

# Modulhandbuch

---

## **Bachelor**

# **Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik**

---

**Studienordnungsversion: 2013**

**Vertiefung: MR**

**gültig für das Studiensemester 2016**

Erstellt am: 02. Mai 2016

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-596

# Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	Abschluss	LP	Fachnr.
	VSP	VSP	VSP	VSP	VSP	VSP	VSP			
Mechatronik								FP	60	
Ausgleichsmodul für Erstfach Metalltechnik								FP	5	101220
Regelungs- und Systemtechnik 1 - Profil MTR und BMT	■		■	2 2 0	■		■	PL 120min	5	100252
Grundlagen analoger Schaltungstechnik	■		2 3 0		■		■	PL 120min	5	100175
Strömungsmechanik und Thermodynamik								FP	7	100190
Strömungsmechanik 1	■		■	2 1 0	■		■	PL 90min	3	1596
Technische Thermodynamik	■		■	2 2 0	■		■	PL 90min	4	1614
Mechatronische Systemtechnik								FP	10	100239
Dynamik mechatronischer Systeme	■		■		2 2 0		■	PL 120min	5	100227
Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme	■		■		■	2 1 1	■	PL 120min	5	100228
Antriebstechnik								FP	14	100241
Mechanismentechnik	■		■		■		■	PL 150min	5	100967
Elektrische Motoren und Aktoren	■		■		2 1 0		■	PL 90min	4	101509
Praktikum Elektrische Motoren und Aktoren	■		■		0 0 1		■	SL	1	100231
Elektronische Funktionsgruppen/Leistungsstellglieder	■		■		■	1 1 1	■	PL 90min	4	944
Mikrosystemtechnik								FP	5	100242
Mikrotechnologie 1	■		■		2 0 0	1 1 0	■	PL 120min	5	100232
Wahlpflichtmodul								FP	19	101514
Mechatronische Systeme								FP	19	100244
Feinwerktechnische Funktionsgruppen 1	■		■		■		■	SL	4	399
Mehrkörperdynamik und Robotik	■		■		■		■	PL 120min	4	101160
Mechatronische Energiewandlersysteme	■		■		■		■	PL 120min	5	100247
Pneumatik/Hydraulik	■		■		■		■	PL 30min	3	100248
Systemidentifikation	■		■		■		■	SL	5	100427
Biomechatronik								FP	19	100245
Technische Biologie/ Bionik	■		■		■		■	PL 120min	3	1715
Anatomie und Physiologie 1	■		■		■		■	SL 60min	4	618
Einführung in die Biomechatronik	■		■		■		■	PL	3	100615
Kleinsignalsysteme	■		■		■		■	SL	3	100616
Systemidentifikation	■		■		■		■	SL 30min	4	100427

Umweltsysteme	■	■	■ 2 0 0	■ PL 90min	3	101580
Mikromechatronik				■ FP	19	100246
Mikrofluidik	■	■	■	■ PL 90min	3	351
Kleinsignalsysteme	■	■	■	■ SL	3	100616
Mechatronische Energiewandlersysteme	■	■	■	■ PL 120min	5	100247
Mikrotechnologie 2	■	■	■	■ PL 30min	5	100617
Technische Optik 1	■	■	■	■ SL	3	100618

---

## Modul: Mechatronik

Modulnummer101218

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

---

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

Modulnummer101220

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen 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: Wintersemester

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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 Ingenieurinformatik 2013

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

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

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 MR

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

## 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 Nullloren, 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 MR

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 MR

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: apl. Prof. Dr. Christian Karcher

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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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, Scripte

### 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 MR

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 MR

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: apl. Prof. Dr. Christian Karcher

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

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 Magnetofluidodynamik 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 MR

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 MR

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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 MR
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MR



## 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 MR
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MR

## Modul: Antriebstechnik

Modulnummer100241

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).

### Vorraussetzungen 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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) Lagelagere Synthese 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

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

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

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

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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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, Seminararbeiten 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 MR

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

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



## Praktikum Elektrische Motoren und Aktoren

Fachabschluss: Studienleistung alternativ  
 Sprache: Deutsch

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten  
 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 MR
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MR

## 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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

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



Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2009

Bachelor Mechatronik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung MR

Master Maschinenbau 2011

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

Bachelor Mechatronik 2013

---

## **Modul: Mikrosystemtechnik**

Modulnummer 100242

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Hoffmann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 MR
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MR

---

## Modul: Wahlpflichtmodul

Modulnummer 101514

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

---

## **Modul: Mechatronische Systeme**

Modulnummer100244

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Feinwerktechnische Funktionsgruppen 1

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 eigenverantwortlichen 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 MR

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 MR

## 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

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	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 MR

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 MR

## 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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  $d_{33}$ -,  $d_{31}$ -,  $d_{15}$ -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
- Magnetostruktive 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

## verwendet in folgenden Studiengängen

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

Bachelor Mechatronik 2013

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

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

## 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 MR

Bachelor Mechatronik 2013

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

## Systemidentifikation

Fachabschluss: Studienleistung generiert  
 Sprache: Deutsch

Art der Notengebung: Generierte Noten

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

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS					
SWS nach Fachsemester	V	S	P	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 „Reglungs- 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 MR

Master Mechatronik 2008

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Bachelor Mechatronik 2013

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

## 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 technikadäquaten 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 MR

Master Mechatronik 2008

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Mechatronik 2013

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

## Anatomie und Physiologie 1

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten  
 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 Themenkomplex 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.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Biotechnische Chemie 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT

Bachelor Mathematik 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

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

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 MR

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

## Einführung in die Biomechatronik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ  
 Sprache: Deutsch

Art der Notengebung: Gestufte Noten

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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

### Lernergebnisse / Kompetenzen

wird derzeit nicht angeboten

### Vorkenntnisse

wird derzeit nicht angeboten

### Inhalt

wird derzeit nicht angeboten

### Medienformen

wird derzeit nicht angeboten

### Literatur

wird derzeit nicht angeboten

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

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

Bachelor Mechatronik 2013

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

## Kleinsignalsysteme

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich  
 Sprache: Deutsch

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 MR

Bachelor Mechatronik 2013

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

## 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

	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
SWS nach Fachsemester	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 „Reglungs- 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 MR

Master Mechatronik 2008

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010

Bachelor Mechatronik 2013

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

## Umweltsysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 MR
- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MR
- 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. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2347

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 Rechercharbeit

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen

- Master Maschinenbau 2014
- Master Technische Physik 2008
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung MR
- Master Mechatronik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Bachelor Mechatronik 2013

Master Mikro- und Nanotechnologien 2013

Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009

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

Master Maschinenbau 2011

## Kleinsignalsysteme

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte Noten

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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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, Chopperverstärker
- 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 MR

Bachelor Mechatronik 2013

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

## 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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  $d_{33}$ -,  $d_{31}$ -,  $d_{15}$ -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

## verwendet in folgenden Studiengängen

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

Bachelor Mechatronik 2013

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014

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

## Mikrotechnologie 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 Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	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 MR

Bachelor Mechatronik 2013

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





## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

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