

## Modulbeschreibung

# EI0610: Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen

## Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

**Modulniveau:** Bachelor      **Sprache:** Deutsch      **Semesterdauer:** Einsemestrig      **Häufigkeit:** Sommersemester

**Credits\*:** 5      **Gesamt-stunden:** 150      **Eigenstudiums-stunden:** 105      **Präsenz-stunden:** 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Abschlussklausur (90 min) ohne Hilfsmittel weisen die Studierenden durch das Beantworten von Wissensfragen und Rechnungen, dass sie die Aufbau und Einbettung von Antrieben in übergeordnete Systeme verstanden haben. Daneben weisen sie die Fähigkeit beispielsweise zur korrekten Berechnung von Parametern wie Auslegung und Dimensionierung nach.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja

Am Semesterende: Nein

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Differentialgleichungen, komplexe Wechselstromrechnung, Maxwell-Gleichungen, Lorentz-Kraft, Regelungstechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Mathematik 1 bis 4
- Elektrizität und Magnetismus
- Systeme

### Inhalt:

Geregelte elektrische Antriebe: Grundsätzliche Struktur, Verhalten im anzutreibenden System, Komponenten und deren Eigenschaften (elektrische Maschine, Stromrichter und deren Steuerung bzw. Regelung), Zusammenwirken der Komponenten, Auswirkung von digitalen Reglern, Normen und Richtlinien (CE-Kennzeichnung)

### Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennt der Studierende den grundsätzlichen Aufbau sowie das Verhalten von geregelten Antrieben und ist in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen ihren Bestandteilen sowie mit übergeordneten Systemen zu erkennen, einzuschätzen und zu berechnen. Er hat die Fähigkeit, elektrische Antriebe sowie deren Komponenten in realen Anwendungen grob auszulegen. Der Studierende hat vertiefte Kenntnis und Verständnis der elektromagnetischen Drehmomenterzeugung und Spanungsinduktion, und Verständnis der Hintergründe und Ziele der CE-Kennzeichnung sowie deren Konsequenzen für geregelte elektrische Antriebe.

### Lehr- und Lernmethoden:

Aln den Vorlesungen wird Frontalunterricht gehalten. In den Übungen erfolgt die selbsständige Befassug der Studierenden mit den Themen des Moduls zum Kompetenzerwerb (Aufgaben rechnen, vertiefende Herleitungen und Simulationsbeispiele).

### Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen (Overhead und PowerPoint)
- Skript
- Übungsaufgaben und Lösungsfolien als Download im Internet

### Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Schröder, D. "Elektrische Antriebe-Grundlagen", 3. Auflage 2007, Springer Verlag, Hamburg
- Brosch, F. "Moderne Stromrichterantriebe", 4. Auflage, 2002, Vogel Verlag und Druck

- Mohan, N. Electric Drives: An integrative approach , MNPERE, Minneapolis, USA, 2001
- Groß, H. et al. "Elektrische Vorschubantriebe in der Automatisierungstechnik", 1. Auflage, Publicis Corporate Publishing, 2000

**Modulverantwortliche(r):**

Kennel, Ralph; Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.: [ralph.kennel@tum.de](mailto:ralph.kennel@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000001539 Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen (3SWS VI, SS 2019/20) [BF]

Kennel R [L], Kennel R ( Ebert W ), Klaß S

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=929670>

Generiert am: 14.03.2020 16:00

## Modulbeschreibung

### EI7406: Praktikum Geregelte elektrische Aktoren

#### Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester/Sommersemester
<b>Credits*:</b>	<b>Gesamt-</b> <b>stunden:</b>	<b>Eigenstudiums-</b> <b>stunden:</b>	<b>Präsenz-</b> <b>stunden:</b>
6	180	120	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist den angestrebten Lernergebnissen angepasst:

1. Anhand von Vorbereitungsaufgaben (Hausaufgaben) wird die Fähigkeit der Studierenden ermittelt, sich selbstständig in die Materie einzuarbeiten und sich somit neues Wissen anzueignen sowie Probleme zu lösen und Modelle zu entwickeln.
2. Die Überprüfung von tätigkeitsbasierten Kompetenzen (z.B. Implementierung von Modellen am Rechner) erfolgt durch Verständnisfragen und Diskussion während der Versuchsdurchführung (Gespräch).
3. Die Fähigkeit zur Analyse und Bewertung von Simulationsergebnissen sowie zum logischen Denken wird mittels benoteter Abschlussprotokolle (Hausarbeit) überprüft.
4. Wissensbasierte Lernergebnisse werden im Rahmen einer 15 minütigen schriftlichen Klausur überprüft.

Die Endnote wird aus den Teilprüfungen durch Anwendung folgender Koeffizienten berechnet:

- Schriftliche Prüfung: 50%
- Abschlussprotokolle : 50%

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja

Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse über:

- Regelungstechnik (wünschenswert),
- Elektrische Maschinen (wünschenswert) und
- Matlab/Simulink (wünschenswert)

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Leistungselektronik - Grundlagen und Standardanwendungen (B.Sc.)
- Simulation mit Matlab/Simulink (B.Sc.)
- Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen (B.Sc.)

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

- Dynamic Systems
- Bewegungssteuerung durch geregelte elektrische Antriebe
- Umwandlung elektrischer Energie mit Leistungselektronik

#### Inhalt:

Im Praktikum werden Steuer- und Regelverfahren für Antriebssysteme untersucht und optimiert. An einem digital geregelten Gleichstromantrieb wird die Ankerstromregelung, die Erregerstrom- und die Spannungsregelung im Feldschwächbetrieb sowie die Drehzahlregelung bei konstantem und variablem Feld untersucht. An einem Drehstromantrieb wird die feldorientierte Drehmomentregelung sowie die Drehzahlregelung bei konstantem und variablem Rotorfluss untersucht.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage:

- Regler für Gleichstrommaschinen und Drehfeldmaschinen im Ankerstell- und Feldschwächbereich zu entwerfen, auszulegen und zu optimieren,
- mechatronische Systeme allgemein zu verstehen und zu bewerten,

- Funktionsweise und Handhabung leistungselektronischer Stellglieder zu kennen und zu verstehen,
- Antriebssysteme in Betrieb zu nehmen (z.B. Parameterextraktion für spätere Reglerauslegung, etc.),
- verschiedene Messmethoden im Labor zu kennen und anzuwenden,
- die erhaltenen Messdaten zu analysieren und zu bewerten

**Lehr- und Lernmethoden:**

Als Lern- und Lehrmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch praktische Anwendung des theoretischen Fachwissens während der praktischen Versuche im Labor erreicht.

**Medienform:**

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Gruppenarbeit(en)
- Einzelarbeit(en)
- Experimente (Laboraufbauten, Messungen, etc.)

**Literatur:**

- \* D. Schröder "Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2001
- \* D. Schröder "Elektrische Antriebe - Grundlagen", 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2007

**Modulverantwortliche(r):**

Kennel, Ralph; Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.: [ralph.kennel@tum.de](mailto:ralph.kennel@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

820250728 Praktikum Geregelte elektrische Aktoren (4SWS PR, WS 2019/20) [BF]

Kennel R [L], Florian A ( Ebert W )

0000004324 Praktikum Geregelte elektrische Aktoren (4SWS PR, SS 2019/20) [BF]

Kennel R [L], Florian A

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=957832>

Generiert am: 14.03.2020 16:01

## Modulbeschreibung

### EI0559: Mikroelektronik in der Mechatronik

#### Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits*:</b> 5	<b>Gesamt- stunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenz- stunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

In der Abschlussklausur (60 min) werden Fragestellungen zum Aufbau integrierter Elektronik bearbeitet. Damit weisen die Studierenden ohne Hilfsmittel nach, dass sie elektronische Bauelemente korrekt einsetzen können, um damit diskrete Schaltungen für mechatronische Anwendungen zu entwickeln.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Elektronik-Grundlagen

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Schaltungstechnik 1 und 2

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

-

#### Inhalt:

Halbleiter-Grundlagen, Halbleiterdiode, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren, Leistungsbaulemente, Halbleiter-Sensoren, Integrierte Schaltungen, Halbleiter-Grundlagen, Halbleiterdiode, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren, Leistungsbaulemente, Halbleiter-Sensoren, Integrierte Schaltungen

#### Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, grundlegende Charakteristika von Halbleitern zu erklären. Diese fundamentalen Kenntnisse kann er zur Beschreibung diverser elektronischer Baulemente nutzen und damit einfache diskrete Schaltungen realisieren, welche mit Hilfe von Sensoren und einer digitalen integrierten Elektronik zu einem mechatronischen System weiterentwickelt werden können.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angeboten. Auf wichtige theoretische Inhalte der Vorlesung werden in der Übung wiederholt eingegangen. Die in der Vorlesung vorgestellten Baulemente werden in Verbindung mit einfachen Schaltungen präsentiert und durch die Anwendung für die Studierenden greifbarer.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

#### Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen in der Vorlesung
- Weblinks mit Javaskript zum Selbststudium
- Skript
- Anschauungsobjekte wie Halbleitermaterial, Baulemente, Sensoren usw.
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Mitschrift der Übungen wird zum Download angeboten

**Literatur:**

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Tille, Schmitt-Landsiedel; Mikroelektronik

**Modulverantwortliche(r):**

Brederlow, Ralf; Prof. Dr.-Ing.: [r.brederlow@tum.de](mailto:r.brederlow@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000000325 Mikroelektronik in der Mechatronik (Übung) (2SWS UE, SS 2019/20) [GM]

Tille T ( Klösters C, Sakolski O )

920092599 Mikroelektronik in der Mechatronik (2SWS VO, SS 2019/20) [GM]

Tille T ( Klösters C, Sakolski O )

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=1338714>

Generiert am: 14.03.2020 16:03

## Modulbeschreibung

### EI7326: Elektrische Maschinen

#### Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits*:</b>	<b>Gesamt-</b> <b>stunden:</b>	<b>Eigenstudiums-</b> <b>stunden:</b>	<b>Präsenz-</b> <b>stunden:</b>
5	150	90	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Mit der Klausur (90 min) ohne Unterlagen wird durch das Beantworten von Fragen und kurzer Rechenaufgaben überprüft, inwieweit Studierende die physikalischen Wirkungsweise sowie der Drehmomententstehung in elektromechanischen Wandlern verstanden haben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja

Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse über elektrische Maschinen

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

-

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

-

#### Inhalt:

Grundlagen:

positionsabhängige Induktivitäten, Drehzeigertheorie zur Beschreibung elektrischer Maschinen: Grund- und Oberwellen; Kraft- und Drehmomententstehung: Grund- und Oberwellenmomente; Wachstumsgesetze und Skalierbarkeit;

Allgemeines Betriebsverhalten elektrischer Maschinen:

Drehfeld-Asynchronmaschine mit Schleifring- bzw. Käfigläufer (synchrone und asynchrone Drehmomente), Drehfeld-Synchronmaschine mit Vollpol- bzw. Schenkelpolläufer (synchrone und asynchrone Drehmomente); verteilte Wicklung, Zahnpulpenwicklung; Permanentmagnetische Erregung elektrischer Maschinen

#### Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnis der physikalischen Wirkungsweise sowie der Drehmomententstehung in elektromechanischen Wandlern.

Die Studierenden sind in der Lage, das angeeignete Grundlagenwissen über elektrische Maschinen auf spezielle Maschinentypen zu übertragen sowie das Betriebsverhalten dieser Typen mathematisch zu beschreiben und zu interpretieren.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen und Übungen Frontalunterricht gehalten, in den Übungen auch Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen).

#### Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen

- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

**Literatur:**

Folgende Literatur wird empfohlen:

- G. Müller, B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen: Elektrische Maschinen 1, 2005.
- G. Müller, K. Vogt, B. Ponick: Berechnung elektrischer Maschinen: Elektrische Maschinen 2, 2007.
- G. Müller, B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen, 2009.

**Modulverantwortliche(r):**

Herzog, Hans-Georg; Prof. Dr.-Ing.: [hg.herzog@tum.de](mailto:hg.herzog@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000002553 Elektrische Maschinen (4SWS VI, WS 2019/20) [BF]

Willerich S [L], Herzog H, Kraus D

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=919636>

Generiert am: 14.03.2020 16:03

## Modulbeschreibung

### EI7332: Entwurf elektrischer Maschinen

#### Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
<b>Credits*:</b>	<b>Gesamt-</b> <b>stunden:</b>	<b>Eigenstudiums-</b> <b>stunden:</b>	<b>Präsenz-</b> <b>stunden:</b>
5	150	105	45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

In einer mündlichen Prüfung (ca. 20 min) wird überprüft, inwieweit Studierende das grundlegende Verständnis für den Entwurfsprozess von elektrischen Maschinen abrufen können. Dafür muss für eine beispielhafte Aufgabenstellung in der Diskussion mit dem Prüfer ein Lösungsweg unter Berücksichtigung von Randbedingungen zusammengestellt werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Funktionsweise und stationäres Betriebsverhalten elektrischer Maschinen

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Elektrische Maschinen

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

- Technologie elektrischer Maschinen
- Praktikum Finite Elemente

#### Inhalt:

Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Entwurfsvorgang; Pflichten- und Lastenheft; Einzelheiten zur Erstellung von Rechenprogrammen für einen automatisierten Entwurf und zur Nachrechnung elektrischer Maschinen; Allgemeines Entwurfsvorgehen; Berechnungs- und Entwurfsgrundlagen für Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen; Wicklungsgesetze; elektromagnetische, thermische und mechanische Entwurfsrichtwerte; Materialeigenschaften; analytische Berechnungsmethoden; magnetische Netzwerke; Finite Elemente Methode

#### Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die grundlegenden Voraussetzungen für einen erfolgreichen Maschinenentwurf und sind in der Lage, anhand der vermittelten allgemeinen Entwurfskriterien einen Entwurfsvorgang selbstständig durchzuführen. Außerdem können sie die Herausforderungen erläutern und entsprechende Lösungen präsentieren.

Darüber hinaus sind die Studierenden im Stande, unterschiedliche Nachrechnungsmethoden für elektromechanische Wandler zu bewerten.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen und Übungen Frontalunterricht gehalten, in den Übungen auch Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen).

#### Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen

- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

**Literatur:**

Folgende Literatur wird empfohlen:

- W. Meyer, "Automatisierter Entwurf elektromechanischer Wandler", Hironymus München, 2009
- G. Jonas, "Grundlagen zur Auslegung und Berechnung elektrischer Maschinen", VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2001
- R. Richter, "Lehrbuch elektrischer Wicklungen", G. Braunsche Hofdruckerrei und Verlag GmbH, Karlsruhe, 1952
- G. Müller, B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen: Elektrische Maschinen 1, 2005.
- G. Müller, K. Vogt, B. Ponick: Berechnung elektrischer Maschinen: Elektrische Maschinen 2, 2007.
- G. Müller, B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen, 2009.

**Modulverantwortliche(r):**

Herzog, Hans-Georg; Prof. Dr.-Ing.: [hg.herzog@tum.de](mailto:hg.herzog@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

820204367 Entwurf elektrischer Maschinen (3SWS VI, SS 2019/20) [BF]

Flügel S [L], Meyer W, Flügel S

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=964480>

Generiert am: 14.03.2020 16:05

## Modulbeschreibung

### EI7389: Technologie elektrischer Maschinen

#### Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
<b>Credits*:</b>	<b>Gesamt-</b> <b>stunden:</b>	<b>Eigenstudiums-</b> <b>stunden:</b>	<b>Präsenz-</b> <b>stunden:</b>
5	150	105	45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Anhand von Freagen und Praxisbeispielen rufen die Studierenden ohne Hilfsmittel Ihr Wissen zu den produktionstechniken elektrischer Maschinen einshließlich der Materialeigenschaften ab.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse über elektrische Maschinen

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

-

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

-

#### Inhalt:

Dynamobleche und Composite-Materialien als flussführende Teile; Wickeltechnik; Vergussverfahren; Isoliersysteme; Verbindungstechnik; Lager; Wuchten; Fehlerbilder und Einfluss von Fertigungsfehlern (z.B. Exzentrizität, Windungsschluss, unsymmetrische Wicklung), Fehlermodellierung und -erkennung

#### Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen die Studierenden aktuell angewandte Materialien und Wickelverfahren, die bei der Herstellung elektrischer Maschinen notwendig sind.  
Die Studierenden verstehen typische Produktionstechniken elektrischer Maschinen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen und Übungen Frontalunterricht gehalten, in den Übungen auch Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen).

#### Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

#### Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- G. Müller, B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen: Elektrische Maschinen 1, 2005.
- G. Müller, K. Vogt, B. Ponick: Berechnung elektrischer Maschinen: Elektrische Maschinen 2, 2007.
- G. Müller, B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen, 2009.

**Modulverantwortliche(r):**

Herzog, Hans-Georg; Prof. Dr.-Ing.: [hg.herzog@tum.de](mailto:hg.herzog@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000001545 Technologie elektrischer Maschinen (3SWS VI, WS 2019/20) [BF]

Flügel S [L], Meyer W, Flügel S

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=935306>

Generiert am: 14.03.2020 16:06

## Modulbeschreibung

# EI10015: Optimierungsverfahren in der Automatisierungstechnik

Lehrstuhl für Steuerungs- und Regelungstechnik (Prof. Buss)

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits*:</b> 6	<b>Gesamt- stunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenz- stunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Abschlussprüfung ist eine benotete schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer und bestimmt zu 100% die Note des Moduls. Es wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, den in der Vorlesung gelernten und in den Übungen vertieften Stoff in begrenzter Zeit auf ähnliche Fragestellungen in Form kurzer Rechenaufgaben transferieren können.

Dazu wird in einer 5-teiligen Programmieraufgaben mit Prüfungsgespräch geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, die in der Vorlesung präsentierten Algorithmen praktisch umzusetzen und für gegebene Anwendungsprobleme anzupassen. Diese Übungsleistung geht nicht in die Note ein, muss aber bestanden werden.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Regelungstechnik und erweiterte mathematische Kenntnisse.

### Inhalt:

Einführung - Statische Optimierung: Minimierung von Funktionen einer oder mehrerer Variablen mit und ohne Gleichungs- und/oder Ungleichungsnebenbedingungen; Gradienten- und gradientenfreie Verfahren; Methode der kleinsten Quadrate; Konvexe Optimierungsprobleme; Lineare Programmierung - Dynamische Optimierung: Variationsrechnung; Optimalsteuerung; Minimum-Prinzip; Dynamische Programmierung; Numerische Verfahren. - Optimale Regelung: LQ-Regelung, Modelprädiktive Reglung; Steuerungs-, Regelungs- und Filterentwurf

### Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine technische Fragestellungen der Optimierung zu analysieren und als mathematisches Optimierungsprobleme zu formulieren. Die Studierenden sind in der Lage ein passendes numerisches Verfahren zur Lösung auszuwählen und anzuwenden und nach Bewertung der Performanz gegebenenfalls weiterzuentwickeln. Als Grundlage für die numerische Anwendung verstehen die Studierenden die wichtigsten Ergebnisse der mathematischen Theorie und können die Theorie anwenden, um einfache Optimierungsprobleme auch analytisch zu lösen.

### Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Zusätzliche Programmieraufgaben als Hausaufgabe erlauben Erfahrung in der praktischen Umsetzung und Anwendung zu sammeln.

### Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen

**Literatur:**

Skript zur Vorlesung

M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss, "Optimierung". Springer Vieweg, 3./4. Auflage 2012/2015.

**Modulverantwortliche(r):**

keine Angabe: [keine Angabe](#)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=1704156>

Generiert am: 14.03.2020 16:08

## Modulbeschreibung

### MW1929: Systemtheorie in der Mechatronik

Lehrstuhl für Regelungstechnik (Prof. Lohmann)

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits*:</b> 5	<b>Gesamt- stunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenz- stunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur von 90 Minuten. Als Hilfsmittel sind erlaubt:

- ein beidseitig handbeschriebenes (nicht gedruckt/kopiert!) Blatt DinA4 als Formelsammlung
- eine unbeschriftete (!) Klarsichthülle DinA4
- ein nicht programmierbarer Taschenrechner
- Korrespondenztabellen und Eigenschaften der Laplace-, Fourier- und z-Transformation werden in der Prüfung ausgeteilt.

Besonderer Wert wird auf das Verständnis gelegt, weshalb Lösungsansätzen und Transferleistungen ein hoher Stellenwert zukommt. Die Studierenden sollen durch Lösung der Aufgaben (Rechenaufgaben, Verständnisaufgaben, Single-Choice-Fragen) beispielsweise zeigen, dass sie Signal- und Systemeigenschaften beurteilen, Analysen linearer zeitinvariante zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme im Zeit- und Frequenzbereich durchführen und Fourier-Transformation anwenden können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorausgesetzt wird der Stoff der Grundlagenvorlesung "Regelungstechnik". Außerdem sind Grundlagen der Analysis und linearen Algebra aus den Vorlesungen "Höhere Mathematik" notwendig.

#### Inhalt:

In den unterschiedlichsten technischen Bereichen, wie z.B. der Mechanik, Verfahrenstechnik oder Elektrotechnik, werden dynamische Systeme untersucht. Das Anliegen der Systemtheorie besteht darin, sich von der funktionsgebundenen Bestimmung eines technischen Gebildes zu lösen und stattdessen zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens Ersatzmodelle zu verwenden. Zur Untersuchung dieser Gebilde können dann unabhängig von deren Abstammung die gleichen leistungsstarken Methoden angewandt werden.

Hierzu wird zu Beginn der Vorlesung die mathematische Beschreibung von Systemen (Klassifizierung, Eigenschaften, Zustände) und Signalen vermittelt. Darauf aufbauend wird dann anhand einfacher Beispiele die Modellierung von realen physikalisch-technischen Systemen erläutert. Neben der Vorstellung unterschiedlicher Darstellungsformen von Modellen (Blockschaltbilder, Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen, Zustandsraumdarstellung) werden auch elementare Analysemethoden zu Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit gebracht. Nützliche mathematische Werkzeuge der Systemtheorie sind die Integraltransformationen, also Laplace-, Fourier- und z-Transformation. Auch sie werden in der Vorlesung eingeführt und ihre Bedeutung für Analyse und Entwurf dynamischer Systeme verdeutlicht.

#### Gliederung:

1. Einleitung
2. Signale und Systembegriff
3. Modelle
4. Lineare zeitinvariante Systeme im Zeitbereich
5. Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich
6. Die z-Transformation
7. Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

- 8. Abtastsysteme
- 9. Die Fourier-Transformation

**Lernergebnisse:**

Die Teilnehmer des Moduls sind nach der Teilnahme u.a. in der Lage sein

- Signal- und Systemeigenschaften beurteilen zu können,
- Modellbildung dynamischer Systeme aus verschiedenen Domänen in Form von Zustandsraummodellen durchzuführen,
- Analysen linearer zeitinvariante zeitkontinuierlicher Systeme im Zeitbereich,
- Analysen linearer zeitinvariante zeitkontinuierlicher Systeme im Frequenzbereich durchführen zu können,
- die z-Transformation anwenden zu können,
- Analysen linearer zeitinvariante zeitdiskreter Systeme im Zeitbereich,
- Analysen linearer zeitinvariante zeitdiskreter Systeme im Frequenzbereich durchführen zu können,
- Abtastsysteme zu verstehen,
- die Fourier-Transformation anwenden zu können.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung: In der Vorlesung werden durch Vortrag und Tafelanschrieb alle Methoden systematisch aufeinander aufbauend hergeleitet und an Beispielen illustriert. Weiteres Begleitmaterial steht in Form von Beiblättern in Moodle zum Download zur Verfügung.

Übung: Übungsblätter werden in Moodle zum Download bereitgestellt und im Rahmen der Übung in Teilen vorgerechnet, wobei die aktive Teilnahme der Studierenden durch Fragen und Kommentare erwünscht ist. Nicht vorgerechnete Aufgaben bieten zusätzliche Übungsmöglichkeit. Zu allen Aufgaben stehen Musterlösungen zur Verfügung.

Vorlesung und Übung umfassen den prüfungsrelevanten Lehrstoff. Die folgenden drei Angebote sind freiwillige Zusatzangebote, die Sie je nach persönlichem Bedarf und Interesse wahrnehmen können:

Zusatzübung: Zusatzübungen werden in zwei Gruppen angeboten, in denen der erlernte Stoff an weiteren Beispielen illustriert und anhand von weiteren Aufgaben in aktivem Dialog vertieft wird. Außerdem bietet die Zusatzübung weitere Möglichkeit zur Klärung offener Fragen. Zusatzblätter und Musterlösungen zu den Zusatzübungsaufgaben stehen zum Download über Moodle zur Verfügung.

Vertiefungs- und Literaturübung: Interessierte können hier Fragen und Themen zur Diskussion stellen, die den Vorlesungsstoff vertiefen oder über ihn hinausgehen. Prof. Lohmann entwickelt dazu an der Tafel ausführlichere Herleitungen als in der Vorlesung, gibt tiefergehende Information und diskutiert die zugehörige Literatur.

Repetitorium: Diskussionsrunde in kleinem Teilnehmerkreis zur  
a) Vertiefung des insbesondere in der Übung vermittelten Lehrstoffes und  
b) Hilfestellung bei der Klausurvorbereitung.

**Medienform:**

Vortrag, Tafelanschrieb,  
Beiblätter, Übungen und Zusatzübungen zum Download

**Literatur:**

- [1] Fliege, N.: Systemtheorie. Teubner-Verlag. Deckt den Vorlesungsstoff (außer Zustandsraummethoden) gut ab und ist knapp und flüssig formuliert. Gute Tabellen und Zusammenfassungen im Anhang.
- [2] Lunze, J.: Regelungstechnik 1 und 2. Springer 1997. Lehrbuch in 2 Bänden, das viele Aspekte des Stoffs ebenfalls abdeckt. Viele Beispiele und Übungsaufgaben, auch mit MATLAB.
- [3] Girod, B., Rabenstein, R. und Stenger, A.: Einführung in die Systemtheorie, Teubner-Verlag. Deckt Vorlesungsstoff gut ab (außer Zustandsraummethoden), ausführlich, mit Übungsaufgaben.
- [4] Kiencke, U, Jäkel, H.: Signale und Systeme. Oldenbourg-Verlag. Deckt den Stoff der ersten Kapitel der Vorlesung gut ab und geht in anderen Bereichen über die Vorlesung hinaus.
- [5] Oppenheim, A.V. und Willsky, A.S.: Signals and Systems. Verlag Prentice Hall. Umfassendes Standardwerk, allerdings in englisch. Die einseitige Laplace-Trf und die einseitige z-Trf kommen etwas kurz, Zustandsraummethoden fehlen, viele gute Übungsaufgaben.

**Modulverantwortliche(r):**

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.: [lohmann@tum.de](mailto:lohmann@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

240457527 Systemtheorie in der Mechatronik - Übung - (MW0125, MW1929) (1SWS UE, WS 2019/20) [BF]  
Rowold M

240487819 Systemtheorie in der Mechatronik - Vorlesung - (MW0125, MW1929) (2SWS VO, WS 2019/20) [BF]  
Lohmann B ( Rowold M )

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:  
<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=768326>

Generiert am: 14.03.2020 16:08

## Modulbeschreibung

### MW2206: Grundlagen der modernen Informationstechnik

**Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme  
(Prof. Vogel-Heuser)**

<b>Modulniveau:</b> keine Angabe	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Zweisemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/Sommersemester
<b>Credits*:</b> 8	<b>Gesamt- stunden:</b> 240	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 150	<b>Präsenz- stunden:</b> 90

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

In der 120-minütigen, schriftlichen Klausur werden gegebene digitale Schaltungen analysiert und beurteilt sowie neu entworfen. Im Bereich der Echtzeitsysteme wird das Verhalten von Rechnerarchitekturen und Scheduling-Verfahren analysiert und deren Arbeitsschritte charakterisiert und darauffolgend in Form von Lösungsgraphen illustriert. Weiterhin werden ausgehend von Praxisaufgaben die Analyse und Modellierung von Steuerungsproblemen, sowie deren Transfer in Programmcode abgefragt. Anhand von anwendungsorientierten Problemen werden geeignete Befehle zur Codegenese implementiert und weiterhin vorgegebene Modelle von Algorithmen (z.B. Sortierverfahren) mit dem Wissen über die zugehörige Syntax in Programmcode transferiert. Es sind (bis auf das Schreibwerkzeug) keine Hilfsmittel erlaubt und die Modulnote wird ausschließlich aus der Prüfungsleistung gebildet. Die Prüfungsleistung wird regulär zum Ende des Sommersemesters (SoSe) angeboten. Es besteht eine Wiederholungsmöglichkeit zum Ende des Wintersemesters (WiSe).

Die beiden immanenten Studienleistungen werden an Rechnern im CIP-Pool mittels der E-Learning-Plattform Moodle durchgeführt und gliedern sich wie folgt:

- WiSe-Testate (bestehend aus 3x 20 Min. Testat): Die erworbenen Kompetenzen zu Digitaltechnik, Echtzeitsystemen und Modellierung im Software-Engineering werden in Form von Multiple-Choice, Berechnungs- und graphischen Modellierungsaufgaben überprüft.
- SoSe-Testate (bestehend aus 3x 20 Min. Testaten + 1x 240 Min. Anlageninbetriebnahme): In den Testaten wird in Form von Multiple-Choice, Berechnungs- und graphischen Modellierungsaufgaben überprüft, inwieweit Studierende prozedurale und zyklische Programmierung beherrschen.

Eine Testat-Studienleistung ist mit 60% der Gesamtpunkte bestanden. Die Testate werden am Rechner mit industrienahen Engineeringwerkzeugen und Programmierumgebungen durchgeführt.

Weiterhin wird mit der Anlageninbetriebnahme ein Prüfungsformat verwendet, welches labor-technische Fertigkeiten fordert, die zuvor in Saalübungen anhand von Experimenten geübt wurden. Dabei demonstrieren die Studierenden unter Anderem ihre Fähigkeit, anhand einer Aufgabenstellung einen Lösungscode zu entwickeln, welcher eine geforderte Produktionsaufgabe umsetzt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Nein

Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine Angabe

#### Inhalt:

Die Informationstechnik ist Innovationstreiber in nahezu allen technischen Disziplinen und besonders für den Betrieb und die Entwicklung von mechatronischen Produktionsanlagen und Produkten essentiell. Die Lehrveranstaltung gliedert sich in einen Grundlagen- und ein Programmierteil. Im WS werden hierbei die Grundlagen der Informationstechnik, bestehend aus den Bereichen Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Programmiersprachen und Modellierung behandelt. Die Kapitel im WiSe sind wie folgt:

1. Informationstechnik
2. Digitaltechnik
3. Rechnerarchitektur und -kommunikation
4. Echtzeitprogrammierung

5. Betriebssysteme
6. Programmiersprachen für Echtzeitsysteme
7. Automaten
8. Anforderungsermittlung, Modellierung und Strukturierte Analyse
9. Ausblick und Zusammenfassung

Im SoSe werden den Studierenden die Grundlagen der Hochsprache C vermittelt. Durch eine interaktive Zentralübung, in der die Studierenden mittels der E-Learning-Umgebung Moodle die Aufgabenerstellung nachvollziehen können sowie Heimarbeiten zur Nachbereitung, wird das Grundkonzept der strukturierten Programmierung gelehrt. Der Stoff erstreckt sich dabei über folgende Gebiete:

1. Einführung und Grundlagen
2. Kontrollstrukturen
3. Zeiger, Funktionen und erweiterte Datentypen
4. Dynamische Datenstrukturen
5. Anwendungsbeispiele im Ingenieurwesen
6. Einführung in die Objektorientierung

#### **Lernergebnisse:**

Nach dem Wintersemester werden von den Studierenden Grundlagen und Systemmodelle der Elektrotechnik und Informatik, sowie deren domänenübergreifender Zusammenhang mit Problemen des Maschinen- und Anlagenbaus gekannt und verstanden.

Die Studierenden können Methoden der Digitaltechnik (z. B. Bool'sche Algebra, Leitungscodes) zur Beschreibung informationstechnischer Probleme und Schaltungsnetzwerke verstehen und anwenden.

Mittels geeigneter Werkzeuge können digitale Schaltungen und Methoden der Informationsübertragung analysiert, minimiert und weiterhin problemorientiert neue Schaltnetze entworfen werden.

Die Architektur von Rechnern und Prozessoren zur Verarbeitung von Informationen wird verstanden und deren Funktionsweise/Ablauf kann aufgrund von gegebenen Schaltungen analysiert und die Resultate bewertet werden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage Echtzeitsysteme hinsichtlich Scheduling-Verfahren zu analysieren und für vorgegebene Steuerungsprobleme zu bestimmen.

Die Studierenden können Methoden des Software-Engineerings in Form von Modellierung und Notationen (SA/RT, State-Chart) für die Struktur, sowie das Verhalten von Softwareprogrammen klassifizieren und für gegebene Aufgabenstellungen anwenden bzw. entsprechende Modelle zur Problembeschreibung entwickeln.

Das Erstellen von Softwareprogrammen in der Programmiersprache C in einer für Software-Ingenieure üblichen Arbeitsumgebung ist das Lernergebnis des Sommersemesters.

Dazu gehört ferner das Erinnern, Verstehen und Anwenden der Syntax und nachgelagert bei der iterativen Fehlersuche die Benutzung von Analyse-Werkzeugen (Debugger). Die Teilnehmer können aufgrund einer Aufgabenbeschreibung den zugehörigen Programmcode in C entwerfen.

Komplexe algorithmische Problemstellungen (z.B. Suchalgorithmen) oder Steuerungsprobleme werden in ihren geeigneten Darstellungsformen (Ablaufplan, Zustandsdiagramme) verstanden und können bei der Codegenese implementiert werden.

Die erlernten Programmiermethoden werden im Laborpraktikum an einer Schulungsanlage mittels Durchführung einer Inbetriebnahme umgesetzt. Hierbei wird anhand einer Aufgabenstellung ein Lösungscode entwickelt, welcher eine geforderte Produktionsaufgabe umsetzt.

#### **Lehr- und Lernmethoden:**

Im WiSe werden durch Vortrag und Präsentation die theoretischen Zusammenhänge erläutert und Fallstudien anhand von praktischen Beispielen vorgestellt. Die Übung ermöglicht das Vertiefen der praktischen Inhalte in Form einer Präsentation. Weiterhin werden in beiden Semestern Tutorien zur Einzel- und Gruppenarbeit mit Moodle und unterstützt durch Tutoren angeboten. Im SoSe wird eine Zentralübung mit Blended Learning angeboten, indem das E-Learning-Portal Moodle direkt zur Programmierung bzw. Bearbeitung von Übungsaufgaben mit dem Übungsleiter verwendet wird. Die Heimarbeiten und Testate bilden im WiSe und SoSe einen begleitenden Praktikumsanteil welcher durch die Studienleistungen geprüft wird und in Einzelarbeit umgesetzt wird. Die enthaltene Anlageninbetriebnahme ist hierbei ein experimenteller Laborteil, welcher wie die Testate in begrenzter Zeit, jedoch in Gruppenarbeit durchgeführt wird und welcher anhand von Experimenten im Hörsaal vorbereitend erläutert wird. Die Teilnehmer müssen dabei ihre Anlage für die Interaktion mit benachbarten Anlagen anpassen.

#### **Medienform:**

Der Vorlesungsstoff wird in Form von Folien, industriellen Praxisbeispielen und ersten Anwendungsübungen vorgestellt. Es wird ein begleitendes Skript über die Fachschaft und zum Download in Moodle angeboten. Weiterhin werden zu ausgewählten Themen Kurzvideos zur Veranschaulichung gezeigt und erläutert. Zusätzlich findet eine Live-Evaluation statt, welche ein Feedback über das Verständnis unmittelbar an den Dozenten ermöglicht. In den zugehörigen Übungen werden Aufgaben vorgerechnet und für die Programmerstellung in C gemeinsam im Hörsaal mit den Studenten im E-Learning-Portal Moodle programmiert. Aufgabensammlungen stehen im Skript sowie im E-Learning-Portal zur Vorbereitung auf die Testate sowie Vorlesung und Zentralübung zur Verfügung.

#### **Literatur:**

- Paul Levi Ulrich Rembold: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag (für WiSe/Kapitel 1)
- Wolfgang Merzenich, Hans Ch. Zeidler: Informatik für Ingenieure - Eine Einführung, Teubner Verlag (für WiSe/Kapitel 2 und 3)

- Rudolf Lauber, Peter Göhner: Prozessautomatisierung 1, Springer Verlag (für WiSe/Kapitel 5)
- Hartmut Ernst, Grundkurs Informatik, Vieweg Verlag  
(für WiSe/Kapitel 7)
- Helmut Erlenkötter: C: Programmieren von Anfang an, Rororo-Verlag, (SoSe)
- Robert Klima, Siegfried Selberherr: Programmieren in C , Springer Verlag, (SoSe)
- K. Centmayer et. al. Programmieren in C, Quelloffenes Buch, Als Skript über FSMB bzw. Download in Moodle  
beziehbar (SoSe)

**Modulverantwortliche(r):**

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.: [vogel-heuser@tum.de](mailto:vogel-heuser@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000000918 Grundlagen der modernen Informationstechnik I Tutorübung (0,1SWS UE, WS 2019/20) [BF]  
Vogel-Heuser B

240806336 Grundlagen der modernen Informationstechnik I Testate (0,1SWS UE, WS 2019/20) [BF]  
Vogel-Heuser B

249945652 Grundlagen der modernen Informationstechnik I (2SWS VO, WS 2019/20) [BF]  
Vogel-Heuser B

249965252 Grundlagen der modernen Informationstechnik I Zentralübung (1SWS UE, WS 2019/20) [BF]  
Vogel-Heuser B

0000002072 Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Testate (2SWS UE, SS 2019/20) [GP]  
Vogel-Heuser B

0000002648 Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Anlagenpraktikum (1SWS UE, SS 2019/20) [GP]  
Vogel-Heuser B

820071171 Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Anlagen-Zentralübung (1SWS UE, SS 2019/20) [BF]  
Vogel-Heuser B

820090977 Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Vorlesung (2SWS VO, SS 2019/20) [BF]  
Vogel-Heuser B

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:  
<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=977233>

Generiert am: 14.03.2020 16:09

## Modulbeschreibung

### MW0038: Mechatronische Gerätetechnik

**Lehrstuhl für Mikrotechnik und Medizingerätetechnik (Prof. Lüth)**

---

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/Sommersemester
--	----------------------------	---------------------------------------	---

<b>Credits*:</b> 5	<b>Gesamt- stunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenz- stunden:</b> 45
-----------------------	------------------------------------	---	------------------------------------

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (90 min) am Ende der Vorlesungszeit (100%).

Zugelassene Hilfsmittel: Stifte (nicht rot, nicht grün), Lineal, nicht-programmierbarer Taschenrechner, Formelsammlung (vom Prüfer gestellt). Eigene Formelsammlungen sind nicht zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja

Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Programmiersprachen

#### Inhalt:

- Was ist Mechatronik
- Was sind Geräte
- Was bedeuten CE, QM und Prüfnormen für Geräte
- Aufgabe, Klassifikation, Aufbau, Gesetzeslage, Normen
- Physikalische Effekte für Aktuatoren, Kleinantriebe
- Sensoren, Effekte, Maßverfahren physikalischer Größen
- Steuerung und Regelung, Strukturen und Architekturen
- Mikrocomputer und Mikrocontroller
- Anbindung von Eingabegeräten und Anzeigen
- Anbindung von Sensoren, Optik
- Ansteuerung von Antrieben
- Kommunikation und Vernetzung, RFID
- Feinmechanik - Regeln, Freiheitsgrade, Genauigkeit
- Festigkeitsrechnung, FEM und Bewegungsgleichung
- Frequenzverhalten von mechanischen Systemen
- Technische Dokumentation

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, abzuschätzen für welche Anwendungen mechatronischen Systemen zum Einsatz kommen können und wo deren Stärken liegen. Sie können entscheiden welche Materialien für Welche Anwendungen zum Einsatz kommen müssen. Fachübergreifend kann die erworbene Fähigkeit eingesetzt werden, durch Anwendung von selbst aufgestellten Minimalmodellen Abschätzungen für den ersten Entwurf vorzunehmen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Der forschend-entwickelnde Unterricht soll den Studenten neben dem Fachwissen auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen in einem sinnstiftenden Kontext vermitteln und es ermöglichen, die Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens zu reflektieren. Als Lehrmethoden kommen zum Einsatz:  
Folien- oder Tafelpräsentation (Präsentation, Photos, schematische Darstellungen, Filme, Internetseiten.) sowie Freihand- und Demonstrationsexperimente.

#### Medienform:

Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

**Literatur:**

Fachkunde Mechatronik (Verlag Europa Lehrmittel)  
Elektrotechnik für Maschinenbauer (Springer Verlag)

**Modulverantwortliche(r):**

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.: [tim.lueth@tum.de](mailto:tim.lueth@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

249921872 Mechatronische Gerätetechnik (2SWS VO, WS 2019/20) [BF]  
Lüth T ( Dietz C )

249945423 Mechatronische Gerätetechnik (1SWS UE, WS 2019/20) [BF]  
Dietz C

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=261249>

Generiert am: 14.03.2020 16:10

## Modulbeschreibung

### ED0410: Spezifika des Lehrens und Lernens in der Mechatronik

Fakultät TUM School of Education

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits*:	Gesamt-stunden:	Eigenstudiums-stunden:	Präsenz-stunden:
6	180	120	60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt in Form eines Lernportfolios im Umfang von 15 bis 20 Seiten, in dem die Studierenden ihren Lernfortschritt dokumentieren. Bestandteile des Lernportfolios sind a) schriftliche Beantwortungen von Feedback-Fragen, die den Dozent/inn/en den Ausmaß des Lernfortschritts erkennen helfen, b) eine schriftliche Skizzierung von Überlegungen und deren Implikationen für den Kompetenzerwerb im Kontext der Mechatronik und ein c) 30-minütiges mündliches Reflexionsgespräch. In der Mechatronik ist die potenzielle Anwendbarkeit von Inhalten aus der zusätzlich besuchten Lehrveranstaltung auf den Schulunterricht ebenfalls Gegenstand des Lernportfolios.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorausgegangener Besuch des Moduls "Technikdidaktik"

#### Inhalt:

Merkmale und Kennzeichen des Hybridberufs "Mechatroniker"; Herausforderungen im Kontext des technisch produktiven Wandels Wissensarbeit, Prozessorientierung. Hinzu kommen die Inhalte der Vertiefung aus dem Wahlangebot.

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten des Kompetenzerwebs im hybriden Berufsfeld der Mechatronik zu erkennen, zu skizzieren und Schlüsse für einen beruflich-technischen Unterricht zu ziehen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Im Seminar erarbeiten die Studierenden die Inhalte in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit; u.a. Impulsreferat durch Dozent, Präsentationen von Studierenden; Ausarbeitung von Lehr-Lern-Materialien in Hausarbeit; e-learning-Phasen; Teamarbeit; Expertenbefragung; Lehr-Lern-Methoden von Schwerpunktwahl abhängig. Mentoring, Reflexionsgespräche durch TUM und ggf. auch Schulen

#### Medienform:

Breites Gesamtspektrum von Lehr-Lernmedien: Bücher, Präsentationen, Online-Materialien, Video-Clips, Reader sowie spezifische Materialien in Abhängigkeit von der Schwerpunktwahl

#### Literatur:

Tenberg, R., Bach, A., Pittich, D. (2019): Didaktik technischer Berufe - Band 1: Theorie und Grundlagen, Stuttgart: Steiner Verlag.

Tenberg, R., Bach, A., Pittich, D. (2019): Didaktik technischer Berufe - Band 2: Praxis und Reflexion. Stuttgart: Steiner Verlag (In Druck).

#### Modulverantwortliche(r):

keine Angabe: [keine Angabe](#)

#### Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:  
<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=1771819>

Generiert am: 14.03.2020 16:11

## Modulbeschreibung

### ED0409: Fachdidaktische Vertiefung in der Mechatronik

Fakultät TUM School of Education

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
Master	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester

<b>Credits*:</b>	<b>Gesamt-</b>	<b>Eigenstudiums-</b>	<b>Präsenz-</b>
6	<b>stunden:</b>	<b>stunden:</b>	<b>stunden:</b>
	180	90	90

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Laborleistung (Unterrichtsversuch), in der die Studierenden ihre Kompetenzen zur Planung, Konzeption, Umsetzung und Reflexion beruflich-technischen Unterrichts im Fach Mechatronik unter Beweis stellen können. Die Studierenden dokumentieren ihren Lernfortschritt anhand unterrichtstypischer Unterlagen. Hierzu zählen insbesondere schriftliche Überlegungen zur Anwendung des Gelernten in der Planung und Konzeption von beruflich-technischem Unterricht, der im Rahmen des Schulpraktikums durchgeführt wird sowie ein darauf bezogenes mündliches Reflexionsgespräch.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorausgegangener Besuch des Moduls "Technikdidaktik", paralleler Besuch des Schulpraktikums und des Seminars.

#### Inhalt:

Spezifische Aspekte der Unterrichtsplanung, Unterrichtsvorbereitung, Unterrichtsdurchführung, Unterrichtsevaluation ausgehend von einem geschlossenen Prozessmodell der Technikdidaktik  
Fachdidaktische Vertiefung und Umsetzung der technikdidaktischen Kenntnisse

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, lernzielorientierte Konzeptionen beruflich-technischen Unterrichts nach grundlegenden didaktisch-methodischen Orientierungskonzepten zu entwerfen und diesen umsetzen, angemessene Rückmeldung für beruflich-technische Lehr-Lernprozesse zu entwickeln, beruflich-technische Unterrichtskonzepte so zu gestalten, dass neben fachlich-methodischen auch sozial-kommunikative und personale Kompetenzen vermittelt werden können, die zentralen Aspekte in der Unterrichtsdurchführung in konkrete Handlungsempfehlungen übertragen, Unterrichtsdurchführung in seiner Komplexität als vielfältig interaktiven und interpretativen Prozess zu erfassen, die Grundidee von Evaluation auf das Bezugsfeld Unterricht zu übertragen und die dabei entstehenden Brüche zu erkennen und zu erklären sowie verschiedene Ansätze von Unterrichtsevaluation zu unterscheiden und deren Stärken und Schwächen abzuwegen.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Im Seminar erarbeiten die Studierenden die Inhalte in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit; u.a. Impulsreferat durch Dozent, Präsentationen von Studierenden; Ausarbeitung von Lehr-Lern-Materialien in Hausarbeit; e-learning-Phasen, Curriculum-Arbeit; Teamarbeit; Expertenbefragung; Lehr-Lern-Methoden von Schwerpunktwahl abhängig. Mentoring, Reflexionsgespräche durch TUM und Schulen

#### Medienform:

Breites Gesamtspektrum von Lehr-Lernmedien: Bücher, Präsentationen, Online-Materialien, Video-Clips, Reader sowie spezifische Materialien in Abhängigkeit von der Schwerpunktwahl

#### Literatur:

Tenberg, R., Bach, A., Pittich, D. (2019): Didaktik technischer Berufe - Band 1: Theorie und Grundlagen, Stuttgart: Steiner Verlag.

Tenberg, R., Bach, A., Pittich, D. (2019): Didaktik technischer Berufe - Band 2: Praxis und Reflexion. Stuttgart: Steiner Verlag (In Druck).

**Modulverantwortliche(r):**

keine Angabe: [keine Angabe](#)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000001550 Konzeption und Umsetzung eines Unterrichts in der Mechatronik (M BB konsekutiv) (2SWS SE, WS 2019/20) [BF]  
Pittich D [L], Zehender V

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:  
<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=1771812>

Generiert am: 14.03.2020 16:12