systemtheoretischen Methoden gehören zum Grundwissen eines Ingenieurs.

### Lehrinhalte

1. Periodische Signale, Fourier-Reihen (reell, komplex), Übertragung periodischer Signale durch lineare zeitinvariante Systeme
2. Fourier-Transformation und ihre Anwendung, Herleitung aus der Fourier-Reihendarstellung (aperiodische Signale), Eigenschaften der Fourier-Transformation, Energie- und Leistungssignale in linearen zeitinvarianten Systemen
3. Laplace-Transformation und ihre Anwendung, Herleitung aus der Fourier-Transformation (kausale Signale), Eigenschaften der Laplace-Transformation, Schaltvorgängen im Zeit- und Frequenzbereich
4. Z-Transformation (zeitdiskrete Signale)

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können die Verfahren der Fourierreihenentwicklung, der Fourier-Transformation, der Laplace-Transformation und der Z-Transformation auf fachspezifische Probleme anwenden. Sie kennen die Gültigkeitsbedingungen und den Zusammenhang dieser Berechnungsmethoden.

#### *Wissensvertiefung*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über Grundkenntnisse zur Analyse von regelungstechnischen und kommunikationstechnischen Systemen.

#### *Können - instrumentale Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, sind in der Lage, technische Probleme im Zeit- und im Frequenzbereich zu untersuchen.

#### *Können - kommunikative Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können vorgegebene technische Aufgaben analysieren und dafür geeignete Netzwerkmodelle erstellen. Sie lernen den Einfluss von Eingangs- und



Systemgrößen auf definierte Zielgrößen zu erfassen und darzustellen.

### *Können - systemische Kompetenz*

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, können ihre Kenntnisse über Signale und Systeme auf Problemstellungen aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Bereichen, wie z. B. Physik, Chemie und Biologie, anwenden.

### **Lehr-/Lernmethoden**

Vorlesungen, Übungen

### **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundlagen der Elektrotechnik 1 - 3, Mathematik für Elektrotechnik

### **Modulpromotor**

Tönjes, Ralf

### **Lehrende**

Buckow, Eckart

Rehm, Ansgar

Emeis, Norbert

Tönjes, Ralf

Roer, Peter

Heimbrock, Andreas

### **Leistungspunkte**

5

### **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

60	Vorlesungen
----	-------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

20	Literaturstudium
----	------------------

38	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

2	Prüfungszeit (K2)
---	-------------------

### **Literatur**

B. Girod, R. Rabenstein : Einführung in die Systemtheorie, Vieweg + Teubner, 2009.

T. Frey, M. Bossert : Signal- und Systemtheorie, Vieweg + Teubner, 2009.

O. Föllinger : Laplace- und Fourier-Transformation, Hüthig, 2003.

### **Prüfungsleistung**

Klausur 2-stündig



---

**Dauer**

1 Semester

**Angebotsfrequenz**

Wintersemester und Sommersemester

**Lehrsprache**

Deutsch



# Spezielle schulpraktische Studien in der beruflichen Fachrichtung

## Advanced Studies in Teaching Practise

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0699 (Version 15.0) vom 23.02.2023

### Modulkennung

11M0699

### Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Elektrotechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Fahrzeugtechnik (M.Ed.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Informationstechnik (M.Ed.)

### Niveaustufe

4

### Kurzbeschreibung

Die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft und Berufspraxis wird im Rahmen der speziellen schulpraktischen Studien in der beruflichen Fachrichtung praktisch erfahren, professionelles Handeln als Lehrer ist das Ziel. Dazu werden Theorien zur Planung, Durchführung und Analyse von Unterricht in der beruflichen Fachrichtung praktisch umgesetzt und erlebt.

### Lehrinhalte

1. Im Wintersemester erfolgt die Vorbereitung der speziellen schulpraktischen Studien. In einem Seminar wird der Zusammenhang zwischen wissenschaftlicher Theorie und pädagogischer Praxis vermittelt. Die Planung und Gestaltung von fachrichtungsbezogenen Lehr-/ Lernsituationen wird vorgeführt.
2. Im Anschluss erfolgt die Durchführung des Schulpraktikums im Umfang von 5 Wochen an einer berufsbildenden Schule. Der vorbereitete Unterricht wird absolviert.
3. Im darauf folgenden Wintersemester wird eine Nachbereitung mit Erstellung eines Praxisberichtes durchgeführt. Mit anderen Studierenden erfolgt ein Erfahrungsaustausch mit einer Auswertung der speziellen schulpraktischen Studien unter besonderer Berücksichtigung der Lehrerrolle, der eigenen Entwicklung der Lehrerpersönlichkeit sowie einer exemplarischer Evaluation von Lehr-Lernsituationen anhand fachdidaktischer Kriterien.

### Lernergebnisse / Kompetenzziele

#### *Wissensverbreiterung*

Die Studierenden verstehen die aktive Rolle als Lehrer und wandeln erworbenes Wissen in der Fachdidaktik in Lehr-/ Lernsituationen um.

#### *Wissensvertiefung*

Studierende verfügen über ein umfassendes und integriertes Wissen in speziellen Fachgebieten der beruflichen Fachrichtung sowie dessen Umsetzung im Unterricht.



### *Können - instrumentale Kompetenz*

Sie nutzen erworbenes Wissen, um fachrichtungsbezogene Lehr-/ Lernsituationen unter Berücksichtigung fachdidaktischer Kriterien zu planen und zu gestalten.

### *Können - kommunikative Kompetenz*

Studierende können komplexe berufsbezogene Probleme im Unterricht identifizieren, definieren, konzeptualisieren, darstellen und kritisch analysieren.

### *Können - systemische Kompetenz*

Studierende wenden eine Auswahl von bewährten berufsbezogenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken an, um Schülerinnen und Schüler im Lernprozess zu unterstützen.

## **Lehr-/Lernmethoden**

Die Vor- und Nachbereitung der speziellen Schulpraktischen Studien in der beruflichen Fachrichtung erfolgt im seminaristischen Unterrichtsstil.

## **Empfohlene Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse in Fächern der gewählten beruflichen Fachrichtung und Grundlagen der Fachdidaktik sowie der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

## **Modulpromotor**

Strating, Harald

## **Lehrende**

Strating, Harald

## **Leistungspunkte**

8

## **Lehr-/Lernkonzept**

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

60	Seminare
----	----------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lerntyp
------------------	---------

40	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

140	Praxisphase
-----	-------------

## **Literatur**

entsprechend dem durchzuführenden Unterricht

## **Unbenotete Prüfungsleistung**

Praxisbericht, schriftlich

## **Prüfungsanforderungen**

entsprechend den Lehrzielen und Lehrinhalten

Studierende haben Kenntnisse und ein Problembewusstsein von der Komplexität von Lehr- und Lernprozessen und des beruflichen Alltags in Berufsbildenden Schulen. Sie sind in der Lage, Unterricht auf Basis wissenschaftlicher Theorie und Forschung zu beobachten, zu analysieren und zu evaluieren.



---

**Dauer**

3 Semester

**Angebotsfrequenz**

Nur Wintersemester

**Lehrsprache**

Deutsch