

# Modulhandbuch

---

## Bachelor

# Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik

---

**Studienordnungsversion: 2013**

**Vertiefung: MR**

**gültig für das Sommersemester 2017**

Erstellt am: 02. Mai 2017

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-6054



---

## Modul: Mechatronik

Modulnummer: 101218

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

---

## **Modul: Ausgleichsmodul für Erstfach Metalltechnik**

Modulnummer: 101220

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Regelungs- und Systemtechnik 1 - Profil MTR und BMT

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100252

Prüfungsnummer: 2200328

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2213

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100252
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
										2	2	0										

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können lineare, zeitinvariante dynamische Systeme im Blockschaltbild sowie im Zeit- und Bildbereich beschreiben und die Darstellungen ineinander überführen. Sie können deren Systemeigenschaften wie z.B. die Stabilität analysieren. Sie kennen mehrere Verfahren zur Reglersynthese für Eingrößensysteme mit ihren jeweiligen Voraussetzungen und können für diese Systeme einen geeigneten Regler entwerfen. Zur Verbesserung des Führungs- und Störverhaltens können sie weiterhin Kaskadenregler, Vorsteuerung und Störkompensation realisieren.

### Vorkenntnisse

Vorausgesetzt wird der erfolgreiche Abschluss folgender Fächer:

- Mathematik 1 und 2
- Physik 1 und 2
- Elektrotechnik 1

### Inhalt

Ganz gleich, ob es sich um die Dynamik eines Fahrzeugs oder eines Mikrosystems, um thermische oder elektrische Prozesse handelt: Dies alles sind dynamische (d.h. zeitveränderliche) Systeme, die in einheitlicher Weise beschrieben werden können. Im ersten Teil der Vorlesung (Kapitel 1-4) wird diese Beschreibung dynamischer Systeme modular im Blockschaltbild, durch Differenzialgleichungen im Zeitbereich und durch die Übertragungsfunktion im Bildbereich eingeführt. Der Frequenzgang kann sowohl auf theoretischem als auch auf experimentellem Weg zur Systembeschreibung gewonnen werden und wird mit seinen grafischen Darstellungen (Ortskurve und Bode-Diagramm) eingeführt.

Im zweiten Teil können nun Systemeigenschaften analysiert werden (Kapitel 5): Mit welcher Dynamik reagiert ein System? Schwingt es dabei, und ist es überhaupt stabil?

Schließlich werden im letzten Teil der Vorlesung Methoden entwickelt, welche die Dynamik eines Systems gezielt verbessern. Dieser Eingriff wird als Regelung bezeichnet. In Kapitel 6 wird der Standardregelkreis eingeführt und zugehörige Reglerentwurfverfahren entwickelt. Diese Struktur wird in Kapitel 7 erweitert. Kapitel 8 zeigt kurz auf, wie ein so entworfener Regler realisiert oder implementiert werden kann.

Gliederung:

1. Beschreibung kontinuierlicher Systeme durch das Blockschaltbild
2. Beschreibung in Zeitbereich
3. Beschreibung im Bildbereich
4. Beschreibung durch den Frequenzgang
5. Systemeigenschaften
6. Regelung
7. Erweiterung der Reglerstruktur
8. Realisierung von Regelungen

### Medienformen

Die Konzepte werden während der Vorlesung an der Tafel entwickelt. Über Beamer steht ergänzend das Skript mit Beispielen und Zusammenfassungen zur Verfügung. Zur Veranschaulichung werden numerische Simulationen gezeigt. Das Skript kann im Copyshop erworben oder im PDF-Format frei herunter geladen werden. Auf der Vorlesungs-Webseite finden sich weiterhin aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Unterlagen zur Prüfungsvorbereitung.

## Literatur

- Föllinger, O., Regelungstechnik, Hüthig, 1994
- Goodwin, G. C., Graebe, S. F., Salgado M. E., Control System Design, Prentice Hall, 2001
- Horn, M., Dourddoumas, N., Regelungstechnik, Pearson Studium, 2004
- Lunze, J., Regelungstechnik 1 & 2, Springer, 2001
- Reinisch, K.; Analyse und Synthese kontinuierlicher Steuerungs- und Regelungssysteme, Verl. Technik, 1996
- Unbehauen, H., Regelungstechnik I & II, Vieweg, 1983

## Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfungsleistung, 120 Minuten

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Grundlagen analoger Schaltungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100175 Prüfungsnummer: 2100385

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2144

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100175		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							2	3	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und ihre Grundschaltungen von der diskreten bis zur integrierten Schaltungstechnik sowie die dazugehörigen Beschreibungsmittel. Die Studierenden verstehen die schaltungstechnischen Grundprinzipien, Netzwerk- und Schaltungsanalyse mit gesteuerten Quellen, Verhalten und Modellierung der wichtigsten Grundbauelemente sowie mathematische Methoden, insbesondere der Dynamik im Sinne von linearen Differentialgleichungen, Filter- und Übertragungsverhalten sowie Stabilität. Die Studierenden kennen die wichtigsten Kompositionsprinzipien der Schaltungstechnik. Sie sind in der Lage, die Funktion zusammengesetzter Transistorschaltungen zu erkennen, zu analysieren, zu verstehen und anhand von Schaltungssimulationen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, Wechsel- und gleichstromgekoppelte Schaltungen einschließlich Filtern topologisch zu synthetisieren und für relevante Anwendungsfälle zu dimensionieren.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik, Elektronik (wünschenswert, aber nicht zwingend notwendig)

### Inhalt

Verfahren und mathematische Grundlagen der Netzwerktheorie zur Berechnung elektrischer Schaltungen (Zeit-, Frequenzbereich, Stabilität, Netzwerkelemente einschließlich Nullstellen, Superknoten- und Supermaschenanalyse, insbesondere mit gesteuerten Quellen), ideale Operationsverstärker & Schaltungen mit Operationsverstärkern, Frequenzgänge (P/N- und Bode-Diagramm), Filter, Transistorgrundschaltungen (Kennlinien, DC-Modelle, Einstellung des Arbeitspunktes, Bipolar, MOS, Kleinsignal-Ersatzschaltungen für Transistoren), mehrstufige Verstärker (Kettenschaltung von Verstärkerstufen), Grundschaltungen der integrierten Schaltungstechnik (Differenzstufen, Stromspiegel, reale Operationsverstärker), Rechnergestützte Analyse mit PSpice und symbolischer Analyse (Analog Insydes), ausgewählte industrielle Schaltungen und deren Problemstellungen (Stabilität, Kompensation)

### Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Skript, Vorlesung mit Tafelbild

### Literatur

wird in Vorlesung bekanntgegeben

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Medientechnologie 2013

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

---

## **Modul: Strömungsmechanik und Thermodynamik**

Modulnummer: 100190

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

# Strömungsmechanik 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1596 Prüfungsnummer: 2300016

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 56 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2347

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1596
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
										2	1	0										

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen einführenden Überblick in die Grundlagen und Konzepte der Strömungsmechanik mit Anwendungen für die Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden sind in der Lage typische strömungsmechanische Aufgabenstellungen zu analysieren und erlernte Methoden für deren Lösung anzuwenden. Die Übungen (2 SWS) auf der Basis von wöchentlich empfohlenen Übungsaufgaben dienen zur Festigung und Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.

## Vorkenntnisse

Physikalische Grundlagen und mathematische Fähigkeiten aus dem Grundstudium Ingenieurwissenschaften

## Inhalt

Das Lehrgebiet beinhaltet die Grundlagen der Strömungsmechanik: - Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie - Potential- und stationäre Strömungen - Dimensions- und Ähnlichkeitsanalyse - Rohrströmungen - Grenzschichttheorie - Umströmung von Körpern: Widerstand und Auftrieb - Strömungsmesstechnik - Kompressible Strömungen

## Medienformen

Tafel, Folien, Beamer Präsentation, Lehrfilme, Handouts, Experimente, Skripte

## Literatur

Oertel, H. (Hrsg.): Prandtl - Führer durch die Strömungslehre, Vieweg, Braunschweig / Wiesbaden, 2002  
 Schlichting, H.: Grenzschicht-Theorie, Springer Berlin 2006  
 White, F. M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, Boston, Mass., 1999  
 Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1996  
 Cengel, Y. A. und Cimbala, J. M.: Fluid Mechanics, McGraw-Hill, Boston, Mass., 2005

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Maschinenbau 2008
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Maschinenbau 2013
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2013
- Bachelor Technische Physik 2011
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2008

## Technische Thermodynamik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1614 Prüfungsnummer: 2300039

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 75 SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1614		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
										2	2	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach einer Vermittlung der physikalischen Mechanismen der Technischen Thermodynamik sollen die Studierenden in der Lage sein, - technisch relevante thermodynamische Probleme ingenieurmäßig zu analysieren, - die physikalische und mathematische Methoden zur Modellbildung beherrschen, - die problemspezifischen Zustandsänderungen zu erkennen und physikalisch zu interpretieren, - die mathematische Beschreibung von Zustandsänderungen sicher zu verwenden, - die Lösungsansätze gezielt auszuwählen, - die erzielten Lösungen zu diskutieren und auf ihre Plausibilität prüfen zu können. In Vorlesung und Übung wird Fachkompetenz vermittelt, um die physikalisch-technischen Methoden der Technischen Thermodynamik speziell auf aktuelle Forschungsprojekte des Fachgebiets Thermo- und Magnetofluidynamik anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Abitur

### Inhalt

- Konzepte und Definitionen - Energieformen und 1. Hauptsatz - Ideales Gas - Nassdampf-Thermodynamik - Erhaltungssätze für Kontrollvolumen - Dampfkraftprozesse - Gaskraftprozesse - Wärmepumpen- und Kälteprozesse

### Medienformen

Tafel, Übungsblätter, Internet

### Literatur

H. D. Baehr: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin 1996. M.J. Moran & H.N. Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley & Sons, New York, 1998.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
 Bachelor Mechatronik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009

---

## Modul: Mechatronische Systemtechnik

Modulnummer: 100239

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Dynamik mechatronischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100227 Prüfungsnummer: 2300417

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100227
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
													2	2	0							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100228 Prüfungsnummer:2300418

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100228
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
																2	1	1				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Modul: Antriebstechnik

Modulnummer: 100241

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studenten und Studentinnen erhalten einen Überblick über unterschiedliche Klassen von Antrieben und sind in der Lage, diese für gegebene Aufgabenstellungen auszuwählen und auszulegen (synthetisieren).

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorlesung: Magnetfeldberechnung, Prinzipien der elektromagnetischen Energiewandlung, Elektromagnete, Gleichstrommagnete, Elektromagnetische Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Wechselstrommotoren, Piezoaktoren und weitere intelligente Aktoren, Erwärmung von Antriebselementen.

Seminar: Magnetfeldberechnung, Magnetkraft und Energie, Dynamik von Elektromagneten, Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Piezoaktoren, Erwärmung.

Praktikum: Gleichstrommotorantrieb, Schrittmotorantrieb, Gleichstrommagnet, Elektrische Stellglieder.

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung

## Mechanismentechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 150 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100967

Prüfungsnummer: 2300471

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100967
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studierenden werden Methoden zur Lösung verschiedener mechanismentechnischer Aufgaben vermittelt. Sie können die erlernten Verfahren anwenden und sind in der Lage, eigenständig Mechanismen zur Realisierung unterschiedlichster Bewegungsaufgaben in technischen Systemen zu erfassen, zu analysieren und zu beurteilen. Die Studierenden erwerben weiterhin Kenntnisse von verschiedenen Synthesemethoden und die Fähigkeit diese anzuwenden. Dabei gelingt es ihnen für vorgegebene Bewegungsaufgaben geeignete Syntheseverfahren auszuwählen, neue Mechanismen zu entwickeln und zu bewerten. In den Vorlesungen und Seminaren werden Fach- und Methodenkompetenz vermittelt.

### Vorkenntnisse

Mathematik, Technische Mechanik, Maschinenelemente, CAD

### Inhalt

Einführung (Begriffe und Definition, Einteilung der Getriebe, Aufgaben der Mechanismentechnik)  
 Methoden zur Ermittlung von bewegungsgeometrischen Grundlagen (struktureller Aufbau und Laufgrad, Übertragungsfunktion, Führungsfunktion, Bewegungsgüte, kinematische Abmessungen, ebene viergliedrige geschlossene Ketten)  
 Kinematik (relative Drehachsen, Methoden zur Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand von Punkten in Mechanismen)  
 Methoden zur a) Synthese einfacher Koppelgetriebe für Übertragungsaufgaben (Koppelmechanismen für vorgeschriebene Übertragungsfunktionen, Koppelmechanismen für vorgeschriebenen Bewegungsbereich)  
 b) Lagensynthese einfacher Koppelgetriebe

### Medienformen

Vorlesungsbegleitendes Lehrmaterial und Übungsaufgaben (Papier),  
 Animationen von Getrieben,  
 PowerPoint-Präsentationen

### Literatur

- [1] Volmer, J. (Herausgeb.):  
 1. Getriebetechnik Grundlgn. Verlag Technik Berlin/ München 1992;  
 2. Getriebetechnik Lehrbuch. Verlag Technik Berlin 1987;  
 3. Getriebetechnik Koppelgetriebe. Verlag Technik Berlin 1979;  
 [2] Lichtenheldt, W./Luck, K.: Konstruktionslehre der Getriebe. Akademie-Verlag Berlin 1979  
 [3] Bögelsack, G./ Christen, G.: Mechanismentechnik, Lehrbriefe 1-3. Verlag Technik Berlin 1977

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Informatik 2013  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013



## Elektrische Motoren und Aktoren

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101509 Prüfungsnummer: 2300509

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			101509		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													2	1	0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten und Studentinnen erhalten einen Überblick über unterschiedliche Klassen von Antrieben und sind in der Lage, diese für gegebene Aufgabenstellungen auszuwählen und auszulegen (synthetisieren).

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1 und 2, Physik

### Inhalt

Vorlesung: Magnetfeldberechnung, Prinzipien der elektromagnetischen Energiewandlung, Elektromagnete, Gleichstrommagnete, Elektromagnetische Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Wechselstrommotoren, Piezoaktoren und weitere intelligente Aktoren, Erwärmung von Antriebselementen.  
 Seminar: Magnetfeldberechnung, Magnetkraft und Energie, Dynamik von Elektromagneten, Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Piezoaktoren, Erwärmung.  
 Praktikum: Gleichstrommotorantrieb, Schrittmotorantrieb, Gleichstrommagnet, Elektrische Stellglieder.

### Medienformen

Lehrblätter incl. Nachbereitungsaufgaben, Praktikumsanleitungen, Seminaraufgaben mit Lösungen

### Literatur

Kallenbach, E. et al.: Elektromagnete. Teubner Verlag Stuttgart 2012 (4. Auflage)  
 Stölting, H.-D.; Kallenbach, E. Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Hanser Verlag München Wien, 2001  
 Jendritza, D.J. u.a.: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert-Verlag 1995

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Praktikum Elektrische Motoren und Aktoren

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100231 Prüfungsnummer: 2300421

Fachverantwortlich: Dr. Tom Ströhla

Leistungspunkte: 1 Workload (h): 30 Anteil Selbststudium (h): 19 SWS: 1.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100231		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													0	0	1									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Das Praktikum Antriebstechnik vertieft die in der Lehrveranstaltung Antriebstechnik erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch das Absolvieren von 4 Versuchen zu unterschiedlichen Antrieben. Die Studenten verstehen durch die eigenhändige Bearbeitung die Wirkungsweise sowie die Ansteuerung dieser Antriebe intensiver. Sie wiederholen die theoretischen Ansätze durch Erarbeiten einer selbstständigen Vorbereitung mit Hilfe einer detaillierten Anleitung.

### Vorkenntnisse

Lehrveranstaltung Elektrische Motoren und Aktoren (läuft parallel) oder Antriebstechnik

### Inhalt

- Gleichstrommotor
- Schrittmotor
- Gleichstrommagnet
- Stellglieder

### Medienformen

keine

### Literatur

Versuchsanleitungen (online verfügbar)

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Elektronische Funktionsgruppen/ Leistungsstellglieder

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 944 Prüfungsnummer: 2300066

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 98 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			944		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																1	1	1						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu digitalen Schaltungen mit dem Ziel der Analyse und Synthese von Schaltungen sowie dem Aufbau komplexer Schaltungssysteme unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen der Mechatronik. Sie kennen Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften elektronischer Leistungsstellglieder. Sie sind in der Lage, verschiedene leistungselektronische Stellglieder zu analysieren, zu bewerten und hinsichtlich ihrer Eignung für spezielle Anwendungen einzuschätzen und auszuwählen sowie auch an bestimmte Anwendungen anzupassen. In der Vorlesung wird vorwiegend Fach- und Systemkompetenz, in der Übung Methoden- und Sozialkompetenz vermittelt.

### Vorkenntnisse

Vorkenntnisse aus dem Grund- und Hauptstudium, insbesondere Physik, Elektrotechnik, Elektronik und Numerischer Mathematik

### Inhalt

Vorlesung: Transistor als Schalter, Aufbau und Funktion von Grundgattern, Kombinatorische Schaltungen, Aufbau und Funktion von Triggern, Sequentielle Schaltungen, Struktur von Mikrorechnern, Leistungsbaulemente, Grundsaltungen von Leistungsstellgliedern mit Transistoren, Selbstgeführte Stromrichter, Netzgeführte Stromrichter (Übersicht)

### Medienformen

Tafelarbeit, Overhead-Folien, Power-Point Dateien Literaturhinweise

### Literatur

Seifahrt: Digitale Schaltungen, Verlag Technik Berlin Kühn: Handbuch TTL- und CMOS-Schaltkreise, Verlag Technik Berlin Koß; Reinhold: Lehr und Übungsbuch Elektronik Jäger, R.; Stein, E.: Leistungselektronik, Fachbuchverlag Leipzig 1998 Grundlagen und Anwendungen. VDE Verlag Berlin 2000 Hagmann, G.: Leistungselektronik, systematische Darstellung und Anwendungen in der elektrischen Antriebstechnik, Aula-Verlag Wiesbaden 1998 Kümmel, F.: Leistungsstellglieder. VDI Verlag Berlin 1986 Kallenbach, E.; Bögelsack, G. u.a.: Gerätetechnische Antriebe. Verlag Technik Berlin 1991

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Bachelor Mechatronik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
- Master Maschinenbau 2011
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Mechatronik 2013
- Master Maschinenbau 2017
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

---

## Modul: Mikrosystemtechnik

Modulnummer: 100242

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

# Mikrotechnologie 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 100232 Prüfungsnummer:2300422

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2342

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100232
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
													2	0	0	1	1	0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

---

## Modul: Wahlpflichtmodul

Modulnummer: 101514

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Modul: Mechatronische Systeme

Modulnummer: 100244

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden haben einen Überblick über die typischen Problemstellungen der Mechatronik in der Breite der Anwendungen gewonnen. Dazu gehören mechatronische Systeme aus der Automatisierungstechnik sowie Problemstellungen zum mechanischen Entwurf sowie dem Entwurf der Regelung bzw. Steuerung. Schließlich sind ihnen alle wesentlichen aktiven (aktorischen) Elemente mechatronischer Systeme vertraut.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Feinwerktechnische Funktionsgruppen 1

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 399 Prüfungsnummer:2300477

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2363

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			399
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung wird den Studenten das Wissen zum Aufbau der Fach- und Systemkompetenz auf dem Gebiet der Feinwerktechnischen Funktionsgruppen vermittelt. Die Vorlesung führt die in vorausgegangenen Lehrveranstaltungen zu konstruktiven Grundlagen vermittelten Inhalte zusammen und erweitert diese um die Feinwerktechnischen Funktionsgruppen. Die Seminare dienen der Festigung des in der Vorlesung vermittelten Inhalte und der eigen- verantwortlichen Kontrolle des Selbststudiums. Über mehrere Seminare hinweg werden konstruktive Entwürfe zu vorgegebenen, praxisnahen Aufgabenstellungen unter Anwendung der in der Vorlesung erarbeiteten Inhalte erarbeitet. Die Studierenden analysieren und bewerten unter Anleitung eines Assistenten, in kleinen Gruppen, ihre im Selbststudium entstandenen konstruktiven Arbeiten. Dadurch werden Sie zur eigenständigen Konstruktion von komplexen Baugruppen und Geräten, mit hohen Anforderungen an Präzision und Zuverlässigkeit befähigt. Die Methoden- und die Sozialkompetenz wird gestärkt.

### Vorkenntnisse

Technische Darstellung; Maschinenelemente

### Inhalt

Das Lehrgebiet im 5. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte sind: • Fassungen optischer Bauelemente • Führungen • Lager

### Medienformen

Folien, Tafelbild, Anschauungsobjekte, Arbeitsblätter

### Literatur

Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik; Hanser Verlag; 3. Auflage 2004 Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektrotechnik, Hanser Verlag; 3. Auflage 2000

### Detailangaben zum Abschluss

Die Leistung setzt sich zusammen aus zwei Konstruktionsbelegen (je 25%) und einer Klausur (50%). Zur Erteilung des Endergebnisses müssen alle Teilleistungen erbracht sein.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
- Bachelor Optronik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Maschinenbau 2008
- Bachelor Maschinenbau 2013
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

## Mehrkörperdynamik und Robotik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 101160 Prüfungsnummer:2300478

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):86 SWS:3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2343

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			101160
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz zur Anwendung der erworbenen Kenntnisse aus den Grundlagenfächern des Maschinenbaus, der Mechatronik und Informatik

Die Studierenden erhalten einen Überblick über Grundlagen der Analytischen Mechanik und wenden das erworbene Wissen an Beispielen aus der Kinematik und Dynamik der Roboter (insbesondere der mobilen Roboter) an. Der Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung wird in der Robotik besonders deutlich. Im Praktikum können die Studierenden Prozesse selbst steuern. Viel theoretisches Wissen wird praktisch erlebbar.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Mathematik, Physik und Technischen Mechanik

### Inhalt

1. Einführung in die Mehrkörperdynamik (Modell Mehrkörpersystem, Beispiele)
2. Kinematik von MKS
3. Prinzip von d'Alembert
4. Lagrangesche Gleichungen 2. Art
5. Kinematik von Robotern
6. Dynamik von Robotern
7. Praktikum

### Medienformen

Seminaristisch angelegte Vorlesungen mittels überwiegender Nutzung der Tafel unter Verwendung von PowerPoint-Präsentationen (animiert, Video) und Folien

### Literatur

- Ardema: Analytical Dynamics  
 Fischer/Stephan: Prinzipien und Methoden der Dynamik  
 McCloy/Harris: Robotertechnik  
 Stadler: Analytical Robotics und Mechatronics

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Mechatronische Energiewandlersysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100247

Prüfungsnummer: 2300423

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100247
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Energiewandlungsprinzipien auf der Basis klassischer und relativ neuartiger aktiver Materialien (Smart Materials, Intelligent Materials), können für einfache Energiewandlungsaufgaben einen modellbasierten mechatronischen Entwurf als Aktuator, Motor, Sensor, Generator oder Transformator vornehmen. Die Studierenden kennen den Stand der Forschung und Entwicklungstendenzen im Bereich dieser Energiewandlersysteme und wissen die vielfältigen Anwendungsgebiete dieser Energiewandlersysteme.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Mechatronische Energiewandlung auf der Basis aktiver Materialien ist ein relativ junges Forschungs- und Entwicklungsgebiet, das reichhaltiges Potenzial für industrielle Innovationen bietet. Anwendungsgebiete sind in der Präzisionstechnik, Medizintechnik, Fertigungstechnik, Automobiltechnik, Mikro-Nanotechnik, Antriebstechnik, Messtechnik, Konsumgütertechnik u. a. Die Vorlesung betrachtet alle mechatronische Aspekte: Werkstoffgrundlagen, Wandlerprinzipien, Schwingungsverhalten, Leistungselektronik sowie Steuerung und Regelung und gliedert sich in folgende Teile

- Einführung: Anwendungsbeispiele, Aktive Materialien, Zustandsgrößen, Energieformen, Wechselwirkung zwischen den Zustandsgrößen, Grundlagen der Kontinuumsphysik (Kinematik, Bilanzgleichungen, Materialgleichungen), Wandlungsprinzipien, Netzwerkdarstellung
- Piezoelektrische Systeme: Materialaufbau, Materialgleichungen, Wirkungsweise d33-, d31-, d15-Effekt Phänomenologie (Drift, Hysterese, Linearität, ...), Herstellung, Fertigung, Aufbau, Bauelemente, Aktoren, Motoren, Sensoren, Transformatoren, Messsysteme, Konstruktionsprinzipien, Anwendungsbeispiele, Modellbildung für den quasistatischen und dynamischen Betrieb, Leistungselektronik, Regelung
  - Magnetostriktive Systeme: Materialaufbau, Physikalischer Effekt, Bauelemente, Anwendungsbeispiele, Leistungselektronik, Entwurf von Wandlern
  - Elektro- und magnetorheologische Systeme: Einsatzgebiete, Strömungsmechanische Grundlagen, Wirkprinzipien, Aufbau, Modellbildung und Entwurf, Leistungselektronik, Anwendungsbeispiele, Messung von Kenngrößen
  - Formgedächtnislegierungssysteme: Thermische und magnetische Formgedächtnislegierungen, physikalische Effekte, Wirkprinzipien, Aufbau, Modellbildung und Entwurf
  - Elektroaktive Polymersysteme: Allgemeine Übersicht zu EAP, Materialien, physikalische Prinzipien, Wirkprinzipien, Aufbau, Modellbildung und Entwurf von dielektrisch aktiven Polymersystemen

### Medienformen

Vorlesung: Mischung aus Power-Point Präsentation und Tafelanschrieb

Übung: Vorrechenübung an der Tafel und mit Power-Point ergänzt durch Selbstrechenübungen mit Unterstützung durch den Übungsassistenten

### Literatur

Vorlesungsunterlagen und Mitschrift, weitere Literatur wird in der Vorlesung bei Bedarf bekanntgegeben.

### Detailangaben zum Abschluss

Die Endnote kann gebildet werden durch die bestandene schriftliche Prüfung und das bestandene Praktikum.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Mechatronik 2013

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Pneumatik/Hydraulik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100248 Prüfungsnummer: 2300424

Fachverantwortlich: Dr. Tom Ströhla

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 56 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100248
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Pneumatik und Hydraulik spielen in der Industrieautomatisierung heutzutage eine entscheidende Rolle. Dies kann man am kontinuierlich steigenden Umsatz und am Export der deutschen Fluidtechnik-Formen ablesen (siehe deren Dachverband VDMA). Auch aus Sicht der Mechatronik beinhaltet die F&E auf dem Gebiet der Fluidtechnik interessante Entwicklungen, z. B. Schnellschaltventile oder Effizienzsteigerung durch drehzahlgeregelte Pumpen/Kompressoren. Fluidtechnische Anlagen beinhalten heute eine Vielzahl modularisierter Komponenten.

Die Studierenden kennen alle wichtigen Komponenten fluidischer Systeme und können grundlegenden Abschätzungen zu Drücken, Kräften und Stellzeiten von fluidischen Antriebssystemen treffen. Sie sind in der Lage, den Einsatz fluidischer Systeme zu bewerten. Des Weiteren können die Studierenden pneumatische Anlagen aus Standardkomponenten zusammensetzen und wichtige Betriebsgrößen messen.

### Vorkenntnisse

Thermodynamik, Physik

### Inhalt

- Eigenschaften fluidischer Antriebstechnik
- Modellierung und Berechnung fluidischer Systeme
- Komponenten pneumatischer Systeme
- Projektierung pneumatischer Systeme
- Komponenten hydraulischer Systeme

### Medienformen

Folien, Anschauungsmaterial

### Literatur

Horst-W. Grollius: Grundlagen der Hydraulik, Fachbuchverlag Leipzig, 2008  
 Horst-W. Grollius: Grundlagen der Pneumatik, Fachbuchverlag Leipzig, 2006  
 Hubertus Murrenhoff: Grundlagen der Fluidtechnik Teil 1 Hydraulik, Teil 2 Pneumatik, Shaker Verlag, Aachen, 2005, 2006  
 Holger Watter: Hydraulik und Pneumatik: Grundlagen und Übungen - Anwendungen und Simulation, Vieweg, Wiesbaden, 2007  
 Dieter Will: Hydraulik: Grundlagen, Komponenten, Schaltungen, Springer, Berlin, 2008

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Systemidentifikation

Fachabschluss: Studienleistung generiert Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100427 Prüfungsnummer: 220417

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2211

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100427		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Hörer und Hörerinnen kennen Modellansätze zur Beschreibung technischer Prozesse oder gemessener Signalverläufe und können diese Modelle auf Basis von Messdaten offline oder online identifizieren. Sie verstehen die Methoden und Algorithmen zur Identifikation und Analyse dynamischer Systeme und können diese in Bezug auf ein konkretes Projekt bewerten, auswählen und anpassen.

### Vorkenntnisse

Vorausgesetzt wird der erfolgreiche Abschluss der „Regelungs- und Systemtechnik 1“. Hilfreiche, aber nicht zwingend erforderliche Grundlagen bieten die Veranstaltungen „Regelungs- und Systemtechnik 2“ und „Modellbildung“.

### Inhalt

Im Rahmen der Veranstaltungen werden Methoden zur Identifikation von zeitabhängigen Signalen und dynamischen Systemen vermittelt.  
 Als Einstieg steht zunächst die Signalanalyse im Vordergrund. Dazu werden zuerst einfache, modellfreie Ansätze vorgestellt, die z.B. zur Verarbeitung von Primärdaten genutzt werden können. Anschließend werden deterministische und stochastische Signalmodelle eingeführt.  
 Der zweite Schwerpunkt liegt in der experimentellen Analyse zeitkontinuierlicher Systeme. Es werden nicht-periodische, periodische und stochastische Testsignale am Systemeingang unterschieden und überwiegend nicht-parametrische Modelle (wie beispielsweise ein Frequenzgang) bestimmt.  
 Der dritte Schwerpunkt ist der Identifikation zeitdiskreter Systeme gewidmet. Wie kann aus der Messung von Systemein- und -ausgang ein parametrisches Modell, z.B. in Form einer Übertragungsfunktion bestimmt werden? Erweiterungen betreffen stochastische Systeme.  
 Im vierten und letzten Vorlesungsschwerpunkt werden Online-Verfahren vorgestellt, mit deren Hilfe Zustände bzw. Parameter im laufenden Betrieb des Systems fortwährend ermittelt werden können. Zuletzt wird ein kurzer Überblick über die Möglichkeiten für nichtlineare Systeme gegeben

Gliederung:  
 Signalmodelle (1. Primärdatenverarbeitung, 2. Signalmodelle)  
 Experimentelle Analyse zeitkontinuierlicher Systeme (3. Nichtperiodische Testsignale, 4. Periodische Testsignale, 5. Stochastische Testsignale)  
 Experimentelle Analyse zeitdiskreter Systeme (6. Deterministische und stochastische Identifikation)  
 Online-Verfahren (7. Rekursive Parameterschätzung, 8. Kalman-Filter)  
 Nichtlineare Systeme (9. Nichtlineare Systeme)

### Medienformen

Die Konzepte werden während der Vorlesung an der Tafel entwickelt. Über Beamer steht ergänzend das Skript mit Beispielen und Zusammenfassungen zur Verfügung. Zur Veranschaulichung werden numerische Simulationen gezeigt.  
 Das Skript kann im Copyshop erworben oder im PDF-Format frei herunter geladen werden. Auf der Vorlesungs-Webseite finden sich weiterhin aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Unterlagen zur Prüfungsvorbereitung.

### Literatur

- R. Isermann, M. Münchhof: Identification of Dynamic Systems – An Introduction with Applications, Springer Verlag, 2011

- D. Schröder: Intelligente Verfahren – Identifikation und Regelung nichtlinearer Systeme, Springer 2010
- J. Wernstedt: Experimentelle Prozessanalyse, VEB Verlag Technik, 1989
- L. Ljung: System Identification, Theory for the user, Prentice Hall, 1999.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mechatronik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Mechatronik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

## Modul: Biomechatronik

Modulnummer: 100245

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Lebenswissenschaften, die

- einen Einstieg als Bachelor der Mechatronik in die biomedizintechnische Industrie erleichtern und/oder
- eine fachliche Basis für ein fachlich fundiertes Studium der Spezialisierung "Biomechatronik" im

Masterstudium der Mechatronik ermöglichen.

Dabei werden unter ingenieur-typischen system-analytischen Bezügen Aspekte erarbeitet aus den Themenfeldern der Lebenswissenschaften

- Anatomie und Physiologie
- Umweltwissenschaften ("Umweltsysteme")

und der technischen Systemwissenschaften

- Systemidentifikation
- Kleinsignalsysteme (für Lebewesen sind Signalgrößen im mV- oder  $\mu$ V-Bereich typisch)

und diese in zusammenfassenden, auf die Synthese von Systemen orientierten Veranstaltungen in den Kontext der Mechatronik gestellt

- Technische Biologie und Bionik
- Einführung in die Biomechatronik

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Erfüllung der studiengangweit beschlossenen Voraussetzungen für den Eintritt in die Spezialisierungsphase.

### Detailangaben zum Abschluss

Nachweis der Leistungen im Modul gemäß gültiger Studienordnung ist eine der Voraussetzungen für die Anerkennung der Spezialisierung "Biomechatronik" im B. Sc. Mechatronik.

## Technische Biologie/ Bionik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1715 Prüfungsnummer: 2300219

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2348

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1715		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden kennen Unterschiede und Gemeinsamkeiten biologischer und technischer Systeme. 2. Die Studierenden kennen Unterschiede und Gemeinsamkeiten biologischer und technischer Systematik. 3. Die Studierenden verstehen die Strategie der Technischen Biologie und Bionik. 4. Die Studierenden können zwischen Biomechanik, Bionik, Biotechnologie, Biomedizintechnik differenzieren. 5. Die Studierenden können aktiv Grundaufbau und funktionen beispielhaft vorgestellter biologischer Systeme beschreiben und erläutern. 6. Die Studierenden können aktiv Beispiele erfolgreicher bionischer Entwicklungen nennen und erläutern, insbesondere aus den Bereichen 6.a. Mikrosystembionik 6.b. Bionisch inspirierte Robotik 6.c. Biomedizintechnik. 7. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen bionischer Methoden.

### Vorkenntnisse

Abiturwissen Biologie und Chemie

### Inhalt

Grundlagen der Bionik als ingenieurseitige Entwicklungsmethode zur Konstruktion komplexer Systeme, Einführung in die biowissenschaftliche Terminologie, Spezifik der Organismen und anderer Biosysteme in ihrer techniadäquaten Modellierung strukturell-funktioneller Beziehungen, Bionische Anregungen bei der Applikation in Biosystemen an Beispielen: Aktuatorik und Manipulatorik, Sensorik, Prothetik, relevante Bezüge zur Funktionellen Anatomie und Biomechanik

### Medienformen

Tafel, Overhead, Präsentation, Demonstration an Objekten

### Literatur

Allgemeine Primärempfehlung: Werner Nachtigall: Bionik, Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 2. Auflage, Berlin, Springer Verlag, 2002

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Master Mechatronik 2014
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Bachelor Biomedizinische Technik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Master Mechatronik 2008
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

# Anatomie und Physiologie 1

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 618 Prüfungsnummer: 2300438

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 98 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2348

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			618
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit). 2. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme. 3. Die Studierenden kennen die Grenzen ihrer medizinischen Kenntnisse und Fähigkeiten (weitere Kapitel zum Thememenkomplex werden in den Veranstaltungen "Elektro- und Neurophysiologie" / "Neurobiologie" und "Biokompatible Werkstoffe" erarbeitet).

## Vorkenntnisse

Curriculares Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik. In zweiten Teil der Veranstaltung anatomisch-physiologische Kenntnisse in Umfang und Tiefe wie im ersten Teil der Veranstaltung vermittelt (Propädeutik und Allgemeine Anatomie werden vorausgesetzt).

## Inhalt

- Einführung:
  - Der Systembegriff
  - Der medizinische Normalitätsbegriff in Abgrenzung zum Pathologischen
  - Saluto- vs. Pathogenese
  - Innere Logik der medizinischen Fächergliederung
  - Medizinische Terminologie
- Allgemeine Anatomie:
  - System-, Organ- und Gewebegliederung
  - Grundbegriffe der Zytologie und Histologie als eklektizistische Wiederholung curriculären Abiturwissens
- Spezielle Anatomie, Physiologie und relevante Biochemie folgender Systeme in speziell für Ingenieurstudenten aufbereiteter Form:
  - Bewegungsapparat
  - Herz-Kreislauf-System incl. Blut
  - Atmung
  - Verdauung
  - Exkretion
  - Reproduktion
  - Immunabwehr
  - Endokrinum
- Neuranatomie und Neurophysiologie sind nicht Gegenstand der Veranstaltungen dieses Moduls (-> Veranstaltungen Elektro- und Neurophysiologie, Neurobiologie)

## Medienformen

Präsentation, Tafel, Anatomie am Lebenden, e-Learning (moodle)

## Literatur

Allgemeine Primärempfehlung (Prüfungswissen): • Aumüller et al.: Anatomie, MLP Duale Reihe, Thieme, Stuttgart. • Silbernagel et al.: Taschenatlas der Physiologie. Thieme, Stuttgart  
 Für "Nebenfächler" individuelle Empfehlungen.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Bachelor Mathematik 2013  
Master Mechatronik 2017  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Mechatronik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Mechatronik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Mechatronik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

## Einführung in die Biomechatronik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100615 Prüfungsnummer: 2300439

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2348

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100615
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Beziehungen der Lebenswissenschaften mit den Domänen der Mechatronik in der Biomechatronik.

Sie kennen die Hauptarbeitsgebiete der Biomechatronik und können beispielhaft den Weg von der Arbeitshypothese zum Produkt aufzeigen. Sie beherrschen die Möglichkeiten der Einbindung von Aspekten der Bionik und der Biomedizinischen Technik in den mechatronischen Entwurfsprozess nach VDI 2206. Die Studierenden beherrschen Grundbegriffe zur Beschreibung der Mensch-Technik-Interaktion incl. des Usability Engineering.

Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten zu den Arbeitsgebieten der Biomechatronik, die in den sonstigen Bachelor-Fächern der Mechatronik und der Spezialisierung Biomechatronik nicht abgebildet sind. Sie vertiefen unter Anwendung des neuerworbenen Wissens Kenntnisse und Fähigkeiten, die in den sonstigen Bachelor-Fächern der Mechatronik und der Spezialisierung Biomechatronik abgebildet sind. Dabei stehen beispielhaft Aspekte der Biokompatibilität und der Neurobiologie im Vordergrund.

Ergänzend zum Erwerb von Grundlagenkenntnissen der Biomechanik erwerben die Studierenden Erfahrungen in der Anwendung ausgewählter Methoden der Biomechanik.

### Vorkenntnisse

Abiturwissen Physik, Chemi, Biologie

### Inhalt

Einordnung der Biomechatronik in die Mechatronik und den Entwurfsprozess nach VDI 2206  
 Arbeitsgebiete der Biomechatronik (Schwerpunkte Bio4ENG - Bionik, Eng4Bio - Biomedizinische Technik, Mensch-Technik-Interaktion)

Gemeinsame Erarbeitung von Grundlagen der Biomechanik und ihrer Anwendungen

Fachbezogene Erweiterung der Kenntnisse zu Biokompatibilität (i.e. wie i.w.S.) und der Neurobiologie

Erlernen von Denk-, Sprech- und Handlungsweisen für Ingenieure in Bio-X-Fächern

### Medienformen

Offline, online, Experimentaltechnik des Fachgebietes Biomechatronik

### Literatur

In Absprache, nach gemeinsam definierten Themenschwerpunkten

### Detailangaben zum Abschluss

Im Abstimmung mit den Lehrkräften wird im Laufe der zweiten Semesterhälfte mit jeder/m Studierenden ein Themenausschnitt aus dem Curriculum zur Bearbeitung festgelegt.

Zu jeder Einzelleistung, deren Anteil bei möglichen Gruppenarbeiten als solche gekennzeichnet sein muss, zählen:

- ca. fünf ppt-Bilder — davon möglichst eine selbst gestaltete Übersicht (Grafik/ Schema / Tabelle).
- das Ganze einmal auf CD als ppt-Präsentation (gängiges Format, im Folienmaster Name, Thema, Seitenzahl) und
- ein unterschriebener Papierausdruck, einfach geheftet.
- - Darin auf den ca. fünf Seiten erklärender Text (auf jeweils halber Seite mit Anstrichen, nicht unbedingt Fließtext) zu den darüber eingebundenen ppt-Bildern

- - ein Titelblatt nebst allen prüfungsrelevanten persönlichen Angaben, Fach, die jeweilige Studienrichtung
- - ein vollständiges Quellenverzeichnis (Literatur-Zitate in verbindlicher Form und Bildquellen, Internet-URL 's mit Datum)

Der Veranstaltungsteil zur Biomechanik ist in einem Laborbuch zu dokumentieren und um die Ergebnisse eigener Experimente, Berechnungen und Modellierungen zu ergänzen.

Einreichung bis zum 31.8. bzw. bei Nach- und Wiederholern bis zum 28.2. im jeweiligen Semester  
Wesentliche Bewertungskriterien sind: die fachliche Bearbeitung, der Dokumentationsstil, die Anwendbarkeit des Ergebnisses als Ergänzung zum Lehrmaterial, die Schlüssigkeit und Systematik der Darstellung des Problems, Anschaulichkeit und Originalität bei einer selbstentworfenen Übersicht/Grafik, sowie die Vollständigkeit der Literaturangaben, Ausweisung der Text- und Bildzitate, wissenschaftliches Niveau der Quellen.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Kleinsignalsysteme

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100616 Prüfungsnummer: 2300440

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2342

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100616
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur analogen Schaltungstechnik, insbesondere von Kleinsignalschaltungen, mit dem Ziel der Analyse und Synthese von Schaltungen, sowie dem Aufbau komplexer Schaltungssysteme unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen der Mikrosystemtechnik und Mikromechatronik

### Vorkenntnisse

Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Elektronik, Grundlagen der Schaltungstechnik, Messtechnik

### Inhalt

- Einzeltransistoren als Verstärker
  - Bipolartransistor im Kleinsignalbetrieb
  - Feldeffekttransistor im Kleinsignalbetrieb
- Funktionsschaltungen mit mehreren Transistoren
  - Differenzverstärker
  - Operationsverstärker, Nichtinvertierender Operationsverstärker, Invertierender Operationsverstärker, Frequenzgangkompensation, dynamische Kenngrößen, parasitäre Effekte, Rauschen in Operationsverstärkern, "log-in"- Verstärkertechnik
- Funktionsbausteine der Signalverarbeitung
  - Aktive Filter, C-L-R-Messung
- Messschaltungen
  - Spannungsverstärker, Instrumentationsverstärker, Choppverstärker
  - Selektivverstärker, Breitbandverstärker
  - Abtast-Halte-Schaltungen
  - Strom-Spannungs-Wandler

### Medienformen

Tafelarbeit, Overhead-Folien, Power-Point Dateien

### Literatur

- [1] Reinhold, W; Elektronische Schaltungstechnik, Carl Hanser Verlag 2010
- [2] Hayes, T.C.; Horowitz, P.; The Art of Electronics-student manual-Cambridge University Press 2002

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Systemidentifikation

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100427 Prüfungsnummer: 2200526

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Ament

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2211

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100427
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Hörer und Hörerinnen kennen Modellansätze zur Beschreibung technischer Prozesse oder gemessener Signalverläufe und können diese Modelle auf Basis von Messdaten offline oder online identifizieren. Sie verstehen die Methoden und Algorithmen zur Identifikation und Analyse dynamischer Systeme und können diese in Bezug auf ein konkretes Projekt bewerten, auswählen und anpassen.

### Vorkenntnisse

Vorausgesetzt wird der erfolgreiche Abschluss der „Regelungs- und Systemtechnik 1“. Hilfreiche, aber nicht zwingend erforderliche Grundlagen bieten die Veranstaltungen „Regelungs- und Systemtechnik 2“ und „Modellbildung“.

### Inhalt

Im Rahmen der Veranstaltungen werden Methoden zur Identifikation von zeitabhängigen Signalen und dynamischen Systemen vermittelt.  
 Als Einstieg steht zunächst die Signalanalyse im Vordergrund. Dazu werden zuerst einfache, modellfreie Ansätze vorgestellt, die z.B. zur Verarbeitung von Primärdaten genutzt werden können. Anschließend werden deterministische und stochastische Signalmodelle eingeführt.  
 Der zweite Schwerpunkt liegt in der experimentellen Analyse zeitkontinuierlicher Systeme. Es werden nicht-periodische, periodische und stochastische Testsignale am Systemeingang unterschieden und überwiegend nicht-parametrische Modelle (wie beispielsweise ein Frequenzgang) bestimmt.  
 Der dritte Schwerpunkt ist der Identifikation zeitdiskreter Systeme gewidmet. Wie kann aus der Messung von Systemein- und -ausgang ein parametrisches Modell, z.B. in Form einer Übertragungsfunktion bestimmt werden? Erweiterungen betreffen stochastische Systeme.  
 Im vierten und letzten Vorlesungsschwerpunkt werden Online-Verfahren vorgestellt, mit deren Hilfe Zustände bzw. Parameter im laufenden Betrieb des Systems fortwährend ermittelt werden können. Zuletzt wird ein kurzer Überblick über die Möglichkeiten für nichtlineare Systeme gegeben

Gliederung:  
 Signalmodelle (1. Primärdatenverarbeitung, 2. Signalmodelle)  
 Experimentelle Analyse zeitkontinuierlicher Systeme (3. Nichtperiodische Testsignale, 4. Periodische Testsignale, 5. Stochastische Testsignale)  
 Experimentelle Analyse zeitdiskreter Systeme (6. Deterministische und stochastische Identifikation)  
 Online-Verfahren (7. Rekursive Parameterschätzung, 8. Kalman-Filter)  
 Nichtlineare Systeme (9. Nichtlineare Systeme)

### Medienformen

Die Konzepte werden während der Vorlesung an der Tafel entwickelt. Über Beamer steht ergänzend das Skript mit Beispielen und Zusammenfassungen zur Verfügung. Zur Veranschaulichung werden numerische Simulationen gezeigt.  
 Das Skript kann im Copyshop erworben oder im PDF-Format frei herunter geladen werden. Auf der Vorlesungs-Webseite finden sich weiterhin aktuelle Informationen, Übungsaufgaben und Unterlagen zur Prüfungsvorbereitung.

### Literatur

- R. Isermann, M. Münchhof: Identification of Dynamic Systems – An Introduction with Applications, Springer Verlag, 2011

- D. Schröder: Intelligente Verfahren – Identifikation und Regelung nichtlinearer Systeme, Springer 2010
- J. Wernstedt: Experimentelle Prozessanalyse, VEB Verlag Technik, 1989
- L. Ljung: System Identification, Theory for the user, Prentice Hall, 1999.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Master Mechatronik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Electrical Power and Control Engineering 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Mechatronik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

## Umweltsysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101580

Prüfungsnummer: 2300517

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2348

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			101580
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
																2	0	0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014

---

## Modul: Mikromechatronik

Modulnummer: 100246

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Mikrofluidik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 351 Prüfungsnummer:2300441

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):68 SWS:2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			351
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Überblick über mikrofluidische Prozesse und ihre Anwendung

### Vorkenntnisse

solide Grundkenntnisse in Mathematik und Physik

### Inhalt

Kräfte auf Mikroskalen, Grundlagen der Strömungsmechanik, Benetzung und Kapillarität, Brownsche Bewegung, Mischen in Mikrofluidiksystemen, Elektrohydrodynamik

### Medienformen

Tafel, Powerpoint, Ergänzendes Material zum Download

### Literatur

teilweise selbstständige Recherchearbeit

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Master Technische Physik 2011
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Bachelor Mechatronik 2013

## Kleinsignalsysteme

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100616 Prüfungsnummer: 2300440

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2342

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100616		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur analogen Schaltungstechnik, insbesondere von Kleinsignalschaltungen, mit dem Ziel der Analyse und Synthese von Schaltungen, sowie dem Aufbau komplexer Schaltungssysteme unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen der Mikrosystemtechnik und Mikromechatronik

### Vorkenntnisse

Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Elektronik, Grundlagen der Schaltungstechnik, Messtechnik

### Inhalt

Einzeltransistoren als Verstärker  
 - Bipolartransistor im Kleinsignalbetrieb  
 - Feldeffekttransistor im Kleinsignalbetrieb  
 Funktionsschaltungen mit mehreren Transistoren  
 - Differenzverstärker  
 - Operationsverstärker, Nichtinvertierender Operationsverstärker, Invertierender Operationsverstärker, Frequenzgangkompensation, dynamische Kenngrößen, parasitäre Effekte, Rauschen in Operationsverstärkern, "log-in"- Verstärkertechnik  
 Funktionsbausteine der Signalverarbeitung  
 - Aktive Filter, C-L-R-Messung  
 Messschaltungen  
 - Spannungsverstärker, Instrumentationsverstärker, Choppverstärker  
 - Selektivverstärker, Breitbandverstärker  
 - Abtast-Halte-Schaltungen  
 - Strom-Spannungs-Wandler

### Medienformen

Tafelarbeit, Overhead-Folien, Power-Point Dateien

### Literatur

[1] Reinhold, W; Elektronische Schaltungstechnik, Carl Hanser Verlag 2010  
 [2] Hayes, T.C.; Horowitz, P.; The Art of Electronics-student manual-Cambridge University Press 2002

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Mechatronische Energiewandlersysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100247

Prüfungsnummer: 2300423

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2341

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100247
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Energiewandlungsprinzipien auf der Basis klassischer und relativ neuartiger aktiver Materialien (Smart Materials, Intelligent Materials), können für einfache Energiewandlungsaufgaben einen modellbasierten mechatronischen Entwurf als Aktuator, Motor, Sensor, Generator oder Transformator vornehmen. Die Studierenden kennen den Stand der Forschung und Entwicklungstendenzen im Bereich dieser Energiewandlersysteme und wissen die vielfältigen Anwendungsgebiete dieser Energiewandlersysteme.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Mechatronische Energiewandlung auf der Basis aktiver Materialien ist ein relativ junges Forschungs- und Entwicklungsgebiet, das reichhaltiges Potenzial für industrielle Innovationen bietet. Anwendungsgebiete sind in der Präzisionstechnik, Medizintechnik, Fertigungstechnik, Automobiltechnik, Mikro-Nanotechnik, Antriebstechnik, Messtechnik, Konsumgütertechnik u. a. Die Vorlesung betrachtet alle mechatronische Aspekte: Werkstoffgrundlagen, Wandlerprinzipien, Schwingungsverhalten, Leistungselektronik sowie Steuerung und Regelung und gliedert sich in folgende Teile

- Einführung: Anwendungsbeispiele, Aktive Materialien, Zustandsgrößen, Energieformen, Wechselwirkung zwischen den Zustandsgrößen, Grundlagen der Kontinuumsphysik (Kinematik, Bilanzgleichungen, Materialgleichungen), Wandlungsprinzipien, Netzwerkdarstellung
- Piezoelektrische Systeme: Materialaufbau, Materialgleichungen, Wirkungsweise d33-, d31-, d15-Effekt Phänomenologie (Drift, Hysterese, Linearität, ...), Herstellung, Fertigung, Aufbau, Bauelemente, Aktoren, Motoren, Sensoren, Transformatoren, Messsysteme, Konstruktionsprinzipien, Anwendungsbeispiele, Modellbildung für den quasistatischen und dynamischen Betrieb, Leistungselektronik, Regelung
  - Magnetostriktive Systeme: Materialaufbau, Physikalischer Effekt, Bauelemente, Anwendungsbeispiele, Leistungselektronik, Entwurf von Wandlern
  - Elektro- und magnetorheologische Systeme: Einsatzgebiete, Strömungsmechanische Grundlagen, Wirkprinzipien, Aufbau, Modellbildung und Entwurf, Leistungselektronik, Anwendungsbeispiele, Messung von Kenngrößen
  - Formgedächtnislegierungssysteme: Thermische und magnetische Formgedächtnislegierungen, physikalische Effekte, Wirkprinzipien, Aufbau, Modellbildung und Entwurf
  - Elektroaktive Polymersysteme: Allgemeine Übersicht zu EAP, Materialien, physikalische Prinzipien, Wirkprinzipien, Aufbau, Modellbildung und Entwurf von dielektrisch aktiven Polymersystemen

### Medienformen

Vorlesung: Mischung aus Power-Point Präsentation und Tafelanschrieb  
 Übung: Vorrechenübung an der Tafel und mit Power-Point ergänzt durch Selbstrechenübungen mit Unterstützung durch den Übungsassistenten

### Literatur

Vorlesungsunterlagen und Mitschrift, weitere Literatur wird in der Vorlesung bei Bedarf bekanntgegeben.

### Detailangaben zum Abschluss

Die Endnote kann gebildet werden durch die bestandene schriftliche Prüfung und das bestandene Praktikum.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Mechatronik 2013

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Micro Technologies 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch / Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100617

Prüfungsnummer: 2300442

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2342

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100617
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Basistechnologien der Mikrosystemtechnik zu beschreiben und kennen die dazu notwendigen Anlagenkonfigurationen. Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge in den verschiedenen Technologien und können selbständig beurteilen, wo die Grenzen und Möglichkeiten der einzelnen Prozesse liegen. Sie vermögen diese Zusammenhänge anwendungsspezifisch zu bewerten. Sie können geeignete Prozesse für bestimmte Aufgaben auswählen.

Students are able to describe the most important basic technologies in microsystems technology and know the systems configurations. The students recognize the relationship between the different technologies and can autonomously judge what the opportunities and risks of the processes are. They are able to judge the dependencies application-specific and they are able to select the appropriate processes.

Fachkompetenzen: Werkstoffwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagen, frühzeitiges Erkennen von Entwicklungstrends, neuen Technologien und Techniken.

Special skills: basics of material science and engineering sciences, early identification of development trends, new technologies and techniques.

Methodenkompetenz: Systematisches Erfassen von Basistechnologien, Anwendungen des Fachwissens, Dokumentation von Ergebnissen.

Methodological competences: systematic identification of basic technologies, application of state of the art knowledge, computer aided design, documentation of results.

Systemkompetenzen: Verstehen der Einflüsse der technologischen Umsetzung auf die Funktion und Zuverlässigkeit der Bauelemente, Entwicklung interdisziplinären Denkens (Wechselwirkung der Prozesse und Materialien).

Systems competences: understanding the correlations between technologies and function/system reliability, development of interdisciplinary thinking.

Sozialkompetenz: Kommunikation, Teamfähigkeit, selbstbewusstes Präsentieren; Beachtung ökologischer Aspekte für die Schaltungsrealisierung.

Social competences: communication, ability to work in a team, self-confident presenting, environmental consciousness.

### Vorkenntnisse

Umfassende physikalische Grundkenntnisse sowie Grundkenntnisse in Chemie

Bachelor einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung

Bachelor in engineering or natural sciences; basic knowledge in physics and chemistry

Foundations of Material science

### Inhalt

### Medienformen

### Literatur

### Detailangaben zum Abschluss

Einzelleistungen, Pflicht

obligatory, individual achievements or exams

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Master Micro- and Nanotechnologies 2016

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

## Technische Optik 1

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100618 Prüfungsnummer: 2300443

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 56 SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2332

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			100618		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erlernen die Grundlagen der optischen Abbildung auf der Basis der geometrischen Optik. Die Studierenden sind in der Lage optische Abbildungssysteme in ihrer Funktionsweise zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten. Auf der Basis des kollinearen Modells können Sie einfache Systeme modellieren und dimensionieren. Der Studierende kann lichttechnische Probleme analysieren und entsprechende Berechnungen durchführen. Der Studierende hat Fachwissen zur Lichterzeugung und kann Lichtquellen hinsichtlich ihrer Eigenschaften bewerten und für gegebene Problemstellungen auswählen. Der Studierende hat Fachwissen zur Lichtmessungen und zu optischen Sensoren. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt.

### Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

### Inhalt

Geometrische Optik, Modelle für Abbildungen, kollineare Abbildung, Grundlagen optischer Instrumente. Lichttechnische und strahlungstechnische Grundgrößen, Grundgesetze, lichttechnische Eigenschaften von Materialien, Lichtberechnungen, Einführung in die Lichterzeugung, Einführung in optische Sensoren und Lichtmesstechnik.

### Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafel Vorlesungsskript, Demonstrationen

### Literatur

W. Richter: Technische Optik 1, Vorlesungsskript TU Ilmenau. H. Haferkorn: Optik, 4. Auflage, Wiley-VCH 2002. E. Hecht: Optik, Oldenbourg, 2001. D. Gall: Grundlagen der Lichttechnik - Kompendium, Pflaum Verlag 2004, ISBN 3-7905-0923-X

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung



## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)