

# Modulhandbuch

---

## Bachelor

# Biomedizinische Technik

---

**Studienordnungsversion: 2014**

**gültig für das Sommersemester 2019**

Erstellt am: 02. Mai 2019  
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau  
Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-13122



Einführung in die Neurowissenschaften			2 0 0					SL 60min	3
<b>Klinische Verfahren</b>								PL	5
Klinische Verfahren 1			2 0 0					VL	0
Klinische Verfahren 2				2 0 0				VL	0
Klinisches Seminar "Medizinische Grundlagen"					30 h			SL	1
<b>Neurobionik</b>								FP	6
Neurobiologische Informationsverarbeitung			2 0 0					PL 60min	2
Neuroinformatik für BMT			2 1 1					PL	4
<b>Einführung in die BMT</b>								FP	6
Grundlagen der Biomedizinischen Technik / Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin								PL	6
Grundlagen der Biomedizinischen Technik			2 1 0					VL	3
Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin				2 0 0				VL	3
<b>Medizinische Physik</b>								FP	7
Strahlenbiologie / Medizinische Strahlenphysik			2 0 0					SL 60min	2
Strahlungsmesstechnik / Bildgebende Systeme in der Medizin 1				4 0 0				PL	5
<b>Biomedizinische Mess- und Therapietechnik</b>								FP	6
Biomedizinische Technik in der Therapie			2 0 0					SL 60min	2
Grundlagen der Medizinischen Messtechnik				2 1 0				PL	4
<b>Grundlagen der Biosignalverarbeitung</b>								FP	5
Grundlagen der Biosignalverarbeitung			2 1 0					PL	5
<b>Biosignalverarbeitung 1/ Biostatistik</b>								FP	7
Biosignalverarbeitung 1 / Biostatistik				4 2 0				PL	7
<b>Wahlpflichtmodul BMT</b>								FP	16
Klinische Labor- und Analysenmesstechnik			2 0 1					PL 60min	4
Messelektronik für Biomedizintechnik 1			2 1 0					PL 90min	4
Technische Biologie/ Bionik			2 0 0					PL 90min	3
Technische Mechanik BT			2 2 0					PL	4
Werkstoffe			2 1 0					PL 90min	4
Werkstoffe in der Elektrotechnik		0 1 0						SL	1
Werkstoffpraktikum		0 0 1						SL	1
Angewandte Neuroinformatik				2 1 0				PL	4
Darstellungslehre und Maschinenelemente 1			1 1 0	1 1 0				PL	4
Messelektronik für Biomedizintechnik 2				2 1 0				PL 90min	4
Mess- und Sensortechnik für TKS				2 1 2				PL 30min	5
Softcomputing / FuzzyLogik				2 1 0				PL	4
Synthese digitaler Schaltungen				2 1 0				PL 90min	4
Umweltsysteme				2 0 0				PL 90min	3
<b>Labor und Hauptseminar BMT Bsc</b>								MO	6
Hauptseminar BMT			0 2 0					SL	3
Labor Biomedizinische Technik			0 0 1	0 0 1				SL	3
<b>Studium generale und Fremdsprache BMT Bsc</b>								MO	4
Studium generale								MO	2
<b>Fremdsprache</b>								MO	2
<b>Berufspraktische Ausbildung BMT Bsc</b>								MO	14
Fachpraktikum (16 Wochen)			16					SL	0
Grundpraktikum (6 Wochen)			6 Wo.					SL	0
<b>Bachelor-Arbeit mit Kolloquium BMT Bsc</b>								FP	14
Abschlusskolloquium zur Bachelorarbeit								PL 45min	2
Bachelorarbeit					360 h			BA 5	12

---

## **Modul: Mathematik 1-3 + Ergänzung**

Modulnummer: 101583

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe entsprechende Fachbeschreibungen

Voraussetzungen für die Teilnahme

Abiturstoff

Detailangaben zum Abschluss

## Mathematik 1

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

Fachnummer: 1381 Prüfungsnummer: 2400478

Fachverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 8 Workload (h): 240 Anteil Selbststudium (h): 150 SWS: 8.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 241

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	4	4	0																																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:**  
 Kenntnis der relevanten Definitionen der in den Lehrinhalten genannten mathematischen Gegenstände,  
 Kenntnis grundlegender Aussagen über diese Gegenstände,  
 Verständnis von ausgewählten mathematischen Modelle physikalischer bzw. technischer Systemen

**Methodenkompetenz:**  
 Rechnen mit komplexen Zahlen und Polynomen, Berechnung von Grenzwerten (Folgen, Reihen, Funktionen),  
 Berechnung von Ableitungen und (einfachen) Stammfunktionen,  
 Untersuchung der Eigenschaften von reellen Funktionen einer Veränderlichen mit Hilfe der Differenzial- und  
 Integralrechnung (Kurvendiskussion, Extremwerte),  
 Rechnen mit Matrizen (reell und komplex), Lösen von linearen Gleichungssystemen mit Hilfe des Gauß-Jordan-  
 Verfahrens, Berechnen von Determinanten

### Vorkenntnisse

Abiturstoff

### Inhalt

Logik, Mengen, komplexe Zahlen, Polynome, Folgen, Reihen, Grenzwerte, Differenzial- und Integralrechnung für  
 Funktionen in einer reellen Veränderlichen,  
 Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten

### Medienformen

Tafelvortrag, Moodle

### Literatur

- Meyberg K., Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1 und 2, Lehrbücher zur Ingenieurmathematik für  
 Hochschulen, Springer Verlag 1991
- Hofmann A., Marx B., Vogt W.: Mathematik für Ingenieure I, Lineare Algebra, Analysis-Theorie und Numerik.  
 Pearson Verlag 2005
- Emmrich, E., Trunk, C.: Gut vorbereitet in die erste Mathe-Klausur, 2007, Carl Hanser Verlag Leipzig.
- G. Bärwolff: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag  
 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Biotechnische Chemie 2013
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2013
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Maschinenbau 2013
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Diplom Maschinenbau 2017

## Mathematik 2

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

Fachnummer: 1382 Prüfungsnummer: 2400479

Fachverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 6 Workload (h): 180 Anteil Selbststudium (h): 112 SWS: 6.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 241

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				4	2	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Fachkompetenz:

Kenntnis der relevanten Definitionen der in den Lehrinhalten genannten mathematischen Gegenstände,  
 Kenntnis grundlegender Aussagen über diese Gegenstände,  
 Verständnis von ausgewählten mathematischen Modelle physikalischer bzw. technischer Systemen

Methodenkompetenz: Rechnen in lineare Vektorräume mit Skalarprodukt, Umgang mit reellen Funktionen in mehreren Veränderlichen, insbesondere Berechnen von partiellen Ableitungen, Jacobi- und Hessematrizen, Parameterdarstellung von Kurven und Flächen, Berechnen von Bereichs-, Kurven- und Oberflächenintegralen direkt und mit Hilfe von Integralsätzen

### Vorkenntnisse

Vorlesung Mathematik 1

### Inhalt

Lineare Vektorräume, Skalarprodukte, Differenzialrechnung für skalar- und vektorwertige Funktionen in mehreren reellen Veränderlichen, Bereichs-, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze

### Medienformen

Tafelvortrag, Moodle

### Literatur

- Meyberg K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1 und 2, Lehrbücher zur Ingenieurmathematik für Hochschulen, Springer Verlag 1991
- Hofmann A., Marx B., Vogt W.: Mathematik für Ingenieure I, Lineare Algebra, Analysis-Theorie und Numerik. Pearson Verlag 2005
- G. Bärwolff: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Biotechnische Chemie 2013
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2013
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Maschinenbau 2013
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Medientechnologie 2013
- Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017





## Mathematik 3

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

Fachnummer: 1383      Prüfungsnummer: 2400480

Fachverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 6      Workload (h): 180      Anteil Selbststudium (h): 112      SWS: 6.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften      Fachgebiet: 241

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							4	2	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:**  
 Kenntnis der relevanten Definitionen der in den Lehrinhalten genannten mathematischen Gegenstände,  
 Kenntnis grundlegender Aussagen über diese Gegenstände,  
 Verständnis von ausgewählten mathematischen Modelle physikalischer bzw. technischer Systemen

**Methodenkompetenz:** analytische Lösung von ausgewählten Typen von Differenzialgleichungen,  
 Anwendung der Laplacetransformation zur Berechnung der Lösung von linearen Anfangswertproblemen mit konstanten Koeffizienten, einfache Anwendungen der Fouriertransformation

### Vorkenntnisse

Vorlesung Mathematik 2

### Inhalt

Differenzialgleichungen, Fourierreihen, Fourier- und Laplacetransformation

### Medienformen

Tafelvortrag, Moodle

### Literatur

- Meyberg K., Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 1 und 2, Lehrbücher zur Ingenieurmathematik für Hochschulen, Springer Verlag 1991
- Hofmann A., Marx B., Vogt W.: Mathematik für Ingenieure I, Lineare Algebra, Analysis-Theorie und Numerik. Pearson Verlag 2005
- G. Bärwolff: Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2013
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Maschinenbau 2013
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Medientechnologie 2013
- Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Diplom Maschinenbau 2017

## Numerische Mathematik

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

Fachnummer: 764      Prüfungsnummer: 2400007

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hans Babovsky

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften      Fachgebiet: 2413

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 - kennen die wichtigsten grundlegenden Verfahren der numerischen Mathematik, - sind fähig, diese in Algorithmen umzusetzen und auf dem Computer zu implementieren, - sind in der Lage, einfache praktische Fragestellungen zum Zweck der numerischen Simulation zu analysieren, aufzubereiten und auf dem Computer umzusetzen, - können die Wirkungsweise angebotener Computersoftware verstehen, kritisch analysieren und die Grenzen ihrer Anwendbarkeit einschätzen.

### Vorkenntnisse

Mathematik- Grundvorlesungen für Ingenieure (1.-3.FS)

### Inhalt

Numerische lineare Algebra: LU-Zerlegungen, Iterationsverfahren; Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkt-, Newton-Verfahren; Interpolation und Approximation: Speicherung und Rekonstruktion von Signalen, Splines; Integration: Newton-Cotes-Quadraturformeln; Entwurf von Pseudocodes.

### Medienformen

Skript

### Literatur

F. Weller: Numerische Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg 2001

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Mechatronik 2008  
 Bachelor Medientechnologie 2008  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Master Biomedizinische Technik 2009  
 Master Biomedizinische Technik 2014

## Partielle Differentialgleichungen

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1018 Prüfungsnummer: 2400009

Fachverantwortlich: Dr. Jürgen Knobloch

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2416

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

In der Vorlesung werden Grundlagen der partiellen Differentialgleichungen vermittelt. Die Studierenden sollen unter Verwendung der in den ersten drei Semestern Mathematikausbildung (Mathematik 1 – 3) erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten - den neuen mathematischen Kalkül erfassen und sicher damit umgehen können (Rechenfertigkeiten, Begriffliches) - Umformtechniken bei der Handhabung der Differentialoperatoren kennenlernen und diese in Physik und Elektrotechnik anwenden können - klassische Methoden (Separationsmethode) bei der Lösung der gängigen partiellen Differentialgleichungen (Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung, Potentialgleichung) zur Kenntnis nehmen und anwenden können. In Vorlesungen und Übungen wird Fach- und Methodenkompetenz vermittelt.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1, 2 und 3

### Inhalt

Quasilineare Partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung;  
 Lineare hyperbolische p.DGL 2. Ordnung und Anwendung auf die Wellengleichung (d'Alembert- und Fouriermethode);  
 Lineare parabolische p.DGL 2. Ordnung mit Anwendung auf die Wärmeleitungsgleichung;  
 Lineare elliptische p.DGL 2. Ordnung mit Anwendung in der Potentialtheorie.

### Medienformen

Tafel

### Literatur

Evans, L.C., Partial Differential Equations, Amer. Math. Society, Grad. Studies, 1998;  
 Pap E., Takaci A., Takaci D., Part. Differential Equations through Examples and Exercises, Kluwer Acad. Publ., 1997;  
 Meinhold, P. und Wagner, E., Partielle Differentialgleichungen, Teubner 1990.

### Detailangaben zum Abschluss

Schriftlich, 90 Minuten

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Maschinenbau 2008  
 Bachelor Maschinenbau 2013  
 Bachelor Mechatronik 2008  
 Bachelor Medientechnologie 2008  
 Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
 Bachelor Optronik 2008  
 Master Biomedizinische Technik 2009  
 Master Biomedizinische Technik 2014

## Stochastik

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 762 Prüfungsnummer: 2400008

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hotz

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2412

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 sind in der Lage, die grundlegenden Begriffe, Regeln und Herangehensweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik richtig einzusetzen sowie Statistik-Software sachgerecht zu nutzen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Höhere Analysis, einschließlich Folgen, Reihen, (Mehrfach-)Integrale; elementare Kombinatorik

### Inhalt

Wahrscheinlichkeitstheorie: Wahrscheinlichkeiten, bedingte Wahrscheinlichkeiten, stochastische Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, Verteilungen und ihre Eigenschaften, Rechnen mit Erwartungswerten und (Ko-)Varianzen, Gesetze der großen Zahlen, Approximation von Verteilungen, insbesondere zentraler Grenzwertsatz, Delta-Methode  
 Statistik: deskriptive Statistik, Eigenschaften von Schätzern, Momentenschätzer, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzbereiche, Asymptotik, Hypothesentests, multivariate Statistik, angewandte Statistik

### Medienformen

Folien, Tafel, Software

### Literatur

Ross, S.M.: Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 3. Aufl., Elsevier, 2006.  
 Snedecor, G.W.; Cochran, W.G.: Statistical Methods. 8. Aufl., Iowa State Press, 1989.  
 Stahel, W.A.: Statistische Datenanalyse. 4. Aufl., vieweg, 2002.  
 Krengel, U.: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 4. Aufl., vieweg, 1998.

### Detailangaben zum Abschluss

erfolgreicher Abschluss der Studienleistung erfordert Abgabe eines Lösungsvorschlags für je eine Aufgabe von insg. mind. 6 Aufgabenblättern sowie Bestehen der schriftlichen Prüfung (Dauer: 90 min.)

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Maschinenbau 2008  
 Bachelor Mechatronik 2008  
 Bachelor Medientechnologie 2008  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
 Bachelor Optronik 2008  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

## Modul: Physik

Modulnummer: 100281

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Im Modul Physik werden die Studierenden in das quantitative Denken und das methodische Arbeiten eingeführt. In den Fächern Physik 1 und 2 werden die Grundlagen hinsichtlich Mechanik, Arbeit und Energie, Deformation, Fluidodynamik, Thermodynamik, Wellen und Atomphysik gelegt. Die wöchentlichen Übungen dienen einerseits der Festigung der Begriffe und dem Einüben im Umgang mit Rechentechniken und allgemeinen sowie studiengangsspezifischen Anwendungsbeispielen, darüber hinaus der eigenverantwortlichen Kontrolle des Selbststudiums sowie der Förderung der Teamfähigkeit bei der Lösung von anspruchsvollen Aufgaben. Im begleitenden physikalischen Grundpraktikum werden alle Themenbereiche erneut aufgegriffen und in der Anwendung konkretisiert, insbesondere gewinnen die Studierenden Kenntnisse und Sicherheit im Umgang mit experimentellen Vorgängen, der Dokumentation, Dateninterpretation und Fehlerdiskussion, die für den künftigen Berufsweg unabdingbar sind.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

# Physik 1

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

Fachnummer: 666

Prüfungsnummer: 2400004

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 Vorlesung gibt eine Einführung in die physikalischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften in den Teilgebieten der Mechanik von Punktmassen, starrer Körper und deformierbarer Körper. Die Studierenden sollen die Physik in ihren Grundzusammenhängen begreifen. Sie formulieren Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze. Sie können Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Mechanik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

## Vorkenntnisse

Hochschulzugangsberechtigung/Abitur

## Inhalt

Das Lehrgebiet im 1. Fachsemester beinhaltet folgende inhaltliche Schwerpunkte:

- Erkenntnisgewinn aus dem Experiment: Messfehler und Fehlerfortpflanzung
- Kinematik und Dynamik von Massenpunkten (Beschreibung von Bewegungen, Newtonsche Axiome, Beispiele von Kräften, Impuls und Impulserhaltung, Reibung)
  - Arbeit, Energie und Leistung, Energieerhaltung, elastische und nichtelastische Stossprozesse
  - Beschreibung von Rotationsbewegungen und von rotierenden Bezugssystemen (Flieh- und Corioliskraft)
  - Rotation von Massenpunktsystemen und starren Körpern (Drehmoment, Drehimpuls und Drehimpulserhaltungssatz, Schwerpunkt, Massenträgheitsmomente, kinetische und potentielle Energie des starren Körpers, Satz von Steiner, freie Achsen und Kreisel)
    - Mechanik der deformierbaren Körper (Dehnung, Querkontraktion, Scherung, Kompressibilität, Statik der Gase und Flüssigkeiten, Fluidodynamik, Viskosität, Innere Reibung)

## Medienformen

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsserien, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

## Literatur

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
  - Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
  - Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999
    - Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991
    - Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013
      - So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013
- Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung.

## Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017



## Physik 2

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

Fachnummer: 667      Prüfungsnummer: 2400005

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 75      SWS: 4.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften      Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 sollen die Physik in ihren Grundzusammenhängen begreifen. Sie formulieren Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze. Sie können Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Thermodynamik und Wellenlehre, sowie eingeschränkt auf einige wesentliche Experimente in der Quantenphysik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Im Fach Physik 2 werden die Teilgebiete Thermodynamik, Schwingungen und Wellen sowie die Grundbegriffe der Quantenmechanik als Grundlage der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung gelehrt. Die Studierenden sollen auf der Basis der Hauptsätze der Thermodynamik Einzelprozesse charakterisieren, Prozess- und Zustandsänderungen berechnen sowie in der Lage sein, das erworbene Wissen auf die Beschreibung von technisch relevanten Kreisprozessen anzuwenden. Fragestellungen zur Irreversibilität natürlicher und technischer Prozesse und der Entropiebegriff werden behandelt. Im Bereich Schwingungen und Wellen werden die Grundlagen für schwingende mechanische Systeme, sowie von der Ausbreitung von Wellen im Raum am Beispiel der Schall- und elektromagnetischen Wellen gelegt, sowie Anwendungsbereiche in der Akustik und Optik angesprochen. Die Studierenden erkennen die Verknüpfung der physikalischen und technischen Fragestellungen in diesen Bereichen und können Analogien zwischen gleichartigen Beschreibungen erkennen und bei Berechnungen nutzen. Im Bereich Optik und Quantenphysik steht insbesondere der modellhafte Charakter physikalischer Beschreibungen im Vordergrund.

Vorkenntnisse

Physik 1

Inhalt

Das Lehrgebiet im 2. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte:  
 Einführung in die Thermodynamik (Thermodynamische Grundlagen, Kinetische Gastheorie, erster Hauptsatz), Technische Kreisprozesse (Grundprinzip, Carnot-Prozess, Stirlingmotor, Verbrennungsmotoren, Wirkungsgrad, Reversibilität von Prozessen, Wärme- und Kältemaschinen), Reale Gase (Kondensation und Verflüssigung), Schwingungen als Periodische Zustandsänderung (Freie, ungedämpfte Schwingung, gedämpfte und erzwungene Schwingung, Resonanz, Überlagerung), Wellen (Grundlagen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen, Intensität und Energietransport, Überlagerung, Dopplereffekt, Überschall), Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik - Licht als Teilchen), Quantenphysik (Welle-Teilchen-Dualismus, Heisenbergsche Unschärferelation)

Medienformen

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsseries, Verständnisfragen in Online-Quizen  
 Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004;  
 Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993;  
 Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999;

Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991;  
Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1 und 2, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013  
So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013  
Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung.

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Praktikum Physik

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100170

Prüfungsnummer: 2400477

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0																		
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																					
			0	0	2																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie berechnen Mittelwerte und Standardunsicherheiten. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

### Vorkenntnisse

Physik 1 oder 2 wünschenswert (Prüfungsnachweis nicht erforderlich)

### Inhalt

Es werden insgesamt 9 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:

- Mechanik
- Optik
- Thermodynamik
- Atom/Kernphysik
- Elektrizitätslehre

Es stehen insgesamt 40 Versuche zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

### Medienformen

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <http://www.tu-ilmenau.de/exphys1/lehre/grundpraktikum/> veröffentlicht.

### Literatur

Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

### Detailangaben zum Abschluss

Benoteter Schein

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Modul: Informatik für BMT

Modulnummer: 100282

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

**Fachkompetenz:**

*Die Studierenden verstehen detailliert Aufbau und Funktionsweise von digitalen Schaltungen, Prozessoren und Rechnern. Die Studierenden sind mit algorithmischen Modellen, Basisalgorithmen und grundlegenden Datenkodierungen der Informatik vertraut.*

**Methodenkompetenz:**

*Die Studierenden sind in der Lage, adäquate Beschreibungsmittel für die formale Modellierung von Strukturen und Abläufen anzuwenden. Die Studierenden entwerfen und analysieren einfache digitale Schaltungen, maschinennahe Programme, Rechnerarchitekturen und –anwendungen.*

**Sozialkompetenz:**

*Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Informatik in der Gruppe zu lösen.*

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

## Algorithmen und Programmierung

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

Fachnummer: 1313 Prüfungsnummer: 2200005

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 56 SWS: 3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2252

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Nachdem Studierende diese Veranstaltung besucht haben, können sie die Grundlagen algorithmischer Modelle beschreiben und verstehen die Wirkungsweise von Standardalgorithmen und klassischen Datenstrukturen. Sie sind in der Lage, kleinere Programme zu entwerfen sowie in der Programmiersprache Java zu implementieren und dabei Algorithmenmuster anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, algorithmische Lösungen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen zu bewerten und in eigenen Programmierprojekten anzuwenden.

### Vorkenntnisse

Abiturwissen

### Inhalt

Historie, Grundbegriffe, Grundkonzepte von Java; Algorithmenbegriff, Sprachen & Grammatiken, Datentypen; Struktur von Java-Programmen, Anweisungen; Entwurf von Algorithmen; Applikative und imperative Algorithmenparadigmen; Berechenbarkeit und Komplexität; Ausgewählte Algorithmen: Suchen und Sortieren; Algorithmenmuster: Rekursion, Greedy, Backtracking; Abstrakte Datentypen und Objektorientierung; Listen, Bäume, Hashtabellen

### Medienformen

Vorlesung mit Präsentation und Tafel, Handouts, Moodle

### Literatur

Saake, Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java, 4. Auflage, dpunkt-Verlag, 2010.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011
- Bachelor Biomedizinische Technik 2008
- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2013
- Bachelor Ingenieurinformatik 2008
- Bachelor Maschinenbau 2013
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Medientechnologie 2008
- Bachelor Medientechnologie 2013
- Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2009  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2010  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2011  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2015  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Diplom Maschinenbau 2017  
Master Biotechnische Chemie 2016

## Rechnerorganisation

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

Fachnummer: 100549      Prüfungsnummer: 2200264

Fachverantwortlich: Dr. Heinz-Dietrich Wuttke

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 2235

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

**Fachkompetenz:**

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickwissen zu den wesentlichen Strukturen und Funktionen von digitaler Hardware sowie Möglichkeiten zu deren formaler Beschreibung und Verifikation und haben ein Grundverständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von Digitalrechnern.

**Methodenkompetenz:**

Die Studierenden sind in der Lage, einfache digitale Schaltungen zu analysieren, zu optimieren und zu synthetisieren. Sie können einfache Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Sie kennen die Grundbefehle von Digitalrechnern und können die zur rechnerinternen Informationsverarbeitung gehörigen mathematischen Operationen ausführen.

**Systemkompetenz:**

Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenspiel der Baugruppen eines Digitalrechners als System. Mit Hilfe formaler Methoden können sie einfache digitale Systeme analysieren. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Maschinen- und Hochsprachprogrammierung anhand praktischer Übungen.

**Sozialkompetenz:**

Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen einfacher digitaler Schaltungen in der Gruppe. Sie können die von ihnen synthetisierten Schaltungen gemeinsam in einem Praktikum auf Fehler analysieren und korrigieren.

### Vorkenntnisse

Abitur

### Inhalt

1. Mathematische Grundlagen  
 Aussagen und Prädikate, Abbildungen, Mengen, Relationen, Anwendung der BOOLEschen Algebra und der Automatentheorie auf digitale Schaltungen
2. Struktur und Funktion digitaler Schaltungen  
 BOOLEsche Ausdrucksalgebra, Schaltalgebraische Ausdrücke, Normalformen, Minimierung, Funktions- und Strukturbeschreibung kombinatorischer und sequenzieller Schaltungen, programmierbare Strukturen, Mikroprogrammsteuerung, Analyse und Synthese einfacher digitaler Schaltungen, Formale Verifikation
3. Informationskodierung / ausführbare Operationen  
 Zahlensysteme (dual, hexadezimal), Alphanumerische Kodierung (ASCII), Zahlenkodierung (Varianten der BCD-Kodierung, Zweier-Komplement-Zahlen, Vorzeichen-Betragszahlen, Gleitkomma-Zahlen)
4. Rechneraufbau und Funktion  
 Architekturkonzepte, Befehlssatz und Befehlsabarbeitung, Assemblerprogrammierung  
 Abstraktionsebenen von Hardware-/Software-Systemen

Praktikumsversuche finden innerhalb des Moduls Praktikum Technische Informatik statt.

### Medienformen

Vorlesung mit Präsenter und PowerPoint, Video zur Vorlesung, Applets und PowerPoint-Präsentationen im



## Literatur

- Wuttke, Henke: Schaltsysteme, Pearson-Verlag, München 2003
- Flick, T.; Liebig, H.: Mikroprozessortechnik Springer-Verlag, Berlin 1990
- Schiffmann, W.; Schmitz, R.: Technische Informatik Band I und II, Springer-Verlag, Berlin 1992
- Literaturempfehlungen zu den Vorlesungen

## Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Klausur mit Verrechnung der Bonuspunkte.

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2009

## Praktikum Technische Informatik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache:deutsch Pflichtkenn.:Pflichtfach Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100724 Prüfungsnummer:2200395

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 1	Workload (h):30	Anteil Selbststudium (h):19	SWS:1.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet:2231							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		0 0 1								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu den wesentlichen Strukturen und Funktionen von digitaler Hardware und haben ein Grundverständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von programmierbaren Strukturen. Die Studierenden verstehen Syntax und Semantik von Beschreibungsmitteln für die Modellierung von Strukturen und Abläufen mit formalen Mitteln. Sie verfügen über Verständnis und Wissen zur Funktion von Rechnerbaugruppen und zu hardwarenaher Programmierung.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, einfache digitale Schaltungen zu analysieren und zu synthetisieren. Sie können einfache Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Die Studierenden sind in der Lage, Beschreibungsmittel für die Modellierung und Verifikation von Strukturen und Abläufen mit formalen Mitteln anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu beurteilen. Die Studierenden können computergestützte Werkzeuge zur Modellierung und maschinennahen Programmierung verwenden.

**Systemkompetenz:** Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen modellierten und realen Abläufen im Bereich der Funktion von digitalen Schaltungen, Prozessoren und Rechnern. Mit Hilfe formaler Methoden können sie digitale Grundschaltungen analysieren und validieren. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen verschiedenen Beschreibungsniveaus anhand praktischer Anwendung. Sie sind in der Lage, vorhandenes Wissen in begrenzter Zeit erfolgreich zur Problemlösung anzuwenden.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden erarbeiten einen Teil der Problemlösungen in der Gruppe. Sie können die Ergebnisse gemeinsam auf Fehler analysieren und korrigieren. Sie sind in der Lage, auf Kritiken und Lösungshinweise zu reagieren. Sie verstehen die Notwendigkeit einer sorgfältigen und ehrlichen Arbeitsweise.

### Vorkenntnisse

RO (T11): Vorlesungen und Übungen im Fach „Rechnerorganisation“  
 RA (T12): Vorlesungen und Übungen im Fach „Rechnerarchitekturen 1 für Ingenieure“

### Inhalt

RO (T11): Durchführung von zwei Versuchen:

- Hardware-Realisierung kombinatorischer Schaltungen
- PLD-Realisierung kombinatorischer Schaltungen

RA (T12): Durchführung von zwei Versuchen:

- Grundlagen zur maschinennahen Programmierung
- Maschinennahe Programmierung mit Peripherieansteuerung

### Medienformen

• Versuchsanleitungen • Internetpräsenz • Praxisnahe Softwarewerkzeuge und Versuchsaufbauten • Java-Applets.

### Literatur

RO (T11):

- H.D. Wuttke, K. Henke: Schaltsysteme – Eine Automatenorientierte Einführung – Pearson Education, 2006
- H.D. Wuttke, K. Henke: Rechnerorganisation, Arbeitsblätter, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitung, TU Ilmenau, [www.tu-ilmenau.de/iks](http://www.tu-ilmenau.de/iks)
- W. Schiffmann, H. Schmitz: Technische Informatik, Band I und II, Springer-Verlag, 2004
- V. Claus, A. Schwill: Informatik-Duden, Bibliographisches Institut, 2006

- Spezielle Literatur in den Versuchsanleitungen und unter [www.tu-ilmenau.de/iks](http://www.tu-ilmenau.de/iks)

RA(TI2):

- W. Fengler und O. Fengler: Grundlagen der Rechnerarchitektur. Ilmenau 2016. ilmedia.
- Anleitungen, Literaturhinweise, weitere Quellenhinweise, Organisatorisches, Kontaktinfo:

<http://tu-ilmenau.de/?r-p-ti2>

Detailangaben zum Abschluss

Vier Versuche mit jeweils 0,25 LP

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

# Rechnerarchitekturen für Ingenieure 1

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

Fachnummer: 100517 Prüfungsnummer:2200353

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Fengler

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):56 SWS:3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2231

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

### Fachkompetenz:

Die Studierenden verstehen detailliert Aufbau und Funktionsweise von Prozessoren, typischen Rechnerbaugruppen und deren Zusammenwirken.

### Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, ein Beschreibungsmittel für die Modellierung von Strukturen und Abläufen mit formalen Mitteln anzuwenden. Die Studierenden entwerfen und analysieren einfache maschinennahe Programme. Die Studierenden konzipieren und entwerfen einfache Speicher- und E/A-Baugruppen.

### Systemkompetenz:

Die Studierenden verstehen das Zusammenwirken der Funktionsgruppen von Rechnern als System und in Rechnersystemen. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur und Anwendung auf dem Maschinenniveau anhand praktischer Übungen.

### Sozialkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Rechnerarchitektur in der Gruppe zu lösen.

## Vorkenntnisse

Vorlesung und Übung "Rechnerorganisation für Ingenieure" oder vergleichbare Veranstaltung

## Inhalt

- Begriff der Rechnerarchitektur,
- Architekturmodellierung mit Systemen gekoppelter Automaten,
- Innenarchitektur von Prozessoren,
- Befehlssatzarchitektur und Assemblerprogramme,
- Außenarchitektur von Prozessoren,
- Aufbau und Funktion von Speicherbaugruppen
- Aufbau und Funktion von Ein- und Ausgabebaugruppen,
- Zusammenwirken von Rechnerbaugruppen im Gesamtsystem

## Medienformen

Vorlesung: Folien, Arbeitsblätter (Online und Copyshop)

Übung: Arbeitsblätter und Aufgabensammlung (Online und Copyshop)

Selbststudium: Teleteaching-Kurs

Allgemein: Webaufttritt (Materialsammlung, Teleteaching-Kurs, Literaturhinweise, Links und weiterführende Infos)

## Literatur

### Primär:

- W. Fengler und O. Fengler: Grundlagen der Rechnerarchitektur. Ilmenau 2016. ilmedia.

Weiteres eigenes Material: Materialsammlung zum Download - Materialsammlung im Copyshop - Teleteaching-Kurs

### Sekundär:

- W. Fengler, I. Philippow: Entwurf Industrieller Mikrocomputer-Systeme. ISBN 3-446-16150-3, Hanser 1991.
- C. Martin: Einführung in die Rechnerarchitektur - Prozessoren und Systeme. ISBN 3-446-22242-1, Hanser 2003.
- T. Flik: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen. ISBN 3-540-22270-7, Springer 2005.

Allgemein: Webauftritt! <http://tu-ilmenau.de/?r-ra1>

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Modul: Elektrotechnik 1

Modulnummer: 100184

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, beherrschen den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat und können ihn auf einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, lineare zeitinvariante elektrische Systeme bei Erregung durch Gleichgrößen, sowie bei einfachsten transienten Vorgängen zu beschreiben und zu analysieren.

Sie haben die Fähigkeit einfache nichtlineare Schaltungen bei Gleichstromerregung zu analysieren und können die Temperaturabhängigkeit von resistiven Zweipolen berücksichtigen.

Die Studierenden kennen die Beschreibung der wesentlichen Umwandlungen von elektrischer Energie in andere Energieformen und umgekehrt, können sie auf Probleme der Ingenieurpraxis anwenden und sind mit den entsprechenden technischen Realisierungen in den Grundlagen vertraut.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge des Elektromagnetismus (Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz) und können sie auf geometrisch einfache technische Anordnungen anwenden.

Die Studierenden können lineare zeitinvariante elektrische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch sinusförmige Wechselspannungen im stationären Fall analysieren. Sie kennen die notwendigen Zusammenhänge und mathematischen Methoden und verstehen die Eigenschaften von wesentlichen Baugruppen, Systemen und Verfahren der Wechselstromtechnik. Sie können ihr Wissen auf einfache praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

- Sb: schriftliche Prüfung (120 Minuten) nach dem 1. Semester
- sP: schriftliche Prüfung (180 Minuten) nach dem 2. Semester
- erfolgreicher Abschluss des Praktikums ET 1 (Nachweis über Testatkarte)

## Elektrotechnik 1

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 100205

Prüfungsnummer:210399

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 8	Workload (h):240	Anteil Selbststudium (h):150	SWS:8.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2116							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 2 0	2 2 0								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, beherrschen den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat und können ihn auf einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, lineare zeitinvariante elektrische Systeme bei Erregung durch Gleichgrößen, sowie bei einfachsten transienten Vorgängen zu beschreiben und zu analysieren.

Sie haben die Fähigkeit einfache nichtlineare Schaltungen bei Gleichstromerregung zu analysieren und können die Temperaturabhängigkeit von resistiven Zweipolen berücksichtigen.

Die Studierenden kennen die Beschreibung der wesentlichen Umwandlungen von elektrischer Energie in andere Energieformen und umgekehrt, können sie auf Probleme der Ingenieurpraxis anwenden und sind mit den entsprechenden technischen Realisierungen in den Grundlagen vertraut.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge des Elektromagnetismus (Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz) und können sie auf geometrisch einfache technische Anordnungen anwenden.

Die Studierenden können lineare zeitinvariante elektrische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch sinusförmige Wechselspannungen im stationären Fall analysieren. Sie kennen die notwendigen Zusammenhänge und mathematischen Methoden und verstehen die Eigenschaften von wesentlichen Baugruppen, Systemen und Verfahren der Wechselstromtechnik. Sie können ihr Wissen auf einfache praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Hochschulreife

### Inhalt

Grundbegriffe und Grundbeziehungen der Elektrizitätslehre

(elektrische Ladung, Kräfte auf Ladungen; elektrische Feldstärke, Spannung und Potenzial)

Vorgänge in elektrischen Netzwerken bei Gleichstrom

(Grundbegriffe und Grundgesetze, Grundstromkreis, Kirchhoffsche Sätze, Zweipoltheorie für lineare und nichtlineare Zweipole, Knotenspannungsanalyse)

Elektrothermische Energiewandlungsvorgänge in Gleichstromkreisen

(Grundgesetze, Erwärmungs- und Abkühlungsvorgang, Anwendungsbeispiele)

Das stationäre elektrische Strömungsfeld

(Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder in homogenen Medien, Leistungsumsatz, Vorgänge an Grenzflächen)

Das elektrostatische Feld, elektrische Erscheinungen in Nichtleitern

(Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder, Vorgänge an Grenzflächen, Energie, Energiedichte, Kräfte und Momente, Kapazität und Kondensatoren, Kondensatoren in Schaltungen bei Gleichspannung, Verschiebungsstrom, Auf- und Entladung eines Kondensators)

Der stationäre Magnetismus

(Grundgleichungen, magnetische Materialeigenschaften, Berechnung, einfacher Magnetfelder, Magnetfelder an Grenzflächen, Berechnung technischer Magnetkreise bei Gleichstromerregung, Dauermagnetkreise)

Elektromagnetische Induktion

(Faradaysches Induktionsgesetz, Ruhe- und Bewegungsinduktion; Selbstinduktion und Induktivität;

Gegeninduktion und Gegeninduktivität, Induktivität und Gegeninduktivität in Schaltungen, Ausgleichsvorgänge in Schaltungen mit einer Induktivität bei Gleichspannung)

Energie, Kräfte und Momente im magnetischen Feld

(Grundgleichungen, Kräfte auf Ladungen, Ströme und Trennflächen, Anwendungsbeispiele, magnetische Spannung)

Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung (Zeitbereich)

(Kenngrößen, Darstellung und Berechnung, Bauelemente R, L und C)

Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung mittels komplexer Rechnung

(Komplexe Darstellung von Sinusgrößen, symbolische Methode, Netzwerkanalyse im Komplexen, komplexe Leistungsgrößen, grafische Methoden: topologisches Zeigerdiagramm, Ortskurven; Frequenzkennlinien und Übertragungsverhalten, Anwendungsbeispiele)

Spezielle Probleme der Wechselstromtechnik

(Reale Bauelemente, Schaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften, Resonanzkreise,

Wechselstrommessbrücken, Transformator, Dreiphasensystem)

Rotierende elektrische Maschinen

#### Medienformen

Handschriftliche Entwicklung der analytischen Zusammenhänge untersetzt mit Abbildung und Animationen (PowerPoint) und Simulationen (Mathematica)

Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (getsoft.net) und Lerncontentmanagementsystem (moodle) mit SelfAssessments

#### Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik Gleichstrom - Felder – Wechselstrom;  
Campus Edition

2009 Unicopy

#### Detaillangaben zum Abschluss

- Sb: schriftliche Prüfung (120 Min) nach dem 1. Semester

- sP: schriftliche Prüfung (180 Min) nach dem 2. Semester

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017



## Praktikum Elektrotechnik 1

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:deutsch

Pflichtkenn.:Pflichtfach

Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 100172

Prüfungsnummer:2100382

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 2	Workload (h):60	Anteil Selbststudium (h):38	SWS:2.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2116							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		0 0 1	0 0 1							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben die Fähigkeit zur praktischen Durchführung und Verifizierung der Messergebnisse bei der Untersuchung von elektrotechnischen Zusammenhängen und physikalischen Erscheinungen der in den Vorlesungen und Übungen behandelten Lehrinhalte anhand von selbstständig aufgebauten Anordnungen und Schaltungen.

### Vorkenntnisse

Elektrotechnik 1 (Vorlesungen/Übungen)

### Inhalt

6 Versuche im Praktikumslabor:  
 Sommersemester (2. Fachsemester)  
 GET 1: Vielfachmesser, Kennlinien, Netzwerke  
 GET 2: Messungen mit dem Digitalspeicheroszilloskop  
 GET 3: Schaltverhalten an C und L  
 Wintersemester (3. Fachsemester)  
 GET 4: Spannung, Strom, Leistung im Drehstromsystem  
 GET 6: Frequenzverhalten einfacher Schaltungen  
 GET 8: Technischer Magnetkreis

### Medienformen

Praktikum in Gruppen von 3 Studenten mit Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen ([www.getsoft.net](http://www.getsoft.net)) und webbasiertem Zugangstest ([moodle-Kurs](http://moodle-kurs))

### Literatur

- Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik Gleichstrom - Felder – Wechselstrom; 2009 Unicopy Campus Edition  
 - [getsoft.net](http://getsoft.net)

### Detailangaben zum Abschluss

Studienleistung (benotet)

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Maschinenbau 2013  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Modul: Elektrotechnik 2

Modulnummer: 100284

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, lineare zeitinvariante elektrische Systeme bei Erregung durch mehrwellige Wechselspannungen im stationären Fall zu analysieren. Sie kennen die Eigenschaften von entsprechenden Baugruppen, Systemen und Verfahren und können die erworbenen Kenntnisse auf praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden.

Des Weiteren wird die Fähigkeit zur Analyse einfacher nichtlinearer Wechselstromschaltungen vermittelt. Die Studierenden verstehen die Besonderheiten der Ausbreitung elektrischer Energie längs Leitungen sowohl im stationären Fall als auch bei transienten Vorgängen, beherrschen den mathematischen Formalismus und können ihn auf praxisrelevante Probleme anwenden.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Elektrotechnik 1

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung (120 Minuten)

erfolgreicher Abschluss des Praktikums ET 2 (Nachweis über Testkarte)

## Elektrotechnik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100178

Prüfungsnummer:2100395

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 4	Workload (h):120	Anteil Selbststudium (h):75	SWS:4.0																											
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2116																											
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																				
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, lineare zeitinvariante elektrische Systeme bei Erregung durch mehrwellige Wechselspannungen im stationären Fall zu analysieren. Sie kennen die Eigenschaften von entsprechenden Baugruppen, Systemen und Verfahren und können die erworbenen Kenntnisse auf praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden.

Des Weiteren wird die Fähigkeit zur Analyse einfacher nichtlinearer Wechselstromschaltungen vermittelt. Die Studierenden verstehen die Besonderheiten der Ausbreitung elektrischer Energie längs Leitungen sowohl im stationären Fall als auch bei transienten Vorgängen, beherrschen den mathematischen Formalismus und können ihn auf praxisrelevante Probleme anwenden.

### Vorkenntnisse

Elektrotechnik 1

### Inhalt

- Vorgänge in Schaltungen bei nichtsinusförmiger Erregung.
- Berechnung stationärer Vorgänge in elektrischen Netzwerken bei periodischer nichtsinusförmiger Erregung (Fourieranalyse)
- Berechnung von Vorgängen in linearen elektrischen Netzwerken bei nichtperiodischer nichtsinusförmiger Erregung (Laplace-Transformation)
- Wellenausbreitung elektrischer Erscheinungen längs Leitungen
- Die Beschreibungsgleichungen von Leitungen
- Ausgleichsvorgänge auf Leitungen
- Stationäre Vorgänge auf Leitungen bei sinusförmiger Erregung

### Medienformen

Präsenzstudium mit Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (www.getsoft.net)

### Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik  
Wechselstromtechnik – Ausgleichsvorgänge - Leitungen; 2011 Unicopy Campus Edition

### Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung (120 Minuten)

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Praktikum Elektrotechnik 2

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 100173

Prüfungsnummer:2100383

Fachverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 1	Workload (h):30	Anteil Selbststudium (h):19	SWS:1.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2116																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																											
				0	0	1																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben die Fähigkeit zur praktischen Durchführung und Verifizierung der Messergebnisse bei der Untersuchung von elektrotechnischen Zusammenhängen und physikalischen Erscheinungen der in den Vorlesungen und Übungen behandelten Lehrinhalte anhand von selbstständig aufgebauten Schaltungen.

### Vorkenntnisse

Elektrotechnik 1  
und  
Vorlesung/Übung Elektrotechnik 2

### Inhalt

3 Versuche im Sommersemester im Praktikumslabor:

GET 10: Fourieranalyse:

Verifizierung der Ergebnisse der klassischen Fourierreihenentwicklung periodischer Funktionen durch Vergleich mit den Spektren der FFT-Funktion eines Digitalspeicheroszilloskops.

Berechnung und Messung von Kenngrößen bei verschiedenen Kurvenformen.

Kennenlernen von linearen und nichtlinearen Verzerrungen.

GET 11: Laplacetransformation

Berechnung der Systemantwort einfacher linearer Vierpole mittels Laplacetransformation und Verifikation der Ergebnisse durch das Experiment.

GET 12: Leitungen

Messung von primären und sekundären Leitungsparametern. Berechnung der Signalausbreitung von Schaltvorgängen an reale Spannungsquellen auf verlustlosen Leitungen bei Variation der Reflexionsfaktoren am Leitungsanfang und Leitungsende. Verifikation der Ergebnisse durch Experimente mit verlustarmen Leitungen.

### Medienformen

Praktikum in Gruppen von 3 Studenten mit Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen ([www.getsoft.net](http://www.getsoft.net)) zur Vorbereitung

### Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik Gleichstrom - Felder – Wechselstrom; 2009 Unicopy Campus Edition

### Detailangaben zum Abschluss

Studienleistung (benotet)

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Modul: Grundlagen der Elektronik

Modulnummer: 100285

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Elektronik“ beschäftigt sich mit den Bauelementen als Bausteine der Analog- und Digitalelektronik. Zum Verständnis der Bauelementefunktion sind grundlegende Kenntnisse der elektronischen Vorgänge in Festkörpern (Metallen, Isolatoren und Halbleitern) unerlässlich. Darauf aufbauend werden passive Bauelemente mit den wichtigsten Eigenschaften, Parametern und Konstruktionsprinzipien einschließlich einfacher Zusammenschaltungen gelehrt. Wichtigstes Anliegen der Lehrveranstaltung ist jedoch das Verständnis der Halbleiterbauelemente und deren Anwendung. Nach der Einführung ihres Funktionsprinzips werden die Kennlinien, der Aufbau, die wichtigsten Parameter, die Grundsaltungen und das Gleichstrom- und Kleinsignalverhalten, Ersatzschaltbilder, das Schaltverhalten und die Temperaturabhängigkeit von Halbleiterdioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren behandelt. Darauf aufbauend wird der Operationsverstärker als einfache Zusammenschaltung aktiver und passiver Bauelemente eingeführt. Im Abschluss der Lehrveranstaltung wird grundlegendes Wissen zur Technologie integrierter Schaltungen auf Si-Basis vermittelt.

Im Rahmen des Praktikums werden die theoretischen Kenntnisse durch experimentelle Untersuchung der Bauelemente angewendet und gezielt vertieft. Dabei werden im Rahmen dieser Grundlagenausbildung einfache Messmethoden vermittelt.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Allgemeine Elektrotechnik 1

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsleistung schriftlich 120 min mit 80% Wichtung

Benotete Praktikumsleistung mit 20% Wichtung

## Grundlagen der Elektronik

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

Fachnummer: 100250 Prüfungsnummer: 2100400

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 75 SWS: 4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2142

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 Lehrveranstaltung „Grundlagen der Elektronik“ beschäftigt sich mit den Bauelementen als Bausteine der Analog- und Digitalelektronik. Zum Verständnis der Bauelementefunktion sind grundlegende Kenntnisse der elektronischen Vorgänge in Festkörpern (Metallen, Isolatoren und Halbleitern) unerlässlich. Darauf aufbauend werden passive Bauelemente mit den wichtigsten Eigenschaften, Parametern und Konstruktionsprinzipien einschließlich einfacher Zusammenschaltungen gelehrt. Wichtigstes Anliegen der Lehrveranstaltung ist jedoch das Verständnis der Halbleiterbauelemente. Nach der Einführung ihres Funktionsprinzips werden die Kennlinien, der Aufbau, die wichtigsten Parameter, die Grundschaltungen und das Gleichstrom- und Kleinsignalverhalten, Ersatzschaltbilder, das Schaltverhalten und die Temperaturabhängigkeit von Halbleiterdioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren behandelt. Darauf aufbauend wird der Operationsverstärker als einfache Zusammenschaltung aktiver und passiver Bauelemente eingeführt. Im Abschluss der Lehrveranstaltung wird grundlegendes Wissen zur Technologie integrierter Schaltungen auf Si-Basis vermittelt.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1

### Inhalt

- Grundlagen zu den folgenden Themengebieten:
1. Elektronische Eigenschaften von Metallen, Halbleitern und Isolatoren
  2. Passive Bauelemente und einfache Schaltungen
  3. Funktionsweise von Halbleiterdioden, Gleichrichterschaltungen und spezielle Dioden
  4. Funktion und Anwendungen von Bipolartransistoren
  5. Funktion und Anwendungen von Feldeffekttransistoren
  6. Operationsverstärker
  7. Einblick in die Herstellungstechnologie integrierter Schaltungen

### Medienformen

Vorlesung mit Tafelbild, Tageslichtprojektor und Beamer

### Literatur

Vorlesungsskript auf der Web-Seite:  
[http://www.tu-ilmenau.de/fileadmin/media/mne\\_nano/Lehre/Vorlesung/Elektronik/Grundlagen\\_der\\_Elektronik\\_WS2011\\_12\\_V22.pdf](http://www.tu-ilmenau.de/fileadmin/media/mne_nano/Lehre/Vorlesung/Elektronik/Grundlagen_der_Elektronik_WS2011_12_V22.pdf)

Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik  
 H. Lindner, H. Brauer, C. Lehmann  
 Carl Hanser Verlag, Leipzig 2008, ISBN 978-3-446-41458-7

Rohe, K.H.: Elektronik für Physiker.  
 Teubner Studienbücher 1987 ISBN 3-519-13044-0

Beuth, K.; Beuth, O.: Elementare Elektronik. Vogel 2003 ISBN 380-2318-196

Vogel, H.: Gerthsen Physik. Springer Verlag 2001 ISBN 3-540-65479-8

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsleistung schriftlich 120 min mit 80% Wichtung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Mathematik 2013

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Praktikum Elektronik

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100174

Prüfungsnummer: 2100384

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0																			
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Elektronik“ beschäftigt sich mit den Bauelementen als Bausteine der Analog- und Digitalelektronik. Wichtiges Anliegen der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Kenntnissen der Funktion der Halbleiterbauelemente.

Im Rahmen des Praktikums werden die theoretischen Kenntnisse durch experimentelle Untersuchung der Bauelemente angewendet und gezielt vertieft. Dabei werden im Rahmen dieser Grundlagenausbildung einfache Messmethoden vermittelt.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1, Grundlagen der Elektronik

### Inhalt

4 Versuche

1. Halbleiterdiode
2. Bipolartransistor
3. Feldeffekttransistor
4. Schaltverhalten von Diode und Bipolartransistor

Praktikumsverantwortlicher: Dr. Jens-Peter Zöllner

### Medienformen

-

### Literatur

Vorlesungsskript auf der Web-Seite:

[http://www.tu-ilmenau.de/fileadmin/media/mne\\_nano/Lehre/Vorlesung/Elektronik/Grundlagen\\_der\\_Elektronik\\_WS2011\\_12\\_V22.pdf](http://www.tu-ilmenau.de/fileadmin/media/mne_nano/Lehre/Vorlesung/Elektronik/Grundlagen_der_Elektronik_WS2011_12_V22.pdf)

Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik

H. Lindner, H. Brauer, C. Lehmann

Carl Hanser Verlag, Leipzig 2008, ISBN 978-3-446-41458-7

Rohe, K.H.: Elektronik für Physiker.

Teubner Studienbücher 1987 ISBN 3-519-13044-0

Beuth, K.; Beuth, O.: Elementare Elektronik. Vogel 2003 ISBN 380-2318-196

Vogel, H.: Gerthsen Physik. Springer Verlag 2001 ISBN 3-540-65479-8

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Fahrzeugtechnik 2013



Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Modul: Grundlagen analoger Schaltungstechnik

Modulnummer: 100286

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

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.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

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

### Detailangaben zum Abschluss

## Grundlagen analoger Schaltungstechnik

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

Fachnummer: 100175 Prüfungsnummer: 2100385

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 kennen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und ihre Grundsaltungen 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, Transistorgrundsaltungen (Kennlinien, DC-Modelle, Einstellung des Arbeitspunktes, Bipolar, MOS, Kleinsignal-Ersatzschaltungen für Transistoren), mehrstufige Verstärker (Kettenschaltung von Verstärkerstufen), Grundsaltungen 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

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

## Modul: Signale und Systeme 1

Modulnummer: 1398

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Signal- und Systemtheorie vermittelt. Durch die Systemtheorie werden die Studenten befähigt, physikalisch/technische Systeme zur Informationsübertragung und -verarbeitung effizient und auf einheitlicher Basis zu beschreiben und zu analysieren. Dazu wird die Signaltheorie vorausgesetzt. In diesem Zusammenhang lernen die Studenten die zweckmäßige Methode der spektralen Darstellung kennen und frequenzmäßig zu denken. Durch den vermittelten sicheren Umgang mit den Gesetzen der Fouriertransformation erwerben die Studierenden zugleich das Wissen über die Grundgesetze der Signalübertragung in linearen Systemen. Die Hörer erlernen zudem, die Diskrete Fouriertransformation (DFT) als Werkzeug in der Signal- und Systemanalyse, aber auch als Grundelement in der modernen Signalverarbeitung einzusetzen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

# Signale und Systeme 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1398 Prüfungsnummer: 2100006

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2111	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Den Studenten werden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Signal- und Systemtheorie vermittelt. Durch die Systemtheorie werden die Studenten befähigt, physikalisch/technische Systeme zur Informationsübertragung und -verarbeitung effizient und auf einheitlicher Basis zu beschreiben und zu analysieren. Dazu wird die Signaltheorie vorausgesetzt. In diesem Zusammenhang lernen die Studenten die zweckmäßige Methode der spektralen Darstellung kennen und frequenzmäßig zu denken. Durch den vermittelten sicheren Umgang mit den Gesetzen der Fouriertransformation erwerben die Studenten zugleich das Wissen über die Grundgesetze der Signalübertragung in linearen Systemen. Die Hörer erlernen zudem, die Diskrete Fouriertransformation (DFT) als Werkzeug in der Signal- und Systemanalyse, aber auch als Grundelement in der modernen Signalverarbeitung einzusetzen.

## Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1 und 2

## Inhalt

- 0 Überblick und Einleitung
  - + Definition von Signalen und Systemen
  - + Beispiele für Signale und Systeme in diversen Wissenschaftsgebieten
- 1 Signaltheorie (Grundlagen)
  - + Eigenschaften von Signalen (periodisch – aperiodisch, deterministisch – stochastisch, Energiesignale – Leistungssignale)
  - 1.1 Fourier-Reihe
    - + komplexe Fourier-Reihe periodischer Signale
    - + Berechnung der komplexen Fourier-Koeffiziente
    - + Fourier-Reihe der periodischen Rechteckfolge
  - 1.2 Fouriertransformation
    - 1.2.1 Fourierintegrale
      - Beispiel 1.1: Rechteckimpuls
      - Beispiel 1.2:
        - a) linksseitig exponentiell ansteigendes Signal
        - b) rechtsseitig exponentiell abklingendes Signal
    - 1.2.2 Eigenschaften der Fouriertransformation
      - + Linearität
      - Beispiel 1.3: Kombination von einseitig exponentiellen Signalen
        - + Symmetrieeigenschaften (gerade, ungerade, reell, imaginär)
        - + Verschiebungssatz (Zeitverschiebung, Frequenzverschiebung)
      - Beispiel 1.4: modulierter Rechteckimpuls
        - + Zeitdehnung oder –pressung (Ähnlichkeitssatz)
        - + Dualität (Vertauschungssatz)
      - Beispiel 1.5: Spaltimpuls
        - + Zeitdifferentiationssatz
        - + Frequenzdifferentiationssatz
      - Beispiel 1.6: Gaußimpuls
        - + Faltung im Zeitbereich
      - Beispiel 1.7: Dreieck-Zeitfunktion

- + Faltung im Frequenzbereich
- + Konjugiert komplexe Zeit- und Frequenzfunktion
- + Parsevalsche Gleichung
- Beispiel 1.5: Spaltimpuls (Fortsetzung)
- + Inverse Beziehung zwischen Zeit- und Frequenzbeschreibung
- 1.2.3 Fouriertransformation verallgemeinerter Funktionen
- + Ziele:
  - Fourier-Reihe als Spezialfall der Fouriertransformation
  - Fouriertransformation für Leistungssignale
  - Einheitsstoß (Diracscher Deltaimpuls)
- + Ausblendeigenschaft des Einheitsstoßes
- + Fouriertransformierte des Einheitsstoßes
- Beispiel 1.8: Einheitsstoß als Grenzwert des Gaußimpulses
- Beispiel 1.9: Harmonische Funktionen
- Beispiel 1.10: Signumfunktion
- Beispiel 1.11: Einheitssprung
- + Zeitintegrationssatz
- Beispiel 1.12: Rampenfunktion
- + Frequenzintegrationssatz
- 1.2.4 Fouriertransformation periodischer Signale
- + Berechnung der Fourierkoeffizienten periodifizierter aperiodischer Funktionen aus der Fouriertransformation der aperiodischen Funktion
- Beispiel 1.13: Periodischer Rechteckimpuls
- Beispiel 1.14: Periodische Stoßfolge (ideale Abtastfunktion)
- 1.3 Abtastung im Zeit- und Frequenzbereich
- + Ideale Abtastung im Zeitbereich
- 1.3.1 Rekonstruktion aus Abtastwerten im Zeitbereich
- + Varianten der Rekonstruktion nach der Abtastung
- 1.3.2 Abtasttheorem
- + Abtasttheorem im Zeitbereich
- Beispiele: PCM, CD
- + Abtasttheorem im Frequenzbereich
- Beispiel: Messung von Mobilfunkkanälen (Channel Sounding)
- + Anwendungsbeispiele
- Beispiel 1.15: Pulsamplitudenmodulation (PAM) und Sample-and-Hold-Glied
- 1.4 Diskrete Fouriertransformation
- 1.4.1 Berechnung der DFT
- 1.4.2 Spektralanalyse mit Hilfe der DFT
  - a) periodische Funktionen
  - b) aperiodische Funktionen
- + Abbruchfehler
- + Aliasing
- 1.4.3 Matrixdarstellung der DFT
- + Eigenschaften der DFT
- 1.4.4 Numerische Beispiele
- Beispiel 1.16: DFT des abgetasteten Spaltimpulses
- Beispiel 1.17: DFT eines sinusförmigen Signals
- Beispiel 1.18: DFT der Dreieck-Zeitfunktion
- + Zero-Padding zur Verbesserung der optischen Darstellung der DFT
- 2 Lineare Systeme
- 2.1 Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme
- Beispiel 2.1: RC-Glied
- 2.2 Eigenschaften und Beschreibungsgrößen von LTI-Systemen
- + BIBO (Bounded-Input-Bounded-Output) Stabilität
- + Kausalität
- + Phasen- und Gruppenlaufzeit
- + Testsignale für LTI-Systeme
- 2.3 LTI-Systeme mit idealisierten und elementaren Charakteristiken
- 2.3.1 Tiefpässe
- + Idealer Tiefpaß
- + Kurzzeitintegrator (Spalttiefpaß)
- Beispiel 2.1: RC-Glied (Fortsetzung)
- + Idealer Integrator

## Literatur

- D. Kreß and D. Irmer, Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- A. Fettweis, Elemente nachrichtentechnischer Systeme. Teubner Verlag, 2. Auflage, Stuttgart/Leipzig, 1996.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke, Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.
- B. Girod and R. Rabenstein, Einführung in die Systemtheorie. Teubner Verlag, 2. Auflage, Wiesbaden, 2003.
- S. Haykin and B. V. Veen, Signals and Systems. John Wiley & Sons, second edition, 2003.
- T. Frey and M. Bossert, Signal- und Systemtheorie. Teubner Verlag Wiesbaden, 1. ed., 2004.
- B. L. Daku, MATLAB tutor CD : learning MATLAB superfast! John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- E. W. Kamen and B. S. Heck, Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Education, Inc. Pearson Prentice Hall, third ed., 2007.
- A. D. Poularikas, Signals and Systems Primer with MATLAB. CRC Press, 2007.
- U. Kiencke and H. Jäkel, Signale und Systeme. Oldenbourg Verlag München, 4 ed., 2008.
- D. Kreß and B. Kaufhold, "Signale und Systeme verstehen und vertiefen - Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich," Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010.
- J. H. McClellan, R. W. Schafer, and M. A. Yoder, Signal Processing First. 2nd ed., 2014.

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM



## Modul: Elektrische Messtechnik

Modulnummer: 1360

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen die grundlegenden Messverfahren zur Bestimmung elektrischer und einiger nichtelektrischer Größen. Damit wird der Student in die Lage versetzt, selbständig Messprobleme zu bearbeiten und zu bewerten. Durch Arbeiten mit Blockschaltbildern wird das "Systemdenken" geschult, um komplexere Problemstellungen analysieren und gezielt in Teilprobleme untergliedern zu können und darauf aufbauend geeignete Messstrategien zu entwerfen. Die Erfassung, Wandlung und Verarbeitung von Messwerten wird in erster Linie anhand digitaler Methoden erläutert. Daran erkennt der Studierende die Vorteile der digitalen Messdatenerfassung und -verarbeitung und kann diese gewinnbringend bei der Lösung von Messaufgaben einsetzen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Elektrische Messtechnik

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

Fachnummer: 1360 Prüfungsnummer: 2100010

Fachverantwortlich: Dr. Jürgen Sachs

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2112

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Ausgehend von der Einführung grundlegender Messverfahren zur Bestimmung der wichtigsten elektrischen Größen und einiger nichtelektrischer Größen wird der Student in die Lage versetzt, selbständig Messprobleme zu bearbeiten und zu bewerten. Durch Arbeiten mit Blockschaltbildern wird das "Systemdenken" geschult, um komplexere Problemstellungen analysieren und gezielt in Teilprobleme untergliedern zu können und darauf aufbauend geeignete Messstrategien zu entwerfen. Die Erfassung, Wandlung und Verarbeitung von Messwerten wird in erster Linie anhand digitaler Methoden erläutert, damit der Studierende die Vorteile der digitalen Messdatenverarbeitung erkennt und diese gewinnbringend bei der Lösung von Messaufgaben einsetzen kann.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1. und 2. Semester, Mathematik 1. und 2. Semester, Grundlagen der Physik; Signale und Systeme; Elektronik, Grundlagen der Schaltungstechnik

### Inhalt

Dozent: Dr. Jürgen Sachs  
 Grundbegriffe der Messtechnik, Messkette, Messdynamik, zufällige und systematische (statische und dynamische) Messfehler, Fehlerfortpflanzung, Kenngrößen von Signalen; Strom- und Spannungsmessung, mechanische Messwerke, Analog-Digital-Konverter, Gleichrichter, analoges und digitales Oszilloskop, Logikanalysator; Messung von Leistung und Energie; Zeit- und Frequenzmessung, Zeit- und Frequenznormale, Messbrücken; Messungen an Zwei- und Vierpolen (Kleinsignalparameter und Betriebskenngrößen), Sensoren für geometrische und mechanische Größen, Temperatur, optische, induktive, resistive und kapazitive Sensoren

### Medienformen

PowerPoint-Folien mit Tafelunterstützung; Aufgabensammlung für Übung

### Literatur

E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik. Carl Hanser Verlag München  
 J. Sachs: Grundlagen der Elektrischen Messtechnik. PowerPoint-Folien, TU Ilmenau

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2008
- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Ingenieurinformatik 2008
- Bachelor Mechatronik 2013
- Bachelor Medientechnologie 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Technische Physik 2011
- Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009
- Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011
- Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013



## Modul: Elektromagnetisches Feld

Modulnummer: 924

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage:

- Mawellsche Gleichungen in Integral- und Differentialform anzuwenden
- Kapazitäten, Induktivitäten, Kräfte und Energie zu berechnen
- elektrische und magnetische Felder für einfache technische Anordnungen zu berechnen

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

## Elektromagnetisches Feld

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

Fachnummer: 1660 Prüfungsnummer: 2100123

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2117

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Fachkompetenz: - Naturwissenschaftliche und angewandte Grundlagen Methodenkompetenz: - Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens/Entwicklung des Abstraktionsvermögens Systemkompetenz: - Fachübergreifendes system- und felderorientiertes Denken, Training von Kreativität Sozialkompetenz: - Lernvermögen, Flexibilität - Teamwork, Präsentation

### Vorkenntnisse

Voraussetzungen: Mathematik; Physik, Elektrotechnik 1/2

### Inhalt

Maxwellsche Gleichungen zur Modellierung des elektromagnetischen Feldes; Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen; Elektrostatik: Feld für gegebene Ladungsverteilungen; Lösung der Laplace- und Poisson-Gleichung; Berechnungsverfahren dazu; Kapazität, Energie und Kraft. Stationäres magnetisches Feld: Verallgemeinertes Durchflutungsgesetz; Vektorpotential; Biot-Savartsches Gesetz; Induktivität, Energie und Kraft. Quasistationäres Feld: Verallgemeinertes Induktionsgesetz; Lösung der Diffusionsgleichung, Fluss- und Stromverdrängung, Skineffekt. Rasch veränderliche Felder: Poyntingscher Satz; Klassifizierung elektromagnetischer Wellen; Wellenausbreitungen längs Leitungen; Wellengleichung der Feldstärken; allgemeine Lösung der Wellengleichung

### Medienformen

Medienformen: Tafelvorlesung, Folien und Aufgabensammlung, gedrucktes Vorlesungsskript

### Literatur

- [1] Uhlmann, F. H.: Vorlesungsskripte zur Theoretischen Elektrotechnik, Teile I, II/TU Ilmenau
- [2] Philippow, E.: Grundlagen der Elektrotechnik, z. B. 9. Aufl.
- [3] Küpfmüller, K., Mathis, W., Reibiger, A.: Theoretische Elektrotechnik, z. B. 16. Aufl.

weiterführende Literatur:

- [1] Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik, z. B. 10. Aufl.
- [2] Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie, z. B. 5. Aufl.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2008
- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Ingenieurinformatik 2008
- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Master Mechatronik 2008
- Master Mechatronik 2014
- Master Mechatronik 2017

## **Modul: Regelungs- und Systemtechnik 1 - Profil MTR und BMT**

Modulnummer: 100375

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

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.

### 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: 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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

- Motivation: Beispielprobleme, Unterschied von Steuerung und Regelung
  - Lineare zeitinvariante SISO-Systeme: nichtlineare Ein-/Ausgangsdarstellung, Linearität, Linearisierung um Betriebspunkt, Lösung, exponentielle Stabilität, stationäre Verstärkung, Kleinsignale, Normierung
  - Übertragungsverhalten: Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Standardregelkreisglieder, Sprungantwort
  - Frequenzbereich: Frequenzgang, Nyquist-Ortskurve, Frequenzkennlinien bzw. Bode-Diagramm, Filter, Bandbreite
  - Reglerentwurf im Frequenzbereich: Regelkreis, Sensitivitätsfunktionen, Standardregler, PID-Regler, interne Stabilität des Regelkreises, Nyquist-Kriterium, robuste Stabilität, Amplituden- und Phasenrand, Frequenzkennlinienverfahren
    - (Kompensation, Entwurf nach Kenngrößen), Totzeit und Smith-Prädiktor
    - Algebraischer Reglerentwurf: Implementierbarkeit, direkte Reglerberechnung, einfache Polvorgabe, Polvorgabe unter Nebenbedingungen
    - Regelkreisarchitekturen: Vorfilter, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Vorsteuerung, Kombination von Steuerung und Regelung
- <https://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/regelungs-und-systemtechnik-1/>

### 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 Prüfung (120 Minuten)

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Mechatronik 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013

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

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

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Diplom Maschinenbau 2017



## Modul: Maschinenbau

Modulnummer: 100288

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Nach Absolvieren des Moduls „Maschinenbau“ besitzen die Studenten ein Grundverständnis für die Technische Mechanik und die digitale Produktmodellierung.

Das Fach Technische Mechanik befähigt die Studenten, für technische Systeme Berechnungsmodelle bzgl. Beanspruchung und Verformung aufzustellen. Diese Fähigkeiten finden dann Anwendung im Fach Digitale Produktmodellierung, um die Maschinenbauteile eines technischen Gebildes zu berechnen oder auszulegen.

Das Fach Digitale Produktmodellierung befähigt die Studenten weiterhin technische Dokumentationen rechnerunterstützt zu erstellen (CAD), um die Konstruktion eines technischen Gebildes sowohl als Text als auch zeichnerisch zu beschreiben.

### Technische Mechanik 1.1:

Die auf die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ausgerichtete Lehrveranstaltung bildet ein Bindeglied zwischen den Natur- (vor allem Mathematik und Physik) und Technikwissenschaften (Konstruktionstechnik, Maschinenelemente) im Ausbildungsprozess. Die Studierenden werden mit dem methodischen Rüstzeug versehen, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung realisieren zu können. Dabei liegt der Schwerpunkt neben dem Kennen und Verstehen von Methoden (Schnittprinzip, Gleichgewicht, u.a.) vor allem auf der sicheren Beherrschung dieser beim Anwenden. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelösten Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus eine Lösung zu analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden.

### Digitale Produktmodellierung:

Studierende

- kennen die Rolle des klassischen Mediums „Zeichnung“ in der Produktentstehung,
- sind in der Lage, Skizzen und Zeichnungen zu lesen und zu interpretieren,
- haben eine Übersicht über gängige Lösungselemente (Maschinenelemente),
- kennen die Aufgaben und Methoden der Produktentwicklung/Konstruktion im Maschinen-, Fahrzeugbau usw.,
- sind mit der Rolle des Computers in der Produktentstehung im Maschinen-, Fahrzeugbau usw. vertraut,
- haben eine Übersicht über etablierte Methoden und Werkzeuge,
- kennen die hierfür eingesetzten Datenmodelle und Modelliermethoden,
- haben Einblick in die Verknüpfung der verschiedenen Werkzeuge zu geschlossenen Prozessketten,
- können einfache Baugruppen mit einem marktgängigen 3D-CAD-System selbstständig modellieren (Beleg)

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

## Digitale Produktmodellierung

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100577

Prüfungsnummer: 230433

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2312								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 2 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Studierende

- kennen die Rolle des klassischen Mediums „Zeichnung“ in der Produkt-entstehung,
  - sind in der Lage, Skizzen und Zeichnungen zu lesen und zu inter-pre-tieren,
  - haben eine Übersicht über gängige Lösungselemente (Maschinen-ele-mente),
  - kennen die Aufgaben und Methoden der Produktentwicklung/Kon-struk-tion im Maschinen-, Fahrzeugbau usw.,
  - sind mit der Rolle des Computers in der Produktentstehung im Ma-schi-nen-, Fahrzeugbau usw. vertraut,
  - haben eine Übersicht über etablierte Methoden und Werkzeuge,
  - kennen die hierfür eingesetzten Datenmodelle und Modelliermethoden,
  - haben Einblick in die Verknüpfung der verschiedenen Werkzeuge zu geschlossenen Prozessketten,
  - können einfache Baugruppen mit einem markt-gängigen 3D-CAD-Sys-tem selbstständig modellieren (Beleg)
- Wie in allen Fächern auf dem Gebiet Produktentwicklung/Konstruktion erfordert der Erwerb der oben genannten Kompetenzen, dass der/die Studierende an Beispielen selbst den Herausforderungen (erhebliche Gestaltungsspielräume, aber auch vielfältige Restriktionen) der Produktentwicklung ausgesetzt ist. Deswegen besteht die Abschlussleistung neben der Klausur aus dem (unbenoteten) Beleg, in dem an einem Beispiel das Modellieren mit einem 3D-CAD-System sowie die darauf aufbauende Gewinnung weiterer Informationen demonstriert wird.

### Vorkenntnisse

#### Grundkenntnisse in

- Mathematik
- Technische Me-cha-nik
- Informatik

### Inhalt

1. Darstellung der Ergebnisse aus Produktentwicklung/Konstruktion mit konventionellen Mitteln (Kurzeinführung Technische Darstellungslehre/Technisches Zeichnen)
2. Gegenstand der Aufgaben der Produktentwicklung/Konstruktion im Maschinen-, Fahrzeugbau usw.
3. Digitale Produktmodelle und Produktmodellierung (CAx)
  - 3.1 Unterstützungssysteme für die Produkterstellung (Übersicht)
  - 3.2 Entwerfen und Ausarbeiten mittels CAD, Grundlagen CAD
  - 3.3 Berechnen/Simulieren mittels CAE
  - 3.4 Optimieren mittels CAO
  - 3.5 Produktdatenmanagement (PDM, PLM)
  - 3.6 Nutzung von Techniken der Virtuellen Realität (VR)
  - 3.7 CAx-Systemintegration, Datenaustausch, Schnittstellen
4. Grundlagen der Analyse und Synthese technischer Produkte und Systeme
5. Übersicht über Standard-Elemente des Maschinenbaus (Maschinenelemente)

### Medienformen

PowerPoint-Präsentationen; Arbeitsblätter; Folien-sammlungen; Entwicklung von Beispielen auf dem Präsen-ter oder auf der Tafel

### Literatur

- Fritz, A.; Hoischen, H.: Technisches Zeichnen (36. Aufl.). Cornelsen, Berlin 2018
- Labisch, S.; Wählich, G.: Technisches Zeichnen (5. Aufl.). Springer-Vieweg, Wiesbaden 2017
- Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz – Konstruktionslehre (8. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2013
- Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektro-nik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2000
- Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2004
- Spur, G.; Krause, F.-L.: Das virtuelle Produkt. Hanser, München 1998
- Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.; Hehenberger, P.; Gerhard, D.; Wartzack, S: CAx für Ingenieure (3. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2018)
- Rieg, F.; Kaczmarek, M. (Hrsg.): Taschenbuch der Maschinenelemente. Hanser, München-Wien 2006
- Schaeffler Technologies (Hrsg.): Technisches Taschenbuch (3. Aufl.). Schaeffler, Herzogenaurach 2017
- Tutorials zu den im Seminar eingesetzten CAD-Systemen
- Vorlesungsfolien und Lehr-/Arbeitsblätter auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik

#### Detailangaben zum Abschluss

230433 Prüfungsleistung mit mehreren Teilleistungen (= besteht aus 1 PL und 1 SL)

- 2300437 alternative SL (= 1 Beleg, Erstellung einer einfachen Baugruppe mit einem marktgängigen 3D-CAD-System). Die SL ist keine Zulassungsvoraussetzung für die dazugehörige PL (sPL).
- 2300436 schriftliche PL (= Klausur 90 min.).

Die generierte PL ist bestanden, wenn alle ihr zugeordneten Leistungen (1 PL + 1 SL) bestanden sind.

Die Note für die generierte PL wird aus der ihr zugeordneten PL (sPL) gebildet.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

## Technische Mechanik 1.1

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

Fachnummer: 1480 Prüfungsnummer: 2300079

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 75 SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2343

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 auf die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ausgerichtete Lehrveranstaltung bildet eine Bindeglied zwischen den Natur- (vor allem Mathematik und Physik) und Technikwissenschaften (Konstruktionstechnik, Maschinenelemente) im Ausbildungsprozess. Die Studierenden werden mit dem methodischen Rüstzeug versehen, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung realisieren zu können. Dabei liegt der Schwerpunkt neben dem Kennen und Verstehen von Methoden (Schnittprinzip, Gleichgewicht, u.a.) vor allem auf der sicheren Beherrschung dieser beim Anwenden. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelösten Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus eine Lösung zu analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik (Vektorrechnung, Lineare Algebra, Differentialrechnung)

### Inhalt

1. Statik - Kräfte und Momente in der Ebene und im Raum - Lager- und Schnittreaktionen - Reibung  
 2. Festigkeitslehre - Spannungen und Verformungen - Zug/Druck - Torsion kreiszylindrischer Stäbe - Gerade Biegung  
 3. Kinematik - Kinematik des Massenpunktes (Koordinatensysteme, Geschwindigkeit, Beschleunigung) - Kinematik des starren Körpers (EULER-Formel, Winkelgeschwindigkeit)  
 4. Kinetik - Kinetik des Massenpunktes (Impuls-, Drehimpuls-, Arbeits-, Energiesatz) - Kinetik des starren Körpers (Schwerpunkt-, Drehimpuls-, Arbeits-, Energiesatz)

### Medienformen

Tafel (ergänzt mit Overhead-Folien) Integration von E-Learning Software in die Vorlesung

### Literatur

1. Zimmermann: Technische Mechanik-multimedial. Hanser Fachbuchverlag 2003  
 2. Hahn: Technische Mechanik. Fachbuchverlag Leipzig 1992  
 3. Magnus/Müller: Grundlagen der Technischen Mechanik. Teubner 2005  
 4. Dankert/Dankert: Technische Mechanik

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Informatik 2010  
 Bachelor Informatik 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Medientechnologie 2008  
 Bachelor Medientechnologie 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Technische Physik 2008  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Modul: Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen

Modulnummer: 100289

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über gängige Marktformen, Problembereiche im Zusammenhang mit Unternehmensgründungen (Rechtsform- und Standortwahl), Aufbaustruktur eines Unternehmens sowie dessen Wertschöpfungskette sowie Problembereiche der einzelnen betrieblichen Grundfunktionen und grundlegende methodische Ansätze zu deren Bewältigung. Der Praxisbezug wird über aktuelle Beispiele aus der Praxis und Fallstudien hergestellt.

Die Studierenden sind fähig, die Struktur des deutschen Gesundheitssystems und deren Finanzierungen zu verstehen und zu bewerten sowie die Kostenträger und Leistungserbringer zu analysieren und in ihren Unterschieden zu bewerten. Sie können diese insbesondere auf den akutstationären Sektor (Krankenhausfinanzierung) anwenden. Die Studierenden analysieren Entgeltsysteme und bewerten deren Anreizfunktionen. Die Studierenden verstehen das fallpauschalierte Entgeltsystem (G-DRG) und sind in der Lage die Erlösermittlung durchzuführen.

Ein weiteres Lernziel in diesem Modul ist, dass die Studierenden die sektorale Struktur des deutschen Gesundheitssystems verstehen und die Finanzierungsströme analysieren können.

Hierbei verstehen sie die Finanzierung der Krankenhäuser auf Basis der Entgeltsysteme, sodass sie Entgelte berechnen können. Die Studierenden sind in der Lage, theoretische und methodische Grundlagen im Bereich des Krankenhauswesens zu verstehen, um eigenständig Probleme auf dem Gebiet des Krankenhauswesens zu analysieren und im entsprechenden Zusammenhang Lösungsvorschläge zu erarbeiten und fremde zu bewerten. Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis für den Aufbau und die Organisation des Gesundheitswesens. Die Studierenden sind fähig, die einzelnen Verflechtungen im Gesundheitswesen zu verstehen und können daraus resultierende Voraussetzungen - wie beispielsweise die Einflussfaktoren auf Strukturen, Prozesse und Ergebnisse der Gesundheitseinrichtungen - für das Krankenhausmanagement bewerten. Die Studierenden haben die Möglichkeit, als Mittler in verschiedenen Organisationsstrukturen zu agieren und können sich den technischen Anwendungen des Managements stellen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

## Grundlagen der BWL 1

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

Fachnummer: 488 Prüfungsnummer: 2500001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Souren

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien			Fachgebiet: 252

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Die Studierenden erhalten im Rahmen der Veranstaltung einen Überblick über grundsätzliche betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und sind in der Lage, daraus Konsequenzen für das unternehmerische Handeln abzuleiten. Den Studierenden sind die grundsätzlichen Sachverhalte hinsichtlich privatrechtlicher Rechtsformen und der für Unternehmen relevanten Steuern bekannt. Sie verstehen die betriebswirtschaftliche Abbildung des Unternehmens im handelsrechtlichen Jahresabschluss und können aus einem solchen Abschluss sachgerechte Schlüsse bezüglich der wirtschaftlichen Lage des Unternehmens ableiten. Sie wissen um die grundsätzlichen Möglichkeiten der betrieblichen Kapitalbeschaffung und die zentralen Aspekte des betrieblichen Finanzmanagements. Mittels Anwendung der einschlägigen etablierten Rechenverfahren sind sie in der Lage, Investitionsvorhaben einer fundierten Bewertung zu unterziehen. Außerdem kennen sie die wesentlichen Zusammenhänge und Verfahren der Kosten- und Erlösrechnung und sind dadurch in die Lage versetzt, interne Wertschöpfungsprozesse zu bewerten. Darauf aufbauend können sie wesentliche Entscheidungen im Rahmen der Produktionswirtschaft und Logistik sowie der Vermarktung der Produkte treffen. Bzgl. der strategischen Ausrichtung des Unternehmens kennen sie wesentliche Markt- und Wettbewerbsstrategien sowie Organisationsprinzipien und Grundzüge personalwirtschaftlicher Sachverhalte.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

1. Einführung
2. Unternehmerische Grundsatzentscheidungen
3. Externes Rechnungswesen
4. Betriebliche Finanzwirtschaft
5. Internes Rechnungswesen
6. Produktion und Logistik
7. Marketing
8. Organisation und Personalwirtschaft

### Medienformen

begleitendes Skript, ergänzendes Material (zum Download auf Moodle eingestellt)  
 PowerPoint-Präsentationen per Beamer, ergänzt um Tafel- bzw. Presenteranschriften

### Literatur

- Müller, D.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 2. Auflage, Heidelberg 2013
- Wöhe, G./Döring, U./Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Auflage, München 2016
- Wöhe, G./Döring, U./Brösel, G.: Übungsbuch zur Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, 15. Auflage, München 2016
- Schmalen, H./Pechtl, H.: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 15. Auflage, Stuttgart 2013
- Schierenbeck, H./C.B. Wöhle, Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 19. Auflage, Stuttgart, 2016

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Medientechnologie 2008  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Bachelor Technische Physik 2008  
Bachelor Technische Physik 2011  
Bachelor Technische Physik 2013  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008



## Krankenhausökonomie / Krankenhausmanagement

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

Fachnummer: 100518      Prüfungsnummer: 2200354

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 75      SWS: 4.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 2222

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
										2	0	0	2	0	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Krankenhausökonomie

Die Studierenden sind fähig

- die Struktur des deutschen Gesundheitssystems und deren Finanzierungen zu verstehen und zu bewerten
- die sektorale Struktur des deutschen Gesundheitssystems und deren Finanzierung zu verstehen
- die Kostenträger und Leistungserbringer zu analysieren und in ihren Interaktionen zu bewerten.
- die Finanzierungsströme zu analysieren
- Entgeltsysteme und deren Anreizfunktionen zu bewerten
- die Grundlagen der Krankenhausfinanzierung zu benennen
- das fallpauschalierte Entgeltsystem (G-DRG) zu erläutern und exemplarisch anzuwenden
- die Regularien der Finanzierung von Neuen Untersuchungs- und Behandlungsmethoden zu benennen

#### Krankenhausmanagement

Die Studierenden sind fähig

- theoretische und methodische Grundlagen im Bereich des Krankenhausmanagements zu verstehen, um Herausforderungen auf dem Gebiet des Krankenhauswesens zu analysieren
- die Interaktionen im Gesundheitswesen und speziell die Herausforderungen an Krankenhäuser zu benennen und Konsequenzen sowie Handlungsoptionen zu analysieren
- den Aufbau und die Organisation eines Krankenhauses zu beschreiben und zu bewerten
- die Grundlagen der Strategiebildung im Krankenhaus zu benennen
- Grundzüge von Projekt- und Changemanagement im Krankenhausbereich zu diskutieren
- Inhalte und Bedeutung von Qualitäts- und Personalmanagement im Krankenhaus zu benennen

### Vorkenntnisse

- Vorlesung Krankenhausökonomie
- Vorlesung Krankenhausmanagement

### Inhalt

#### Krankenhausökonomie

Die Vorlesung vermittelt allgemeine wirtschaftliche und grundlegende ökonomische Kenntnisse sowie spezielle betriebswirtschaftliche Lehrinhalte aus dem Gesundheitswesen.

- Soziale Sicherung und Kostenträgerschaft
- Strukturen und Sektoren des Gesundheitswesens
- Erläuterung der Finanzierung der verschiedenen Bereiche des Gesundheitswesens
- Vermittlung des Zwiespaltes "Gesundheit" als ein wirtschaftliches Produkt zu betrachten
- Finanzierung der Krankenhäuser
- Controlling und Rechnungswesen in Kliniken und Klinikkonzernen

#### Krankenhausmanagement

- Grundlagen des Krankenhausmanagements, Modelle, Methoden und Managementtools
- Krankenhaus und seine Herausforderungen
- Aufbau- und Ablauforganisation, Partner- und Interessensgruppen
- Projekt-, Personal- und Changemanagement
- Qualitätsmanagement im Krankenhaus

- Total Quality Management als Führungsmodell
- Krankenhausinformationssysteme (Auswahl und Komponenten von KIS)

## Medienformen

Tafel, Präsentation, Film, Vorlesungsgliederung, Übungsaufgaben

## Literatur

### MONOGRAFIEN

1. Krankenhausmanagement Debatin, Eckernkamp, Schulte, Tecklenburg; Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft (2017)
2. Betriebswirtschaft und Management im Krankenhaus, Jörg Schlüchtermann; Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft (2016)
3. Modernes Krankenhausmanagement Benjamin I. Behar, Clemens Guth, Rainer Salfeld; Springer (2018)
4. Krankenhausrecht kompakt Andrea Hauser; Deutsche Krankenhaus Verlagsgesellschaft (2018)

### ZEITSCHRIFTEN

1. f&w - führen und wirtschaften im Krankenhaus
2. das Krankenhaus
3. KU Gesundheitsmanagement
4. Management & Krankenhaus

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Modul: Anatomie und Physiologie

Modulnummer: 100303

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit).

Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme:

- Bewegungsapparat
- Herz-Kreislauf-System incl. Blut
- Atmung
- Verdauung
- Exkretion
- Reproduktion incl. Embryologie
- Immunabwehr
- (Endokrinum) Verweis auf Angebote Elektro- und Neurophysiologie / Neurobiologie
- (Nervensystem) Verweis auf Angebote Elektro- und Neurophysiologie / Neurobiologie

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

# Anatomie und Physiologie 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung schriftlich Art der Notengebung: unbenotet  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 618 Prüfungsnummer: 2300434

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Lernziele und erworbene Kompetenzen sind am Berufsbild "Biomedizinische Technik" orientiert.  
 1. Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die innere logische Gliederung der Medizin (Wissenschaft und Praxis). 2. Die Studierenden können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren (Frage- und Antwortfähigkeit). 3. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme: 3.a. Bewegungsapparat 3.b. Herz-Kreislauf-System 3.c. Atmungssystem 4. Die Studierenden kennen die Grenzen ihrer medizinischen Kenntnisse und Fähigkeiten. Weitere Kapitel zum Themenkomplex werden in den Veranstaltungen "Anatomie und Physiologie 2", "Elektro- und Neurophysiologie" / "Neurobiologie" und "Biokompatible Werkstoffe" erarbeitet. 5. Die Studierenden kennen den Rechtsrahmen ärztlichen Handelns (wem ist unter welchen Bedingungen mit Einwilligung des Patienten eine Körperverletzung erlaubt?).

## Vorkenntnisse

Curriculares Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik

## Inhalt

Einführung: • Der Systembegriff • Der medizinische Normalitätsbegriff in Abgrenzung zum Pathologischen • Saluto- vs. Pathogenese • Innere Logik der medizinischen Fächergliederung • Medizinische Terminologie  
 Allgemeine Anatomie: • Pariser Nomina Anatomica (PNA), Terminologia Anatomica • Orientierungsbegriffe. • Gewebegliederung, Grundbegriffe der Zytologie Histologie. Spezielle Anatomie, Physiologie und relevante Biochemie folgender Systeme in speziell für Ingenieurstudenten aufbereiteter Form: • Bewegungsapparat: o Muskulatur o Knochen o Gelenke (Diarthrosen, Amphiarthrosen) o Interaktion des Muskels mit den übrigen Elementen des Bewegungsapparates o Kinematische Ketten • Herz-Kreislauf-System: o Blut o Arterien vs. Venen, Definitionen, Aufbau, Funktionen o Flussbild Gesamtsystem, Volumenströme, Drucke o Zeitaufgelöste Pumpfunktionen, Windkesseleffekt o Herzwand Aufbau, Höhlen, Einbindung in die Umgebung, topographische Konsequenzen o Herzmechanik o Erregungsbildung und -leitung • Atmung (äußere, innere): o Äußere Atmung – Gastransport im Blut – Innere Atmung o Atemmechanik o Aufbau der Luftwege o Bilanzen der Gasströme, medizinisch übliche Kenngrößen o Laminare vs. turbulente Gasströme, Widerstände o Diffusionsgesetz und Konsequenzen für den Gasaustausch

## 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.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2008
- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Biotechnische Chemie 2013
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Bachelor Informatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung  
Master Mechatronik 2008  
Master Mechatronik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Anatomie und Physiologie 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung schriftlich Art der Notengebung: unbenotet  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1713 Prüfungsnummer: 2300435

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2348																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	0	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

1. 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: 2 a. Verdauungsapparat 2.b. Exkretionssystem 2.c. Reproduktionssystem (incl. Embryologie) 2.d. Immunsystem 2.e. Endokrinum 3. Die Studierenden kennen die Grenzen ihrer medizinischen Kenntnisse und Fähigkeiten (weitere Kapitel zum Thememenkomplex werden in den Veranstaltungen "Anatomie und Physiologie 1", "Grundlagen der Neurowissenschaften" / "Neurobiologie" erarbeitet).

### Vorkenntnisse

1. Curriculares Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik 2. Anatomisch-physiologische Kenntnisse in Umfang und Tiefe wie in "Anatomie und Physiologie 1" vermittelt

### Inhalt

Vertiefung: • Spezielle Anatomie, Physiologie und relevante Biochemie folgender Systeme in speziell für Ingenieurstudenten aufbereiteter Form: • Verdauung: o Ausgewählte Stoffwechselwege, Substrate o Gliederung Verdauung (cephal, oro-pharyngeal, gastrointestinal) o Abschnitte Gastrointestinaltrakt, substrat-spezifische Funktionen, logische Einbindung Verdauungsdrüsen • Exkretionssystem: o Topographie Niere und ableitende Harnwege o Renculi o Nephron o Filtration, Sekretion, Resorption, insbesondere Henle-Schleifen, Rinden-Mark-Gliederung o Nierenbecken-Kelch-System o Urothel o Ureteren o Harnblase o Urethra • Reproduktionssystem (incl. Embryologie): o Reproduktionszyklen o Embryogenese o Ontogeneseprinzipien ausgewählter Organsysteme o Weibliches Genitale o Männliches Genitale • Immunsystem • Endokrinum • Vermaschte neuro-endokrino-immunologische Regelkreise anhand von Beispielen (Schilddrüse, Geschlechtshormone)

### 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.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Biotechnische Chemie 2013  
 Bachelor Informatik 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Mathematik 2013  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mechatronik 2008  
 Master Mechatronik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Anatomie und Physiologie

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

Fachnummer: 100527 Prüfungsnummer: 2300433

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 6 Workload (h): 180 Anteil Selbststudium (h): 135 SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2348

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	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 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 "Grundlagen der Neurowissenschaften" / "Neurobiologie" 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 standardmäßig Gegenstand der Veranstaltungen dieses Moduls (-> Veranstaltungen Grundlagen der Neurowissenschaften, 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

Nachweis der Kenntnisse in Anatomie und Physiologie wie in den empfohlenen Lehrbüchern der Anatomie und Physiologie dargeboten und in den Vorlesungen untersetzt

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Einführung in die Neurowissenschaften

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

Fachnummer: 100522 Prüfungsnummer: 2200358

Fachverantwortlich: Dr. Thomas Reiner Knösche

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	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

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Anatomie und Physiologie des menschlichen Nervensystems vertraut und verfügen über ein gutes Verständnis der informationsverarbeitenden und regulatorischen Prozesse. Sie sind in der Lage, wichtige anatomische Bestandteile des peripheren und des zentralen Nervensystems zu lokalisieren und kennen deren Funktion. Sie kennen und verstehen die wichtigsten funktionellen Mechanismen, insbesondere der synaptischen Übertragung, der neuroendokrinen Kopplung, sowie der sensorischen und effektorischen Systeme. Darüber hinaus sind in der Lage, Messbarkeit wichtiger Aspekte von Struktur und Funktion des Nervensystems zu bewerten.

Die Studierenden kennen wichtige Störungen und Krankheiten des Nervensystems, deren Symptome und (soweit bekannt) deren zugrundeliegende Mechanismen, sowie grundsätzliche Diagnose- und Therapieansätze. Neben der direkten Wissensvermittlung erwerben die Studierenden Kompetenz zum Erwerb von Spezialwissen aus Literatur und Internet. Dies ist in Anbetracht der Komplexität der Materie und der Informationsfülle von überragender Bedeutung.

### Vorkenntnisse

Abiturwissen Biologie

### Inhalt

Schwerpunkte:

- Grundsätzlicher Aufbau des Nervensystems und seine Komponenten.
- Mikroanatomische Grundlagen: Morphologie und Funktionsweise von Zellen, synaptische Übertragung, Neuronen und Gliazellen, Neurotransmittersysteme, neurovaskuläre Kopplung.
- Klinische Aspekte des Nervengewebes: Tumore, Läsionen, Multiple Sklerose, degenerative Erkrankungen.
- Anatomische und funktionelle Gliederung des Nervensystems: zentrales (ZNS), peripheres sensorisches und autonomes NS, sowie deren Binnengliederungen, einschließlich Blutversorgung, Hirnhäute und Ventrikel.
- Vernetzung des ZNS.
- Sensorische Systeme: Eigen- und Fremdrelexapparat, Pyramidales und Parapyramidales System, Kleinhirnmotorik.
- Sensorische Systeme: visuelles, auditorisches, gustatorisches und olfaktorisches System.
- Limbisches System: Hippocampus, Mandelkern, Stammganglien, cingulärer Kortex und deren Funktionen.
- Klinische Aspekte zu sensorischen, sensorischen und limbischen Systemen – insbesondere

Auswirkungen lokalisierter Läsionen.

- Autonomes Nervensystem: Sympaticus, Parasympaticus, Intermurale Plexus, Störungen der regulatorischen Mechanismen und pharmakologische Intervention
- Neuroendokrines System.
- Kognitive Funktionen des ZNS: Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Wahrnehmung, Motorsteuerung und –planung, Sprache, Emotionen.
- Neurobiologische Grundlagen kognitiver Störungen und psychiatrischer Erkrankungen.
- Epilepsie.

Messbarkeit wichtiger Aspekte von Struktur und Funktion des Nervensystems.

### Medienformen

Tafel, Folien, Beamer

### Literatur

1. Rohen: Funktionelle Anatomie der Nervensystems. Schattauer 1995
2. Gertz: Basiswissen Neuroanatomie, Thieme 2003
3. Pinel: Biopsychologie: Spektrum-Akademischer Verlag 2001
4. Birbaumer, Schmidt: Biologische Psychologie, Springer 2005

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Modul: Klinische Verfahren

Modulnummer: 100304

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

- Die Studierenden vertiefen und verbreitern ihr medizinisches Grundwissen
- Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
- Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie – Prävention, Diagnostik, Therapie).
  - Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
  - Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
  - Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
  - Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.
  - Die Studierenden sind in der Lage, ausgesuchte Organsysteme (Herz/Kreislauf, Atmung, Nervensystem) einer detaillierten Betrachtung zu unterziehen, um dadurch eine problemzentrierte umfassende Systematik medizinischer Entscheidungsprozesse zu präsentieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 120 min

Abschluss: Prüfungsleistung

Für die Modulprüfung werden die Fächer "Klinische Verfahren 1" und "Klinische Verfahren 2" als Komplexklausur über 120 min geprüft. Die Note ergibt sich aus dem Ergebnis der Komplexprüfung.

## Klinische Verfahren 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1696 Prüfungsnummer: 2200361

Fachverantwortlich: Dr. Lutz Mirow

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2221

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

1. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
2. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie - Prävention, Diagnostik, Therapie).
3. Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
4. Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
5. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
6. Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.

### Vorkenntnisse

1. Abiturwissen Biologie und Chemie
2. Medizinisches Grundlagenwissen in Tiefe und Umfang wie im Fach Anatomie und Physiologie 1 vermittelt

### Inhalt

Grundlagen der medizinischen Diagnostik (klinische Untersuchungsverfahren der ärztlichen Routinediagnostik, einfache apparative Untersuchungstechniken, spezielle Therapieverfahren).

Krankheitsbilder:

- Herzkreislauferkrankungen mit Schwerpunkt auf Herzinfarkt, coronare Durchblutungsstörung, Herzklappenerkrankung, angeborene Herzfehler
- Moderne interventionelle und operative Therapieverfahren bei Herz-Kreislaufkrankungen
- Herz-Lungen-Maschine, Hypothermie, PTCA, Herzklappenersatz mit unterschiedlichen Prothesen, Herzunterstützungsverfahren, transplantationsmedizinische Grundbegriffe.

Verfahren:

- Röntgendiagnostische Verfahren
- Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik
- Ultraschalldiagnostik
- Endoskopie
- Elektrotherapie
- Minimalinvasive Chirurgie
- Herzschrittmachertherapie einschl. CRT
- Elektrochirurgie
- Lasertherapie und -diagnostik

### Medienformen

Tafel, Präsentation, Demonstrationsobjekte, Demonstration von Fallbeispielen einschl. Patientendemonstration

### Literatur

1. Kramme (Hrsg.), Medizintechnik, , 4. Auflage, 2011, Springer
2. Wintermantel/Ha, Medizintechnik, Springer
3. Braunwald et al., Heart diseases, Saunders Company, letzte Auflage
4. Hirner/Weise, Chirurgie, Thieme, 2008
5. Speziell zusammengestellter Reader

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

## Klinische Verfahren 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1697

Prüfungsnummer: 2200362

Fachverantwortlich: Dr. Lutz Mirow

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0																			
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden vertiefen und verbreitern ihr medizinisches Grundwissen
2. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
3. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie - Prävention, Diagnostik, Therapie).
4. Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
5. Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
6. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
7. Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.

### Vorkenntnisse

1. Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik
2. Medizinisches Grundlagenwissen in Tiefe und Umfang wie in den Fächern "Anatomie und Physiologie 1" und "Anatomie und Physiologie 2" vermittelt
3. Klinisches Wissen in Tiefe und Umfang wie im Fach "Klinische Verfahren 1" vermittelt.

### Inhalt

- Kreislauferkrankungen mit Schwerpunkt auf peripherer arterielle Durchblutungsstörung, Schlaganfall, Lungenembolie, Thrombosen
- Pathophysiologie der Arteriosklerose, Prävention und Therapie unter Vermittlung pharmakologischer Grundlagen der medikamentösen Therapie, interventionelle und operative Therapieverfahren
- Gerinnungstherapie
- Besondere Krankheitsbilder, z.B. Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie/Therapie inkl. Radioablation, Carotisstenose, Hemikranektomie, Aneurysmcoiling
- Patientenselbstcontrolling durch moderne Medizintechnik, Telemedizin
- Grundlagen der Intensivmedizin
- Tumorerkrankungen (Mammakarzinom, Prostatakarzinom, Bronchialkarzinom), diagnostische und therapeutische Verfahren, Molekularpathologie, Ethik
- Fakultatives Praktikum mit Betonung kardiovaskulärer und pulmonaler Erkrankungen
- Obligatorisches Praktikum: medizinische Rehabilitation kardiovaskulärer und Tumorerkrankungen (Medianklinik Bad Berka), Falldemonstration, Hands-on-Training mit vaskulärem Ultraschall, Ergometrie, Schwimmtelemetrie

### Medienformen

Tafel, Präsentation, Demonstrationsobjekte, Demonstration von Fallbeispielen, intensiver Kontakt mit Patienten, Ärzten und medizinischem Hilfspersonal

### Literatur

1. Kramme (Hrsg.), Medizintechnik, , 4. Auflage, 2011, Springer
2. Wintermantel/Ha, Medizintechnik, Springer
3. Braunwald et al., Heart diseases, Saunders Company, letzte Auflage
4. Hirner/Weise, Chirurgie, Thieme, 2008
5. Lehrbücher der inneren Medizin, Chirurgie, Radiologie, z.B. Henne-Bruns et al., Chirurgie, Thieme, 2008, Duale Reihe
6. Speziell zusammengestellter Reader

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT



## Klinisches Seminar "Medizinische Grundlagen"

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1701	Prüfungsnummer: 2200041
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Dr. Marko Helbig

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 8	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2222	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																30 h														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel ist es, anhand ausgesuchter Organsysteme (Herz/Kreislauf, Atmung, Nervensystem usw.) die Systematik des Entscheidungsprozesses in der Medizin (Anamnese, Diagnostik, Therapie, Verlauf) einer detaillierten Betrachtung zu unterziehen. Zur komprimierten und gleichzeitig didaktisch transparenten Vermittlung der Wissensinhalte von Struktur und Funktionsweise des menschlichen Organismus, sich daraus ableitenden Krankheitsbildern sowie diagnostischen und therapeutischen Verfahren ist es empfehlenswert, sich auf ein konkretes Krankheitsbild zu beschränken und dafür den ärztlichen Entscheidungsprozess sowie die Rolle der Medizintechnik dabei im Mittelpunkt zu stellen.

### Vorkenntnisse

Die Lehrveranstaltung baut auf Vorkenntnissen aus den Vorlesungen Anatomie und Physiologie und Klinische Verfahren der Diagnostik und Therapie.

### Inhalt

Inhaltliche Seminarstruktur: (am Beispiel der Atmung)

- a) Theoretischer Teil:
- Darstellung eines aktuellen klinischen Falles mit Anamnese, Schilderung des Aufnahmegrundes und –zustandes mit diagnostischen Befunden incl. Bildgebung
  - Anatomie und Physiologie des Atmungsapparates, Physiologie des Gasaustausches und Säure-Basen-Haushaltes (unter bewusster Inkaufnahme von Redundanzen zu der Lehrveranstaltung „Klinische Verfahren“), davon abgeleitet spezielle pathoanatomische und pathophysiologische Betrachtungen (Ursachen und Konsequenzen der eingeschränkten Ventilation und Oxygenierung).
  - Therapeutische Konzepte zur Kompensation von Gasaustauschstörungen
- b) Praktischer Teil (je nach Teilnehmerzahl in mehreren Gruppen)
- Präsentation und Anwendung technischer Hilfsmittel am Phantom bzw. Probanden (Respiratortechnik mit verschiedenen Beatmungsformen, Monitoring)
  - Erläuterung des Therapiekonzeptes am konkreten Fall mit klinischer Visite
  - Die Punkte können bei notwendiger Aufteilung der Gruppen parallel abgehandelt werden, da die klinische Visite durch Ärzte der Intensivstation begleitet werden kann.

### Themenkomplexe:

- Kardiologie
- Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
- Pneumologie/Intensivmedizin
- Gynäkologie
- Rehabilitation

### Medienformen

Vorlesungsskripte, Tafel, Präsentation, Demonstration am Patienten, Visite

### Literatur

Literaturempfehlungen zu den Lehrveranstaltungen "Anatomie und Physiologie" und "Klinische Verfahren" sowie Vorlesungsskripte

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: Hospitation in diversen Kliniken

Dauer: 90 min  
Abschluss: unbenotete Studienleistung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Modul: Neurobionik

Modulnummer: 100305

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

**Fachkompetenz:** Die Studierenden lernen die Grundlagen der Neurobiologischen Informationsverarbeitung und der darauf aufbauenden Neuroinformatik als wesentliche Säule der "Computational Intelligence" kennen. Sie verstehen die grundsätzliche Herangehensweise des bionischen Ansatzes und kennen die wesentlichen biologischen Grundlagen, Lösungsansätze, mathematischen Modellierungs- und algorithmischen Implementierungstechniken beim Einsatz von neuronalen und probabilistischen Methoden im Unterschied zu klassischen Methoden der Informations- und Wissensverarbeitung.

**Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, biomedizinische und technische Fragestellungen aus den o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums neue Lösungskonzepte zu entwerfen und umzusetzen, sowie bestehende Lösungen zu bewerten. Die Studierenden können ausgehend von einer Problemanalyse eigene Lösungen mit neuronalen Techniken erstellen.

**Systemkompetenz:** Auf Basis der vermittelten Methodik sind die Studierenden in der Lage, Methoden der Computational Intelligence auf neue Probleme anzuwenden und erfolgreich einzusetzen. Sie können dabei auf ein breites Methodenwissen aus den Bereichen der Neurobiologischen Informationsverarbeitung und der Neuroinformatik zurückgreifen.

**Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen mit Methoden der neuronalen Informationsverarbeitung in der Gruppe zu analysieren, zu lösen und die Lösungen zu präsentieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Anatomie und Physiologie (Prof. Witte)

### Detailangaben zum Abschluss

## Neurobiologische Informationsverarbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100725 Prüfungsnummer: 2200396

Fachverantwortlich: Dr. Klaus Debes

Leistungspunkte: 2 Workload (h): 60 Anteil Selbststudium (h): 38 SWS: 2.0  
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2233

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Die Vorlesung Neurobiologische Informationsverarbeitung vermittelt ein Grundverständnis für die informationsverarbeitenden Prozesse in Organismen.  
Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Grundlagenverständnis prozess- und methodenorientiert in allen darauf aufbauenden Fächern anzuwenden. Sie erwerben die Fähigkeiten, um auf der Basis der vermittelten Erkenntnisse über die nervale Informationsverarbeitung in Organismen Möglichkeiten und Grenzen gemessener bioelektrischer Erscheinungen für Therapie und Diagnostik zu analysieren und zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Anatomie und Physiologie (Prof. Witte)

### Inhalt

Die Kerninhalte konzentrieren sich auf begriffliches Wissen und Fakten aus der Biologie, soweit sie für das Verständnis der informationsverarbeitenden Prozesse im Organismus erforderlich sind. Es werden die biologischen, biochemischen und physikalischen Grundlagen der Signalentstehung, -weiterleitung und -verarbeitung auf unterschiedlichen Niveaus von verschiedenen sensorischen Inputs zu Aktuatoren vermittelt, die Ansatzpunkte für eine Vielzahl diagnostischer und therapeutischer Methoden in der Biomedizintechnik sind. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Aufbau und Arbeitsweise von Rezeptoren, Organisation in rezeptiven Feldern; Aufbau und Funktion von Neuronen, Physiologie der Membran, Informationsübertragung und -verarbeitung in neuronalen Strukturen; elementare neuronale Verschaltungsprinzipien (Divergenz, Konvergenz, laterale Inhibition), biologisch orientierte Neuronenmodelle unterschiedlicher Abstraktionsgrade; Neurobiologische Grundlagen und Formen der neuronalen Informationsverarbeitungs- und Speicherprozesse; Funktionale Abgrenzung zentralnervöser Strukturen, Organisationsprinzipien (Columnen, Koordinatentransformation, Repräsentationen); Wichtige cortikale / subcortikale Architekturprinzipien

### Medienformen

Powerpoint-Folien, Demo-Applets

### Literatur

Schmidt, R. F., Thews, G. (Hrsg.): Physiologie des Menschen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ..., 1987 u. neuere  
Schmidt, R. F. (Hrsg.): Grundriß der Neurophysiologie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ..., 6. Aufl., 1987  
Schmidt, R. F., Schaible, H.-G. (Hrsg.): Neuro- und Sinnesphysiologie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ..., 4. Aufl., 2001  
Thews, G., Mutschler, E., Vaupel, P.: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen. Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1999  
Kandel, Schwartz, Jessell: Principles of neural science. McGraw-Hill, NY., 2000  
Kandel, Schwartz, Jessell: Neurowissenschaften. Spektrum Vlg., Heidelberg., 1996  
Platzer: Nervensystem und Sinnesorgane. (Bd. III des Anatomischen Bildwörterbuches), Thieme-Vlg., Stuttgart, 1991  
Schadé, J. P.: Einführung in die Neurologie. Fischer-Vlg., Stuttgart, 1994  
Reichert, H.: Neurobiologie. Thieme, Stuttgart, 2000  
Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag, 2005

## Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Mechatronik 2008  
Master Mechatronik 2014

## Neuroinformatik für BMT

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen      Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100528      Prüfungsnummer: 220365

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2233

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

In der Vorlesung "Neuroinformatik und Maschinelles Lernen" lernen die Studierenden die konzeptionellen, methodischen und algorithmischen Grundlagen der Neuroinformatik und des Maschinellen Lernens kennen. Ein Sie verstehen die grundsätzliche Herangehensweise dieser Form des Wissenserwerbs, der Generierung von Wissen aus Beobachtungen und Erfahrungen. Sie verstehen, wie ein künstliches System aus Trainingsbeispielen lernt und diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern kann. Dabei werden die Beispiele nicht einfach auswendig gelernt, sondern das System „erkennt“ Muster und Gesetzmäßigkeiten in den Lerndaten. Die Studierenden lernen die wesentlichen Konzepte, Lösungsansätze sowie Modellierungs- und Implementierungstechniken beim Einsatz von neuronalen und probabilistischen Methoden der Informations- und Wissensverarbeitung kennen. Die Studierenden sind in der Lage, praxisorientierte Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreis zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums auf Fragestellungen aus den behandelten Bereichen (Signal-, Sprach- und Bildverarbeitung, Robotik und autonome Systeme, Assistenzsysteme, Mensch-Maschine Interaktion) neue Lösungskonzepte zu entwerfen und algorithmisch (Fokus auf Python) umzusetzen sowie bestehende Lösungen zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Vorlesung Neuroinformatik

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt das erforderliche Methodenspektrum aus theoretischen Grundkenntnissen und praktischen Fähigkeiten zum Verständnis, zur Implementierung und zur Anwendung neuronaler und probabilistischer Techniken des Wissenserwerbs durch Lernen aus Erfahrungsbeispielen sowie zur Informations- und Wissensverarbeitung in massiv parallelen Systemen. Sie vermittelt sowohl Faktenwissen, begriffliches und algorithmisches Wissen aus folgenden Themenkomplexen:

Intro: Begriffsbestimmung, Literatur, Lernparadigmen (Unsupervised / Reinforcement / Supervised Learning), Haupteinsatzgebiete (Klassifikation, Clusterung, Regression, Ranking), Historie Neuronale Basisoperationen und Grundstrukturen:

- Neuronenmodelle: Biologisches Neuron, I&F Neuron, Formale Neuronen
  - Netzwerkmodelle: Grundlegende Verschaltungsprinzipien & Architekturen
- Lernparadigmen und deren klassische Vertreter:
- Unsupervised Learning: Vektorquantisierung, Self-Organizing Feature Maps, Neural Gas, k-Means
- Clusterung
- Reinforcement Learning: Grundbegriffe, Q-Learning
  - Supervised Learning: Perzeptron, Multi-Layer-Perzeptron & Error-Backpropagation-Lernregel, RBF-Netze, Expectation-Maximization Algorithmus, Support Vector Machines (SVM)
- Moderne Verfahren für große Datensets
- Deep Neural Networks: Grundidee, Arten, Convolutional Neural Nets (CNN)
- Anwendungsbeispiele: Signal-, Sprach- und Bildverarbeitung, Robotik und autonome Systeme, Assistenzsysteme, Mensch-Maschine Interaktion
- Exemplarische Software-Implementationen neuronaler Netze für unüberwachte und überwachte Lern- und Klassifikationsprobleme (Fokus auf Python)
- Die Studierenden erwerben somit auch verfahrensorientiertes Wissen, indem für reale Klassifikations- und Lernprobleme verschiedene neuronale Lösungsansätze theoretisch behandelt und praktisch umgesetzt werden.

Im Rahmen des Pflichtpraktikums werden die behandelten methodischen und algorithmischen Grundlagen der neuronalen und probabilistischen Informationsverarbeitungs- und Lernprozesse durch die Studierenden mittels interaktiver Demo-Applets vertieft und in Gesprächsgruppen aufgearbeitet.

#### Medienformen

Powerpoint-Folien (als Papierkopie oder PDF), Demo-Apps, Videos, Python Demo Code

#### Literatur

- Zell, A.: Simulation Neuronaler Netzwerke, Addison-Wesley 1997
- Bishop, Ch.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006
- Alpaydin, Ethem: Maschinelles Lernen, Oldenbourg Verlag 2008
- Murphy, K. : Machine Learning – A Probabilistic Perspective, MIT Press 2012
- Goodfellow, I. et al.: Deep Learning, MIT Press 2016

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Medientechnologie 2013

## Modul: Einführung in die BMT

Modulnummer: 100306

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist es die grundlegenden Kompetenzen auf dem Gebiet der biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden, sowie für gegebene Teilsysteme Modelle entwerfen. Sie verstehen die Modellierungsstrategien als Grundlage für die Entwicklung von Diagnose- und Therapieverfahren. Die Studierenden kennen und verstehen Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten. Die Studierenden können Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten analysieren und bewerten, sowie angemessene Maßnahmen zur Korrektur einleiten. Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen physiologischen Grundlagen der Stromeinwirkung auf den menschlichen Organismus. Die Studierenden können grundlegende Effekte der Stromeinwirkung auf den Organismus analysieren und bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen die relevanten Normen und rechtlichen Regelungen für technische Sicherheit bei medizintechnischen Produkten und können diese in der Praxis anwenden. Die Studierenden können medizintechnische Geräte bezüglich wesentlicher sicherheitsrelevanter Aspekte analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf den geltenden Vorschriften, Prüfverfahren für medizintechnische Geräte zu entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Prüfungsergebnisse medizintechnischer Geräte zu analysieren und zu bewerten.

Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Wechselwirkungen zwischen Biomedizinischer Technik und Gesellschaft, sowie ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten, sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss



# Grundlagen der Biomedizinischen Technik / Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin

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

Fachnummer: 100519      Prüfungsnummer: 2200355

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 6      Workload (h): 180      Anteil Selbststudium (h): 124      SWS: 5.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 2221

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

**Grundlagen der Biomedizinischen Technik:**

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage für gegebene Teilsysteme Modelle zu entwerfen. Die Studierenden besitzen Fach- und Methodenkompetenz bei Kompartimentmodellen, Herz- und Kreislaufmodellierung, Modellierung und Steuerung der Atmung und der Steuerung von Bewegungssystemen. Die Studierenden sind in der Lage ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten, sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

**Technische Sicherheit / Qualitätssicherung in der Medizin:**

Ziel der Veranstaltung ist es Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten. Die Studierenden können Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten analysieren und bewerten, sowie angemessene Maßnahmen zur Korrektur einleiten. Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen physiologischen Grundlagen der Stromeinwirkung auf den menschlichen Organismus. Die Studierenden können grundlegende Effekte der Stromeinwirkung auf den Organismus analysieren und bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen die relevanten Normen und rechtlichen Regelungen für technische Sicherheit bei medizintechnischen Produkten und können diese in der Praxis anwenden. Die Studierenden können medizintechnische Geräte bezüglich wesentlicher sicherheitsrelevanter Aspekte analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf den geltenden Vorschriften, Prüfverfahren für medizintechnische Geräte zu entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Prüfungsergebnisse medizintechnischer Geräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Sachverhalte in der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1-2, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik, Grundlagen der Biomedizinischen Technik

### Inhalt

**Grundlagen der Biomedizinischen Technik:**

- Einführung: Begriffsdefinition, Spezifik der Modellierung biologischer Systeme, Modell und Experiment, Modellierungsstrategien in Physiologie und Medizin
- Kompartimentmodelle: Grundlagen, Parameterschätzung, Validierung, medizinische Anwendungen); Herz- und Kreislaufmodellierung (Vorteile und Grenzen des Patientenmodells, Gefäßmodelle, Herzmodelle, kombinierte Herz-Kreislauf-Modelle, neurale und humorale Steuerung)
- Modellierung und Steuerung der Atmung: Regelungshierarchie der Atmung, Modelle der Atmungssteuerung, Optimierung der Beatmung, Schlussfolgerungen
- Methoden und Werkzeuge zur Identifikation physiologischer Systeme
- Steuerung von Bewegungssystemen
- Ethische Aspekte der biomedizinischen Technik: Berufsethik in der Biomedizinischen Technik, Ethische Grundlagen für Experimente am Menschen und am Tier bei der Entwicklung von Medizintechnik, Organisationen und Richtlinien

**Technische Sicherheit / Qualitätssicherung in der Medizin:**

-Einführung: Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus, Patientensicherheit und technische Sicherheit -  
Physiologie und Pathologie der Stromeinwirkung: Begriffe, Definitionen, Körperimpedanz und Stromverteilung,  
Reaktionen des Organismus auf äußere elektrische Energieeinwirkung, Stromschwellenwerte,  
Gefährdungsfaktoren und Grenzwerte, Elektrische Stromeinwirkung am Herzen -Schutzmaßnahmen gegen  
gefährliche Körperströme: Begriffe, Definitionen, Schutzklassen elektrischer Geräte, Typen und Eigenschaften  
von Wechselstromnetzen, Maßnahmen zum Schutz gegen direktes und indirektes Berühren Starkstromanlagen  
in medizinischen Einrichtungen: Begriffe, Definitionen, Schutz gegen gefährliche Körperströme Elektrische  
Sicherheit von elektromedizinischen Geräten: Begriffe, Definitionen, Klassifikation der Geräte, Ableitströme,  
Ersatzableitströme, Geräteprüfungen unter Einsatzbedingungen, Elektromagnetische Verträglichkeit  
-Rechtliche Regelungen für den Verkehr mit Medizinprodukten: Normen und Zuständigkeiten,  
Medizinproduktegesetz (MPG), Medizinprodukte-Betreiberverordnung Qualitätssicherung: Begriffe, Grundlagen  
Qualitätssicherung in Gesundheitseinrichtungen, Standard operating procedures, Zertifizierungs- und  
Akkreditierungsverfahren

#### Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

#### Literatur

1. Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992
2. Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985
3. Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992
4. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
5. Hendee, W.R., Ritenour, E.R.: Medical imaging physics, Wiley-Liss, Inc., New York, 2002
6. Malmivuo, J.: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995
7. Haueisen, J.: Numerische Berechnung und Analyse biomagnetischer Felder. Wissenschaftsverlag Ilmenau, 2004
8. Webster, J.G. and A.M. Cook: Clinical Engineering - Principles and Practices, Prentice Hall/Englewood Cliffs, Boston 1979
9. Reilly, J.P. Electrical Stimulation and Electropathology, Cambridge University Press, 1992
10. Schmidt, R. F., Thews, G., Lang, F. (Hrsg.): Physiologie des Menschen, 28. Aufl., Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/ New York, 2000

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Grundlagen der Biomedizinischen Technik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1372

Prüfungsnummer: 2200074

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	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

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage für gegebene Teilsysteme Modelle zu entwerfen. Die Studierenden besitzen Fach- und Methodenkompetenz bei Kompartimentmodellen, Herz- und Kreislaufmodellierung, Modellierung und Steuerung der Atmung und der Steuerung von Bewegungssystemen. Die Studierenden sind in der Lage ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten, sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1-2, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik

### Inhalt

Einführung (Begriffsdefinition, Spezifik der Modellierung biologischer Systeme, Modell und Experiment, Modellierungsstrategien in Physiologie und Medizin); Kompartimentmodelle (Grundlagen, Parameterschätzung, Validierung, medizinische Anwendungen); Herz- und Kreislaufmodellierung (Vorteile und Grenzen des Patientenmodells, Gefäßmodelle, Herzmodelle, kombinierte Herz-Kreislauf-Modelle, neurale und humorale Steuerung); Modellierung und Steuerung der Atmung (Regelungshierarchie der Atmung, Modelle der Atmungssteuerung, Optimierung der Beatmung, Schlussfolgerungen); Methoden und Werkzeuge zur Identifikation physiologischer Systeme; Steuerung von Bewegungssystemen Ethische Aspekte der biomedizinischen Technik: Berufsethik in der Biomedizinischen Technik, Ethische Grundlagen für Experimente am Menschen und am Tier bei der Entwicklung von Medizintechnik, Organisationen und Richtlinien

### Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

### Literatur

Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1993 Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985 Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992 Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000 Hendee, W.R., Ritenour, E.R.: Medical imaging physics, Wiley-Liss, Inc., New York, 2002 Malmivuo, J.: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995 Hauelsen, J.: Numerische Berechnung und Analyse biomagnetischer Felder. Wissenschaftsverlag Ilmenau, 2004

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Informatik 2010

Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Master Technische Physik 2008  
Master Technische Physik 2011  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

## Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101349

Prüfungsnummer: 2200483

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0																		
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet:2221																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester							2	0	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel der Veranstaltung ist es Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten. Die Studierenden können Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten analysieren und bewerten, sowie angemessene Maßnahmen zur Korrektur einleiten. Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen physiologischen Grundlagen der Stromeinwirkung auf den menschlichen Organismus. Die Studierenden können grundlegende Effekte der Stromeinwirkung auf den Organismus analysieren und bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen die relevanten Normen und rechtlichen Regelungen für technische Sicherheit bei medizintechnischen Produkten und können diese in der Praxis anwenden. Die Studierenden können medizintechnische Geräte bezüglich wesentlicher sicherheitsrelevanter Aspekte analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf den geltenden Vorschriften, Prüfverfahren für medizintechnische Geräte zu entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Prüfungsergebnisse medizintechnischer Geräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage sicherheitsrelevante Sachverhalte in der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Grundlagen der Biomedizinischen Technik

### Inhalt

Einführung: Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus, Patientensicherheit und technische Sicherheit  
 Physiologie und Pathologie der Stromeinwirkung: Begriffe, Definitionen, Körperimpedanz und Stromverteilung, Reaktionen des Organismus auf äußere elektrische Energieeinwirkung, Stromschwellenwerte, Gefährdungsfaktoren und Grenzwerte, Elektrische Stromeinwirkung am Herzen Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme: Begriffe, Definitionen, Schutzklassen elektrischer Geräte, Typen und Eigenschaften von Wechselstromnetzen, Maßnahmen zum Schutz gegen direktes und indirektes Berühren Starkstromanlagen in medizinischen Einrichtungen: Begriffe, Definitionen, Schutz gegen gefährliche Körperströme Elektrische Sicherheit von elektromedizinischen Geräten: Begriffe, Definitionen, Klassifikation der Geräte, Ableitströme, Ersatzableitströme, Geräteprüfungen unter Einsatzbedingungen, Elektromagnetische Verträglichkeit Rechtliche Regelungen für den Verkehr mit Medizinprodukten: Normen und Zuständigkeiten, Medizinproduktegesetz (MPG), Medizinprodukte-Betreiberverordnung Qualitätssicherung: Begriffe, Grundlagen Qualitätssicherung in Gesundheitseinrichtungen, Standard operating procedures, Zertifizierungs- und Akkreditierungsverfahren

### Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

### Literatur

- Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992
- Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985
- Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992
- Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
- Webster, J.G. and A.M. Cook: Clinical Engineering - Principles and Practices, Prentice Hall/Englewood Cliffs, Bos-ton 1979
- Reilly, J.P. Electrical Stimulation and Electropathology, Cambridge University Press, 1992
- Schmidt, R. F., Thews, G., Lang, F. (Hrsg.): Physiologie des Menschen, 28. Aufl., Springer-Verlag Berlin/ Heidelberg/ New York, 2000

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

## Modul: Medizinische Physik

Modulnummer: 100307

Modulverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist es spezifische Kompetenzen auf dem Gebiet der Medizinischen Physik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Wirkprinzipien bei der Erzeugung ionisierender Strahlung und deren Wechselwirkung mit Stoff, insbesondere menschlichem Gewebe. Die Studierenden sind in der Lage, dieses strahlenphysikalische und strahlenbiologische Grundlagenverständnis prozess- und methodenorientiert in allen darauf aufbauenden Fächern anzuwenden. Die Studierenden können die Messprinzipien zur Quantifizierung von Entstehung, Ausbreitung und Wechselwirkung ionisierender Strahlung als spezialisierte Anwendung der Messtechnik verstehen und sind fähig, die methodischen Wirkprinzipien bei typischen Messaufgaben der Strahlungsmesstechnik zu analysieren und anzuwenden. Die Studierenden besitzen methodenorientierte Kenntnisse der Bildsignalgenerierung im Ergebnis des genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesses sowie der Übertragung, Visualisierung und Speicherung des Bildsignales. Die Studierenden begreifen Bilderzeugungssysteme in der Medizin als spezialisierten Gegenstands- und Methodenbereich der Biomedizinischen Technik, der sich mit Analyse, Synthese und Optimierung sowie mit der Qualitätssicherung der Anwendung von radiologischen Bilderzeugungssystemen in der Medizin beschäftigt. Die Studierenden sind in der Lage strahlungsmesstechnische und bildgebende Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind fähig, medizinische Strahlenanwendungen in Bezug auf Rechtfertigung und Minimierung des Strahlenrisikos strahlenbiologisch und strahlenphysikalisch zu analysieren, daraus typische Messaufgaben der Strahlungsmesstechnik abzuleiten und radiologische Bilderzeugungssysteme hinsichtlich Aufwand, Nutzen und Risiko im medizinischen Gesamtprozess zu bewerten. Das Modul ist eine der notwendigen Eingangsvoraussetzungen zur Anerkennung des Studienganges BMT zur postgradualen Qualifizierung als Medizinphysik-Experte.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Modulabschluss: Einzelleistungen

Die beiden Fächer werden in 2 Klausuren abgeschlossen.

#### Strahlungsmesstechnik / Bildgebende Systeme in der Medizin 1:

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 120 min

Abschluss: Prüfungsleistung

#### Strahlenbiologie / Medizinische Strahlenphysik:

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 60 min

Abschluss: Studienleistung

## Strahlenbiologie / Medizinische Strahlenphysik

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

Fachnummer: 100523 Prüfungsnummer: 2200359

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Keller

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2221	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Die Kerninhalte konzentrieren sich auf begriffliches Wissen und Fakten zu den Energieübertragungsprozessen bei der Erzeugung ionisierender Strahlen und deren Wechselwirkungen mit Stoff, vor allem menschlichen Körpergewebe. Dabei werden die Zusammenhänge von den mikroskopischen Prozessen am Anfang der Wechselwirkungskaskade zu den makroskopischen Prozessen an deren Ende herausgearbeitet. Die Studierenden sind in der Lage, dieses strahlenphysikalische und strahlenbiologische Grundlagenverständnis prozess- und methodenorientiert anzuwenden in allen darauf aufbauenden Fächern. Sie erwerben die Fähigkeiten, um Möglichkeiten und Grenzen der genutzten physikalischen Wechselwirkungseffekte zu analysieren und konstruktiv umzusetzen, welche von der Klinischen Radiologie und der medizinischen Bildgebung zum Erkennen und Heilen von Krankheiten genutzt werden. Sie sind außerdem in der Lage, aus den physikalischen Energieübertragungsprozessen heraus die strahlenbiologische Wirkungskette und deren Einflussfaktoren auf allen Wirkungsebenen unterschiedlicher Komplexität zu verstehen und als Ursache eines resultierenden Strahlenrisikos zu erkennen. Die Studierenden werden befähigt, aus den physikalischen und biologischen Grundlagen heraus das Strahlenrisiko abzuleiten, zu bewerten und den methodischen Zusammenhang zu Zielen und Grundsätzen des Strahlenschutzes zu begründen. Sie werden vorbereitet, medizinische Strahlenanwendungen hinsichtlich der Rechtfertigung und Minimierung ihres Strahlenrisikos zu analysieren. Das Fach ist eine der notwendigen Eingangsvoraussetzungen zur Anerkennung des Studienganges BMT zur postgradualen Qualifizierung als Medizinphysik-Experte.

Vorkenntnisse

Physik 1, Physik 2, Anatomie und Physiologie 1, Anatomie und Physiologie 2, Klinische Verfahren 1

Inhalt

- Einordnung des Faches im Studiengang, inhaltliche Beziehungen;  
 Medizinische Strahlenphysik:
- Ionisierende Strahlung: Arten, Überblick, Strahlenquellen in der Medizin;
  - Entstehung von Röntgenstrahlen: Modellansatz, Prinzip der Erzeugung, Beschleunigung von Elektronen, Abbremsung von Elektronen in Hülle und Kernnahfeld, Bremsspektrum der dünnen und dicken Anode, Einflussfaktoren, Wirkungsgrad;
  - Erzeugung von Elektronenstrahlung: Elektronen im elektrischen Feld, Relativistische Effekte, Elektronen im magnetischen Feld;
  - Radioaktivität: Ursache und Arten der spontanen Kernumwandlung, Zerfallsgesetz;
  - Kernspaltung: Massendefekt, Bindungsenergie, Spaltung schwerer Kerne, Entstehung ionisierender Strahlen;
  - Mikroskopische Wechselwirkungseffekte Quanten: Welle-Teilchen-Dualismus, Klassische Streuung, Photoeffekt, Comptoneffekt, Paarbildungs-effekt, Kernphotoeffekt;
  - Makroskopische Wechselwirkungseffekte Quanten: Energiedegradation und Energiedissipation, Schwächungsgesetz, Wechselwirkungskoeffizienten, Massenschwächungskoeffizient, Massenenergieübertragungskoeffizient, Massenenergieabsorptionskoeffizient, Anteile, Einflussparameter;
  - Mikroskopische Wechselwirkungseffekte Elektronen: Arten, Energieübertragung, Ionisationsbremsung, Strahlungsbremsung, Cerenkov-Effekt, Annihilation;
  - Makroskopische Wechselwirkungseffekte Elektronen: Transmission, Absorption, Rückdiffusion, Elektronenreichweite, Wechselwirkungskoeffizienten, Bremsvermögen, Massenbremsvermögen, Einflussparameter.
- Strahlenbiologie:
- Physikalische Strahlenwirkungen: Wirkungskette, LET, Energiedosis;
  - Biologische Strahlenwirkungen: Expositionswege, direkte und indirekte, deterministische und stochastische



Wirkungen, Früh- und Spätwirkungen, Relative biologische Wirksamkeit;

- Radiolyse des Wassers;
  - Biologie der Säugerzelle: Aufbau, Zellzyklus, Zelltod;
  - Strahlenwirkungen auf die DNA: Intrazelluläres Target, Wirkungsarten, Reparatur;
  - Strahlenwirkungen auf die Zelle: Arten, Zellzyklusverlängerung, Zelltod, Zellüberlebenskurven;
  - Einflussfaktoren auf das Zellüberleben: Strahlensensibilität, Zellzyklusphase, Fraktionierung, LET, Adaptive Response, Bystander-Effekt;
  - Deterministische Strahlenwirkungen auf Gewebe, Organe und den ganzen Organismus: Dosis-Effekt-Kurven, Teilkörperexpositionen, Strahlenkrankheit;
  - Stochastische Strahlenwirkungen: Strahlenkrebs, Dosis-Effekt-Kurven, Risikomodelle und -faktoren;
- Strahlenwirkungen auf ungeborenes Leben.

#### Medienformen

PowerPoint-Präsentationen, Mitschriften, Arbeitsblätter

#### Literatur

Strahlenphysik, Strahlenbiologie, Strahlenschutz Handbuch diagnostische Radiologie XIV, Hrsg.: Schmidt, T. Berlin: Springer 2003. 319 S

Krieger, H.: Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes, 4. Aufl. Berlin: Springer 2012. 797 S.

Stolz, W.: Radioaktivität: Grundlagen - Messung - Anwendung 5., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Teubner 2005. 215 S.

Podgoršak, E. B.: Radiation Physics for Medical Physicists Sec., enl. Ed. Berlin: Springer 2010. 745 S.

Betz, E.; Reutter, K.; Mecke, D.; Ritter, H.: Biologie des Menschen 15. Aufl. Wiebelsheim: Quelle & Meyer 2001. 898 S.

Herrmann, Th.; Baumann, M.; Dörr, W.: Klinische Strahlenbiologie - kurz und bündig 4., völlig überarb. Aufl. München: Urban & Fischer 2006. 219 S.

The 2007 Recommendations of the ICRP (3. Biological aspects of radiological protection, Annex A: Biological and epidemiological information on health risks attributable to ionising radiation) Annals of the ICRP 37(2007) Nos. 2-4, 332 S.

Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung: Jahresbericht 2012 Bonn: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit 2014. 345 S

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Biotechnische Chemie 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2008

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Strahlungsmesstechnik / Bildgebende Systeme in der Medizin 1

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

Fachnummer: 100520 Prüfungsnummer: 2200356

Fachverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						4 0 0				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

#### Strahlungsmesstechnik

Kerninhalte orientieren sich auf begriffliches Wissen zu Messgrößen und -einheiten sowie auf messtechnisches und messmethodisches Wissen zur Bestimmung von Quellen- und Dosisgrößen. Die Studierenden sind in der Lage, die Strahlungsmesstechnik als spezialisierten Zweig der Messtechnik zu verstehen, der sich mit der Quantifizierung von Entstehung, Ausbreitung und Wechselwirkung ionisierender Strahlen beschäftigt. Sie sind fähig, die methodischen Zusammenhänge zwischen genutzten physikalischen Wechselwirkungen im Detektormedium, Signalwandlung und -übertragung sowie Anzeige einer definierten Messgröße auf der Ebene des Signalübertragungsprozesses zu verstehen und zu analysieren. Die Studierenden besitzen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Analyse, Planung und optimalen Lösung von typischen Messaufgaben der Strahlungsmesstechnik, die aus der vorwiegend medizinischen Anwendung ionisierender Strahlen resultieren.

#### Bildgebende Systeme in der Medizin 1

Die Kerninhalte orientieren sich überwiegend an methodenorientierten Kenntnissen der Bildsignalgenerierung im Ergebnis des genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesses sowie der Übertragung, Visualisierung und Speicherung des Bildsignals. Gerätetechnische Kenntnisse werden als aktuelle Anwendungsbeispiele gestaltet. Die Studierenden begreifen Bilderzeugungssysteme in der Medizin als spezialisierten Gegenstands- und Methodenbereich der Biomedizinischen Technik, der sich mit Analyse, Synthese und Optimierung sowie mit der Qualitätssicherung der Anwendung von radiologischen Bilderzeugungssystemen in der Medizin beschäftigt. Die Studierenden sind in der Lage, auf der Ebene des Signalübertragungsprozesses Aufbau und Funktion der Bilderzeugungssysteme zu erkennen und zu analysieren einschließlich der Aufwärtseffekte der genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesse. Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge bildgebender Systeme als technische Hilfsmittel zum Erkennen von Krankheiten. Sie sind in der Lage, deren Aufwand, Nutzen und Risiko im medizinischen Versorgungs- und ärztlichen Betreuungsprozess zu bewerten.

### Vorkenntnisse

#### Strahlungsmesstechnik

- Physik 1-2
- Medizinische Strahlenphysik
- Elektrische Messtechnik
- Prozessmess- und Sensortechnik

#### Bildgebende Systeme in der Medizin 1

- Strahlenbiologie/Medizinische Strahlenphysik
- Strahlungsmesstechnik
- Signale und Systeme
- Klinische Verfahren 1 -2

### Inhalt

#### Strahlungsmesstechnik

##### Messgrößen:

- Quellgrößen – Aktivität; Quellstärke; Strahlungsleistung.
- Feldgrößen - Begriffe, Bezugsgrößen; Teilchenzahl; Energie.
- Dosisgrößen – Begriffe, Arten; Energiedosis; Expositions-dosis; Kerma; Bremsstrahlungsverlust.

##### Ionisation:

- Allgemeines Detektorausgangssignal - Ladungsträgerbildung und -sammlung; Entstehung des Ausgangssignales.
- Gationisationsdetektoren – Prinzip; Arbeitsbereiche; Einflussgrößen. Ionisationskammer - Aufbau, Arten;

Wirkungsweise, Messaufgaben; Dosisflächenprodukt-Messkammern; Verstärkung des Ausgangssignales. Proportionalitätszählrohr - Wirkungsweise, Aufbau; Impulsberechnung; Messaufgaben; Beispiel; Arbeitscharakteristik. Auslösezählrohr - Wirkungsweise; Aufbau; Nicht selbstlöschende Auslösezählrohre; Selbst löschende Auslösezählrohre; Messaufgaben; Impuls, Totzeit; Zählrohrcharakteristik. Festkörperionisationsdetektoren – Wirkprinzip; Ladungsträgerbildung und –sammlung; Arten, Überblick. Oberflächen-Sperrschicht-Detektoren – Aufbau; Parameter.

#### Anregung:

Anregungsdetektoren - Vorgänge, Arten; Nachweis der Lichtquanten.

Szintillationszähler – Genutzte Wechselwirkungseffekte; Szintillatoren; Sonde; Eigenschaften von Szintillationszählern.

Thermolumineszenzdetektoren – Wechselwirkungseffekt; Detektorsubstanzen; Messplatz; Messaufgaben.

#### Elektronik:

Impulsverarbeitung - Ladungsempfindlicher Vorverstärker; Impulsverstärker; Einkanalanalysator; Vielkanalanalysator.

#### Messaufgaben:

Teilchen- und Quantenzählung – Statistik; Zählverluste.

Aktivität - Absolute Aktivitätsmessung; Messung geringer Aktivitäten; Relative Aktivitätsmessung.

Energie und Energieverteilung - Methoden und Aufgaben; Photonenspektrometrie.

Dosismessung – Sondenmethode; Absolut- und Relativdosimetrie; Messaufgaben.

### Bildgebende Systeme in der Medizin 1

#### Röntgenstrahlung:

Röntgendiagnostische Technik - Begriffe, Zuordnung; Röntgendiagnostischer Prozess.

Röntgenstrahlenquellen - Diagnostikröntgenröhren, Anforderungen; Festanodenröntgenröhren; Drehanodenröntgenröhren, Leistungsparameter, Elektrische Eigenschaften, Betriebsarten, Alterung, Herstellungstechnologie; Drehkolbenröhren; Röntgendiagnostikgeneratoren, Arten, Überblick, Einpuls- Transformator-Generator, Konvertergenerator.

Streustrahlung – Entstehung; Wirkung auf den Kontrast; Minimierung der Streustrahlung, Am Ort der Entstehung, Abstandstechnik, Streustrahlenraster.

Röntgenbildwandler - Fotografische Registrierung, Röntgenfilm, Verstärkerfolien, Film-Folien-Systeme; Digitale

Röntgenbildwandler, Möglichkeiten, Speicherphosphorfolien, Flachbilddetektoren; Elektronenoptischer

Röntgenbildverstärker, Aufbau, Bildwandlungen, Übertragungsverhalten, Arbeitsmöglichkeiten;

Röntgenfernsehen, Bildzerlegung, Digitales Röntgenfernsehen; Digitale Subtraktionsangiografie; Dosisbedarf u. Auflösungsvermögen v. Röntgenbildwandlern.

Computertomografie - Historische Entwicklung; Gerätetechnik, Bilddarstellung und –auswertung; Aktuelle technische Entwicklungen; Abbildungsgüte.

#### Gammastrahlung:

Nuklearmedizinische Technik - Begriffe; Nuklearmedizinische Methoden.

Radionuklide, Radiopharmaka - Möglichkeiten der Radionukliderzeugung; Radiopharmaka, Anforderungen.

Szintillationskamera – Kollimatoren; Aufbau; Detektion von Ort und Energie; Übertragungsverhalten.

Emmissions-Computertomographie – Prinzip; SPECT-Kamerasysteme. PET-Kamerasysteme; Anforderungen an Hybridsysteme; Ortsdetektion; Anwendungsbeispiele (Schilddrüsenszintigrafie, Entzündungsprozesse, Tumordiagnostik,...).

### **Medienformen**

Tafel, Mitschriften, Powerpoint-Präsentation, Arbeitsblätter

### **Literatur**

#### Strahlungsmesstechnik

1. Angerstein, Wilfried; Aichinger, Horst (2005): Grundlagen der Strahlenphysik und radiologischen Technik in der Medizin. 5., völlig neu bearb. und erw. Berlin: Hoffmann.

2. Krieger, Hanno (2013): Strahlungsmessung und Dosimetrie. 2. Aufl. Springer Spektrum.

3. Stolz, Werner (2005): Radioaktivität. Grundlagen - Messung - Anwendungen.

5., überarb. und erw. Wiesbaden: Teubner.

4. Kleinknecht, Konrad (2005): Detektoren für Teilchenstrahlung: Vieweg & Teubner.

#### Bildgebende Systeme in der Medizin 1

1. Angerstein, Wilfried; Aichinger, Horst (Hg.) (2005): Grundlagen der Strahlenphysik und radiologischen Technik in der Medizin. 5.Aufl.; Hoffmann.

2. Dössel, Olaf (2016): Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung. 2.Aufl.; Springer Vieweg.

3. Dössel, Olaf (Hg.) (2014): Biomedizinische Technik: Band 7: Medizinische Bildgebung. De Gruyter.

4. Kalender, Willi A. (2006): Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen. 2.Aufl.; Publicis. Auch in Englisch, dann 3.Aufl. 2011

5. Krieger, Hanno (2017): Strahlungsquellen für Technik und Medizin. 3.Aufl.; Springer Spektrum.

6. Krieger, Hanno (2017): Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes. 5.Aufl.; Springer Spektrum.

7. Morneburg, Heinz (Hg.) (1995): Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik. Röntgendiagnostik und Angiographie/Computertomographie/Nuklearmedizin/Magnetresonanztomographie/Sonographie/Integrierte Informationssysteme. 3.Aufl.; Publicis.
8. Oppelt, Arnulf (Hg.) (2005): Imaging systems for medical diagnostics. Fundamentals technical solutions and applications for systems applying ionizing radiation nuclear magnetic resonance and ultrasound. 2.Aufl.; Publicis.
9. Schicha, Harald; Schober, Otmar (2017): Nuklearmedizin: Basiswissen und klinische Anwendung. 8.Aufl.; Schattauer.
10. Stolz, Werner (2005): Radioaktivität. Grundlagen - Messung – Anwendungen. 5.Aufl.; Vieweg+Teubner.

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Modul: Biomedizinische Mess- und Therapietechnik

Modulnummer: 100308

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist es die grundlegenden Kompetenzen auf dem Gebiet der biomedizinischen Messtechnik und Therapietechnik zu vermitteln.

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Messprinzipien in der Biomedizinischen Technik, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Messgeräte. Die Studierenden können vorliegende Messaufgaben im biomedizinischen Umfeld analysieren, bewerten und geeignete Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage medizinische Messgeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Biomedizinischen Sensorik, deren Messgrößen und Prinzipien und sind in der Lage biomedizinische Sensoren zu analysieren, zu bewerten, anzuwenden und in den Syntheseprozess bei medizinischer Messtechnik einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale, können diese in der Klinik und der Grundlagenforschung anwenden, analysieren und bewerten. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien ausgewählter Biomedizinischer Therapietechnik, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Therapiegeräte. Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte medizinische Therapiegeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen zu Art und Einsatz von Biomaterialien und sind in der Lage künstliche Organe zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Organtransplantation und von Sterilisationsverfahren. Die Studierenden kennen und verstehen Beatmungs- und Narkosetechniken. Die Studierenden sind in der Lage die entsprechende Gerätetechnik zu analysieren, zu bewerten und beim Designprozess mitzuwirken. Die Studierenden kennen und verstehen Dialysetechniken, Herzschrittmacher, Tiefenhirnstimulation, Ophthalmologietechnik und Minimal-invasive Chirurgietechniken. Sie sind in der Lage die entsprechende Gerätetechnik zu analysieren, zu bewerten und beim Syntheseprozess mitzuwirken. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Biomedizinischer Therapietechnik.

Die Studierenden sind in der Lage messtechnische Sachverhalte und therapiegrätetechnische Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage Systemkompetenz für medizinische Messtechnik und für Biomedizinische Technik in der Therapie in interdisziplinären Teams zu vertreten.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

## Biomedizinische Technik in der Therapie

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

Fachnummer: 1691 Prüfungsnummer: 2200042

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2221	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen und Anwendungen der Biomedizinische Technik in der Therapie zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien ausgewählter Biomedizinischer Therapietechnik, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Therapiegeräte. Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte medizinische Therapiegeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen zu Art und Einsatz von Biomaterialien und sind in der Lage künstliche Organe zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Organtransplantation und von Sterilisationsverfahren. Die Studierenden kennen und verstehen Beatmungs- und Narkosetechniken. Die Studierenden sind in der Lage die entsprechende Gerätetechnik zu analysieren, zu bewerten und beim Designprozess mitzuwirken. Die Studierenden kennen und verstehen Dialysetechniken, Herzschrittmacher, Tiefenhirnstimulation, Minimal-invasive Chirurgetechniken und Laser in der Medizin. Sie sind in der Lage die entsprechende Gerätetechnik zu analysieren, zu bewerten und beim Syntheseprozess mitzuwirken. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Biomedizinischer Therapietechnik. Die Studierenden sind in der Lage therapiegerätetechnische Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage Systemkompetenz für Biomedizinische Technik in der Therapie in interdisziplinären Teams zu vertreten.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik, Grundlagen der Biomedizinischen Technik

### Inhalt

Einführung: Klassifizierung und Strukturierung Biomedizinischer Technik in der Therapie, Anforderungen an medizinische Therapiegeräte, spezifische Problemfelder bei Therapiegeräten Biomaterialien und Biokompatibilität: Arten und Einsatz der Biomaterialien, Biokompatibilität, künstliche Organe und Organtransplantation, Sterilisation, Beatmungs- und Narkosetechnik: medizinische und physiologische Grundlagen, methodische und technische Lösungen, Dialyse/ künstliche Niere: medizinische und physiologische Grundlagen, Hämodialyse, extrakorporaler Kreislauf, Technik der Hämodialyse, Ultrafiltration, Dialyse-Monitoring, Herzschrittmacher: medizinische und physiologische Grundlagen, Stimulation, Elektroden, Gerätespezifikation, Einsatz Tiefenhirnstimulation: medizinische und physiologische Grundlagen, Stimulationstechniken, Therapiegeräte Minimal-invasive Chirurgie: Entwicklung der Endoskopie, Anforderungen an minimal-invasive Gerätestystem, Techniken und Instrumente Laser in der Medizin: Anwendungsspektrum der Laser in der Medizin, Prinzipien medizinischer Laser, Ophthalmologische Laser, Ophthalmologische Technik: Technik der Cataract-Operation und Intraokularlinsenimplantation, Glaskörperchirurgie, ophthalmologische Implantate

### Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

### Literatur

Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992 Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Hand-book, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Grundlagen der Medizinischen Messtechnik

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

Fachnummer: 1373      Prüfungsnummer: 2200010

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	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

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen der Medizinischen Messtechnik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Messprinzipien in der Biomedizinischen Technik, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Messgeräte. Die Studierenden können vorliegende Messaufgaben im biomedizinischen Umfeld analysieren, bewerten und geeignete Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage medizinische Messgeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Biomedizinischen Sensorik, deren Messgrößen und Prinzipien und sind in der Lage biomedizinische Sensoren zu analysieren, zu bewerten, anzuwenden und in den Syntheseprozess bei medizinischer Messtechnik einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale, können diese in der Klinik und der Grundlagenforschung anwenden, analysieren und bewerten. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale. Die Studierenden sind in der Lage messtechnische Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage Systemkompetenz für medizinische Messtechnik in interdisziplinären Teams zu vertreten.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik

### Inhalt

Einführung: Grundkonzepte der medizinischen Messtechnik, spezifische Problemfelder bei Messungen am biologischen Objekt, Anforderungen an medizinische Messverfahren und -geräte  
 Biomedizinische Sensoren: Physiologische Messgrößen, Physikalische Messprinzipien, medizinische Anwendungen, bioelektromagnetische Sensoren, optische Sensoren in der Medizintechnik  
 Bioelektrische und biomagnetische Signale: Signalquellen, Eigenschaften, Erfassung bioelektrischer Potentiale, Erfassung biomagnetischer Felder, Einfluss und Ausschaltung von Störsignalen  
 Biosignalverstärker: Anforderungen und Entwurfskonzepte, Rauschen, Differenzverstärker, Elektrodenvorverstärker, Isolierverstärker, Guarding-Technik

### Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

### Literatur

1. Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992
2. Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985
3. Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992
4. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
5. Malmivuo, J.: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995
6. Hauelsen, J.: Numerische Berechnung und Analyse biomagnetischer Felder. Wissenschaftsverlag Ilmenau, 2004

### Detailangaben zum Abschluss



verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Modul: Grundlagen der Biosignalverarbeitung

Modulnummer: 101630

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende erweitern ihre Grundkenntnisse aus der Elektrotechnik, Systemanalyse, Automatisierungstechnik und Schaltungstechnik sowie Signalverarbeitung um medizinisch und medizintechnisch relevante Bereiche der Messtechnik für Diagnostik, Therapie und Rehabilitation. Ein neues, erweitertes Grundverständnis für das biologische Objekt aufbauend auf der Kenntnis über die Unterschiede zur Technik, Physik und Ingenieurwissenschaft wird erworben und aus Sicht der Medizin vermittelt. Studierende sind in der Lage, die Problematik der Sensorik, Messtechnik, Signalverarbeitung und Elektronik im medizinischen Bereich aufbauend auf den Kenntnissen aus der Technik zu erfassen und zu analysieren.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

## Grundlagen der Biosignalverarbeitung

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

Fachnummer: 1707 Prüfungsnummer: 2200047

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2222

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Studierende erweitern ihre Grundkenntnisse aus der Elektrotechnik, Systemanalyse, Automatisierungstechnik und Schaltungstechnik sowie Signalverarbeitung um medizinisch und medizintechnisch relevante Bereiche der Messtechnik für Diagnostik, Therapie und Rehabilitation. Ein neues, erweitertes Grundverständnis für das biologische Objekt aufbauend auf der Kenntnis über die Unterschiede zur Technik, Physik und Ingenieurwissenschaft wird erworben und aus Sicht der Medizin vermittelt. Studierende sind in der Lage, die Problematik der Sensorik, Messtechnik, Signalverarbeitung und Elektronik im medizinischen Bereich aufbauend auf den Kenntnissen aus der Technik zu erfassen und zu analysieren.

### Vorkenntnisse

- Regelungs- und Systemtechnik
- Signale und Systeme
- Elektrotechnik
- Mathematik
- Grundlagen der Schaltungstechnik
- Medizinische Grundlagen
- Anatomie und Physiologie
- Elektro- und Neurophysiologie
- Technische Informatik
- Elektronik
- Elektrische Messtechnik
- Prozessmess- und Sensortechnik

### Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung und Übung werden Grundlagen der Biosignalverarbeitung vermittelt. Die gesamte Messkette, beginnend am Sensor, über den Messverstärker, analoge Filter, Abtastung, Digitalisierung und digitale Filter bis hin zur Auswertung wird hinsichtlich ihrer methodischen Breite, technologischer Lösungsansätze und grundlegenden Eigenschaften behandelt:

- Einführung in die Problematik der medizinischen Messtechnik und Signalverarbeitung
- Sensoren für die medizinische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen
- Besonderheiten der medizinischen Messverstärkertechnik: Differenzverstärker, Guardingtechnik
- Störungen bei medizintechnischen Messungen – ihre Erkennung und Reduktion
- Analoge Filterung, Signalkonditionierung
- Zeitliche Diskretisierung von Biosignalen: Besonderheiten bei instationären Prozessen
- Digitalisierung von Biosignalen: AD-Wandler für den medizintechnischen Bereich
- Prinzip, Analyse und Synthese digitaler Filter
- Adaptive Filterung

### Medienformen

Folien mit Beamer für die Vorlesung, Tafel, Computersimulationen. Whiteboard und rechentechnisches Kabinett für das Seminar

### Literatur

1. John L. Semmlow: Biosignal and Medical Image Processing, CRC Press, 2. Edition, 2009.
2. Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1993

3. Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985
4. Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992
5. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
6. Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer, 2010

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Informatik 2010  
Bachelor Informatik 2013  
Bachelor Mathematik 2009  
Bachelor Mathematik 2013  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Modul: Biosignalverarbeitung 1/ Biostatistik

Modulnummer: 100309

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die wichtigsten Biosignale im Amplituden- und Frequenzverhalten. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Algorithmen und Abläufe zur Beschreibung spezifischer Biosignale zu analysieren und zu verstehen. Dabei erwerben sie die Kompetenz, aus der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Methoden die relevanten zur Lösung einer speziellen Analyseaufgabe auszuwählen und die Möglichkeiten und Beschränkungen dieser zu bewerten. Die Studierenden entwerfen eigene Lösungsansätze und Programme unter MatLab, um charakteristische Merkmale aus medizinischen Beispieldaten zu extrahieren und zu klassifizieren. Sie sind dabei in der Lage, im Team diese Lösungen zu diskutieren und zu beurteilen. Die Studierenden werden befähigt, mit der Wahrscheinlichkeitstheorie der deskriptiven und analytischen Statistik sicher umzugehen, selbständig die unterschiedlichen biomedizinischen Fragestellungen zu analysieren. Sie stellen Hypothesen auf, wählen statistische Verfahren aus, führen die Auswertung durch, formulieren eine statistische Aussage und können diese adäquat interpretieren.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Biosignalverarbeitung 1 / Biostatistik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100521      Prüfungsnummer: 2200357

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Leistungspunkte: 7	Workload (h): 210	Anteil Selbststudium (h): 142	SWS: 6.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2222

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																4	2	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Biosignalverarbeitung 1:**  
 Die Studierenden kennen die wichtigsten Biosignale im Amplituden- und Frequenzverhalten. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Algorithmen und Abläufe zur Beschreibung spezifischer Biosignale zu analysieren und zu verstehen. Dabei erwerben sie die Kompetenz, aus der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Methoden die relevanten zur Lösung einer speziellen Analyseaufgabe auszuwählen und die Möglichkeiten und Beschränkungen dieser zu bewerten. Die Studierenden entwerfen eigene Lösungsansätze und Programme unter MatLab, um charakteristische Merkmale aus medizinischen Beispieldaten zu extrahieren und zu klassifizieren. Sie sind dabei in der Lage, im Team diese Lösungen zu diskutieren und zu beurteilen.

**Biostatistik:**  
 Die Studierenden sollen befähigt werden, mit der Wahrscheinlichkeitstheorie der deskriptiven und analytischen Statistik sicher umzugehen, selbständig die unterschiedlichen biomedizinischen Fragestellungen zu analysieren. Sie sollen Hypothesen aufstellen, statistische Verfahren auswählen, die Auswertung durchführen, eine statistische Aussage formulieren und diese adäquat interpretieren können.

### Vorkenntnisse

- Biosignalverarbeitung 1:**
- Signale und Systeme
  - Mathematik
  - Medizinische Grundlagen
  - Elektro- und Neurophysiologie
  - Elektrische Messtechnik
  - Prozessmess- und Sensortechnik
- Biostatistik:**
- Mathematik
  - Medizinische Grundlagen
  - Signale und Systeme 1
  - Grundlagen der Biosignalverarbeitung

### Inhalt

- Biosignalverarbeitung 1:**
- Grundlagen der Statistik zur Analyse stochastischer Prozesse
  - Stationarität, Ergodizität
  - Leistungsdichtespektrum: Direkte und Indirekte Methoden
  - Fensterung
  - Periodogramm: Methoden nach Bartlett und Welch
  - Schätzung von Korrelationsfunktionen: Erwartungstreue und Biasbehaftete
  - Kreuzleistungsdichte und Kohärenz
  - Spektrale Schätzung mit parametrischen Modellen, lineare Prädiktion
  - Fourierreihe und -transformation, DFT, FFT
  - Methoden der Zeit-Frequenzanalyse, Zeitvariante Verteilungen
  - STFT und Spektrogramm
  - Wavelets: Theorie und algorithmische sowie technische Umsetzung
  - Wigner-Verteilung

Biostatistik:

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
- Deskriptive Biostatistik: Lagemaße, Streumaße, Formmaße
- Verteilungen: Parameter, Quantile, Eigenschaften
- Bivariate Beschreibung: 2D-Plot, Korrelation, Regression
- Schätzverfahren: Erwartungstreue, Konsistenz, Effizienz
- Methoden: Momente, Maximum-Likelihood, Kleinste Quadrate
- Konfidenzintervalle
- Statistische Tests: Hypothesen, Verteilungen, statistische Fehler
- Anwendungen von Tests: Parametrische und Rangsummentests, Stichproben
- Grundlagen der Versuchsplanung

#### Medienformen

Biosignalverarbeitung 1:

Folien mit Beamer für die Vorlesung, Tafel, Computersimulationen. Whiteboard und rechentechnisches Kabinett für das Seminar

Biostatistik:

Folien mit Beamer, Tafel, Computersimulationen.

#### Literatur

Biosignalverarbeitung:

1. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
2. Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer, 2010
3. Akay M.: Time Frequency and Wavelets in Biomedical Signal Processing. IEEE Press, 1998
4. Bendat J., Piersol A.: Measurement and Analysis of Random Data. John Wiley, 1986
5. Hofmann R.: Signalanalyse und -erkennung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1998
6. Hutten H.: Biomedizinische Technik Bd.1 u. 3. Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1992
7. Proakis, J.G, Manolakis, D.G.: Digital Signal Processing, Pearson Prentice Hall, 2007

Biostatistik:

1. Weiß, Ch.: Basiswissen Medizinische Statistik, Springer, 1999
2. Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer, 2010
3. Fassel, H.: Einführung in die Medizinische Statistik, Johann Ambrosius Barth Verlag, 1999
4. Sachs, L.: Angewandte Statistik, Springer, 2002

#### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Modul: Wahlpflichtmodul BMT

Modulnummer: 8391

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist es, vertiefende Kompetenzen auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik, der Medizinischen Informatik und der Medizinmechanik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der medizinisch relevanten analogen und digitalen Messelektronik und können diese für biomedizinischtechnische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind mit grundlegenden Begriffen der medizinischen Informationsverarbeitung und der Biometrie vertraut und können die wichtigsten Methoden und Verfahren erkennen und bewerten, sowie typische Aufgaben der Medizininformatik analysieren und lösen. Sie sind in der Lage, diese Kompetenzen in den Syntheseprozess komplexer biomedizinischer Projekte einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegende Bedeutung biokompatibler Werkstoffe bei deren Entwicklung medizinischer, biomechatronischer und bionische Produkte. Die Studierenden sind in der Lage, Fach- Methoden- und Systemkompetenz für Biomedizintechnik und Biomechatronik in interdisziplinären Teams zu vertreten. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte aus diesen Gebieten klar und korrekt zu kommunizieren.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.



## Klinische Labor- und Analysenmesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7791

Prüfungsnummer: 2200299

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Silvio Dutz

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221																					
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS														
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	0	1												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Studienanteile sind Vorlesungen mit vorgegebenen Arbeitsmaterialien für Grundlagen/Basiswissen. In den Vorlesungen unterstützen Videos/Demos den direkten Bezug zu ingenieurtechnischen Details. Praktika am Institut BMTI der TU Ilmenau vermitteln am Semesterende zusammenfassend praktisches Wissen.
- Die Studierenden besitzen ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse zum Verständnis der analysentechnischen Komplexe in Theorie und Praxis. Sie kennen die Messprinzipien der klinisch-biochemischen Analysenmesstechnik mit ihren spezifischen Einsatzfeldern, Anforderungen und Möglichkeiten sowie ihre Grenzen.
- Die Studierenden erkennen analysenmesstechnische Sachverhalte in der medizinischen Praxis, können diese analysieren und entsprechend kompetent handeln. Sie vermögen hier, allein oder im Team mit Fachkollegen, Ärzten und Naturwissenschaftlern diese technischen Aufgaben in der Medizin von der Planung, Realisierung bis zur Wartung in Bereichen der Versorgung und Forschung zu lösen.
- Die Studierenden verfügen über fachbezogene Kompetenzen für den breiten, beruflichen Einsatz in der Medizin, Industrie und in Forschungseinrichtungen.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Chemie, Informatik 1-2, Elektrotechnik, Elektronik und Systemtechnik, Medizinische Grundlagen 1-2

### Inhalt

Die Lehrveranstaltungen umfassen Vorlesungen und Praktika.

#### VORLESUNGEN:

- Biomedizinische Analysenmesstechnik und Laboratoriumsmedizin: Bedeutung für die Medizin, Darstellung der analytischen Vielfalt, historische Entwicklungen, aktueller Stand und Trends.
- Klinisch-biochemische Analytik: Anwendungsbereiche, Klassifikationen, Analytik im Prozess der Informationsgewinnung, analytischer Komplex der Labordiagnostik im Krankenhaus, wichtige Datenflussdiagramme (DFDs) erfassen als Werkzeuge der modernen strukturierten Analyse alle aktuellen Prozesse und Flüsse von relevanten Abläufen und Kontrollfunktionen von der Präanalytik, Analyse bis zur Postanalytik, Analysenmaterialien, Analysenparameter, Maßeinheiten, biologische Variabilität, Referenzbereiche, analytische Zuverlässigkeit, Einflussfaktoren, Störquellen.
- Aufgaben der BMT im Bereich der klinischen Labor- und Analysenmesstechnik, Sicherheitsaspekte.
- Präanalytischer Bereich: Probennahmeprozesse, Probenmaterialien, Gefäßsysteme, Laborvernetzung und Logistik gemäß DFDs, Annahme, Sortierung, Verteilung, Transport, Lagerung, präanalytische automatisierte Module, Probenpräparationsmethoden.
- Analytischer und messtechnischer Bereich: Analysenprozesse, wichtige Analysenmethoden, Endpunkt- und kinetische Methoden, Immunoassay-Systeme, Volumetrie, verschiedene Arten an Analysenformen.
- Grundlagen zur Analysenmesstechnik: Lichtoptische Messtechniksysteme, Elektrochemie und Elektrodensysteme, Grundlagen elektrochemische Systeme, Mess-/Steuer-Elektroden, Systeme der elektrochemischen Analysenmesstechnik, radioaktive chemische Messverfahren, apparative Realisierungsmöglichkeiten wichtiger Gesetzmäßigkeiten.
- Analysensysteme in klinischen Applikationen: Labormanagement von Prä- bis Postanalytik im DFD-Überblick und Automatisierungslösungen, klinisch-biochemische Analysensysteme, Stand-alone, Black-box, aktuelle POCT.

- Postanalytischer Bereich: Analytische Zuverlässigkeit, Qualitätskontrollsysteme, neue Kontrollsysteme zur Fehlererkennung in DFD-Darstellung, klinische Befunde, Vier-Felder-Matrix, integrierendes Management der Kontrollsysteme, LIMS im Verbund mit KIS.
- Gerätekunde/Methodik in: Chromatographie, Absorptionsspektroskopie, Emissionsspektroskopie, IR- / Ramanspektroskopie, Elektrophorese, Atomspektroskopie, Photoakustische Spektroskopie, Immunologische und Enzymatische Verfahren, Potentiometrie, Konduktometrie, Massenspektrometrie, Nephelometrie und Turbidimetrie

#### PRAKTIKA:

Im Institut BMTI an der Fakultät IA der Technischen Universität Ilmenau.

- Direktpotentiometrie (pH-Messung)
- Konduktometrie (Leitfähigkeit)
- Photometrie (Konzentrationsbestimmung)

#### Medienformen

PPT-Präsentationen, vorab Download-Arbeitslehrmaterialien in der Instituts-Homepage BMTI, Tafel, Mitschriften, Demonstrations-Videos

#### Literatur

1. Morgenstern, Ute, Kraft, M., Faszination, Einführung, Überblick, in Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik, Bd. 1, De Gruyter, Berlin, erscheint 2013
2. Konecny, E., Physikalisch-technische, medizinisch-biologische Grundlagen und Terminologie, in Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik, Bd. 2, De Gruyter, Berlin, erscheint 2013
3. Kaltenborn, G., Klinische Labor- und Analysenmesstechnik, in Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik, Bd. 5, Biosignale und Monitoring, De Gruyter, Berlin, erscheint ab 2014
4. Lefrou, Christine, Fabry, P., Poignet, J.-C., Electrochemistry, 1Aufl. Springer, Berlin, 2012
5. Jander, G., Jahr, K.-F., Maßanalyse, 18. Aufl., De Gruyter, Berlin, New York, 2012
6. Webster, J. G., Medical Instrumentation Application and Design, 4 rev ed., Wiley, New York, NY [u.a.], 2010
7. Schwedt, G., Vogt, Carla, Analytische Trennmethoden, 1. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, 2010
8. Skrabal, P. M., Spektroskopie, vdf, Hochsch.-Verl. an der ETH Zürich, 2009
9. Gey, M., Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, 2., überarb. u. erw. Aufl., Springer, Berlin, 2008
10. Rücker, G., Neugebauer, M., Willems, G. G., Instrumentelle pharmazeutische Analytik, 4. aktual. Aufl., WVG, Stuttgart, 2008
11. Schwedt, G., Analytische Chemie, 2., vollst. überarb. Aufl., Wiley-VCH-Verl., Weinheim, 2008
12. Bronzino, Joseph D., The Biomedical Engineering Handbook, 3 rev ed., Taylor& Francis, 2006

#### Detailangaben zum Abschluss

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014

## Messelektronik für Biomedizintechnik 1

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

Fachnummer: 1453 Prüfungsnummer: 2200012

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2222							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester					2 1 0					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende erweitern ihre Grundkenntnisse aus der Elektrotechnik, Signalanalyse sowie Schaltungstechnik und Messtechnik auf dem interdisziplinären, aber stark spezifischen Gebiet der medizinischen Messelektronik. Auf ausgewählten, medizintechnisch relevanten Teilgebieten der Elektronik lernen sie im Detail das methodische Vorgehen und technologische Umsetzung. Sie sind in der Lage, Schaltungen der medizinischen Elektronik zu analysieren, insbesondere für eine kompetente Fehlersuche, sowie zu entwerfen und zu synthetisieren.

### Vorkenntnisse

- Signale und Systeme
- Grundlagen der Schaltungstechnik
- Elektro- und Neurophysiologie
- Technische Informatik
- Elektronik
- Elektrische Messtechnik
- Prozessmess- und Sensortechnik

### Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung und Übung sowie fakultativer Praktika werden ausgewählte, medizintechnisch relevante Funktions- und Baugruppen detailliert auf ihre Funktionsweise untersucht und Wege zur Synthese bzw. eigener kreativer Konstruktion aufgezeigt.

- Stromversorgung beim mobilen Einsatz: Temperatur, Schwankungen der Spannungsquellen
- Eingangsstufen eines medizinischen Messverstärkers: Hoher Eingangswiderstand
- Wahl des Arbeitspunktes einer Stufe und seine Stabilisierung
- Transistormodelle: Linearisierung, Betriebsparameter, Analyse und Synthese
- Mehrstufige Verstärker, Kopplung zwischen Stufen
- Spezielle Transistorstufen: Stromquelle, Differenzverstärker, Sample & Hold
- Schaltungen mit Operationsverstärkern: Grundlagen, Eigenschaften, Parameter
- Analoge Filter: Hoch-, Tief-, Bandpaß, Bandsperre, Selektivverstärker
- Analoge Funktionen: Differenzen-, Instrumentationsverstärker, Logarithmierer, Präzisionsgleichrichter, Integrierer, Differenzierer,
- Messmethodik: Ankopplung an das Messobjekt, Fehlerquellen

### Medienformen

Folien mit Beamer, Tafel, Computersimulationen. Praktische Arbeit im Elektroniklabor.

### Literatur

1. Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, Springer, 1991
2. Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter Schaltungstechnik, Springer, 2002
3. Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1993
4. Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985
5. Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992
6. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
7. Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer, 2010

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

## Technische Biologie/ Bionik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach 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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

Die Studierenden erkennen:

- den Systemcharakter biologischer Objekte wie Zellen und Organismen,
- deren Spezifik und die Strategien der biologischen Forschung,
- die methodischen Analogien zu Technikwissenschaften, die Differenzierung zwischen funktioneller Biologie, Biomechanik, Bionik, Biotechnologie und Biomedizintechnik,
- an beispielhaft vorgestellten Biosystemen die analytische Darstellung mittels technischer Modelle und deren konstruktive Umsetzung in der systematischen Bionik,
- die objektspezifischen Vorgehensweisen und Algorithmen der Umsetzung in technische Produkte anhand erfolgreicher bionischer Entwicklungen aus den Bereichen der Mikrosystemtechnik, der Robotik, der Sensorik, der Werkstofftechnologie und der Medizintechnik,
- die Tendenzen und die Grenzen bionischer Forschung.

### Vorkenntnisse

Abiturwissen Biologie und Chemie

### Inhalt

Die Bionik als ingenieurseitige Methode im Entwicklungsprozess zur Konstruktion komplexer Systeme, Biowissenschaftliche Terminologie und Systematik, Hierarchischer Aufbau der Biosysteme / Organell, Zelle, Gewebe, Organ, Organismus und Detaildarstellungen relevanter Morphologien, Dimensionen, Relationen und Komplexität, Technikadäquate Modellierung der Struktur-Funktions-Beziehungen in der Technischen Biologie, Anwendung der Modellmethodik, Erarbeitung des Bionischen Algorithmus Bionische Anregungen zum Entwurf und zur Applikation von biokompatiblen mechatronischen Produkten im Organismus und der Umwelt.

### Medienformen

Tafel, Overhead, Präsentation, Demonstration an Objekten

### Literatur

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

### Detailangaben zum Abschluss

"Klassische" Klausur in Papierform zu den besprochenen Themen.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

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



## Technische Mechanik BT

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

Fachnummer: 1712 Prüfungsnummer: 2300351

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Klaus Zimmermann

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2343	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 auf die Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ausgerichtete Lehrveranstaltung bildet ein Bindeglied zwischen den Natur- (vor allem Mathematik und Physik) und Technikwissenschaften (Konstruktionstechnik, Maschinenelemente) im Ausbildungsprozess. Die Studierenden werden mit dem methodischen Rüstzeug versehen, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung realisieren zu können. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung von Modellen für statische und dynamische Untersuchungen, insbesondere der Schwingungstechnik. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelösten Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus eine Lösung zu analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik (Vektorrechnung, Lineare Algebra, Differentialrechnung) Technische Mechanik 1

### Inhalt

1. Kinematik von Mehrkörpersystemen 2. Kinetik von Mehrkörpersystemen 3. Schwingungssysteme mit dem Freiheitsgrad 1 4. Mehrmassenschwinger 5. Schwingungseinwirkungen auf Mensch und Maschinen

### Medienformen

Tafel (selten Overhead-Folien) Integration von E-Learning Software in die Vorlesung

### Literatur

1. Zimmermann: Technische Mechanik-multimedial 2. Hahn: Technische Mechanik 3. Magnus: Schwingungen 4. Dankert/Dankert: Technische Mechanik

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014

## Werkstoffe

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1369

Prüfungsnummer: 2100004

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	1	0														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Grundkenntnisse über Zustand und Eigenschaften von Werkstoffen zu verstehen und auf ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zu übertragen. Die Studierenden können mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt vorschlagen. Das Fach vermittelt überwiegend Fachkompetenz.

### Vorkenntnisse

Grundwissen Physik, Chemie, Mathematik, Maschinenbau, Elektrotechnik

### Inhalt

1. Kristalliner Zustand 1.1 Idealkristall 1.2 Realkristall (Keimbildung, Kristallwachstum; Fehlorderungen) 2. Amorpher Zustand 2.1 Nah- und Fernordnung 2.2 Aufbau amorpher Werkstoffe 2.3 Silikatische Gläser 2.4 Hochpolymere 2.5 Amorphe Metalle 3. Zustandsänderungen 3.1 Thermische Analyse, Einstoffsysteme 3.2 Zustandsdiagramme von Zweistoffsystemen 3.3 Realdiagramme von Zweistoffsystemen 3.4 Mehrstoffsysteme 4. Ungleichgewichtszustände 4.1 Diffusion 4.2 Sintern 4.3 Rekristallisation 5. Mechanische und thermische Eigenschaften 5.1 Verformungsprozess (Elastische und plastische Verformung; Bruch) 5.2 Thermische Ausdehnung 5.3 Wärmebehandlung 5.4 Konstruktionswerkstoffe 5.5 Mechanische Werkstoffprüfung (Zugfestigkeitsprüfung, Härteprüfung, Metallografie) 6. Funktionale Eigenschaften 6.1 Elektrische Eigenschaften (Leiterwerkstoffe, Widerstandswerkstoffe, Kontaktwerkstoffe, Supraleiter) 6.2 Halbleitende Eigenschaften (Eigen- und Störstellenleitung, Element- und Verbindungshalbleiter, Physikalische Hochreinigung, Kristallzüchtung) 6.3 Dielektrische Eigenschaften (Polarisationsmechanismen, Isolations- und Kondensatormaterialien, Lichtleiter) 6.4 Magnetische Eigenschaften (Erscheinungen und Kenngrößen, Magnetwerkstoffe) 7. Chemische und tribologische Eigenschaften 7.1 Korrosion 7.2 Verschleiß 8. Werkstoffkennzeichnung und Werkstoffauswahl 8.1 Kennzeichnung 8.2 Werkstoffauswahl 8.3 Werkstoffverbunde und Verbundwerkstoffe

### Medienformen

Vorlesung: Powerpoint, Anschrieb, Präsentationsfolien; Skript

### Literatur

- Schatt, W., Worch, H.: Werkstoffwissenschaft, 9. Aufl., Weinheim: Wiley-VCH, 2003
- Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Teil 1: Struktureller Aufbau von Werkstoffen - Metallische Werkstoffe - Polymerwerkstoffe - Nichtmetallisch-anorganische Werkstoffe, Aufl. 2002,
- Bergmann, W.: Werkstofftechnik Teil 2: Werkstoffherstellung - Werkstoffverarbeitung - Metallische Werkstoffe, 4. Aufl. 2002, München/Wien, Hanser Verlag
- Illsner, B.: Werkstoffwissenschaften: Eigenschaften, Vorgänge, Technologien.- 1990, 3. erw. Aufl. 2000, Berlin, Springer
- Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, 12. vollst. überarb. und erw. Aufl., Wiesbaden, Vieweg, 1998
- Hornbogen, E.: Werkstoffe - Aufbau und Eigenschaften, 7. neubearb. und erg. Auflage, Berlin u. a., 2002

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Bachelor Biomedizinische Technik 2013



Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2008  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
Bachelor Maschinenbau 2008  
Bachelor Maschinenbau 2013  
Bachelor Mechatronik 2008  
Bachelor Mechatronik 2013  
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
Bachelor Optronik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008  
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Werkstoffe in der Elektrotechnik

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100171

Prüfungsnummer: 2100380

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
			0 1 0							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden kennen den Grundaufbau der Werkstoffe (Kristallsysteme, Gitteraufbau, Bindungsarten) und Sie können Realstruktur und Idealstruktur unterscheiden und die Beziehung Struktur-Gefüge-Eigenschaft anwenden. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über den inneren Aufbau sowie die sich daraus ergebenden Zustände und Eigenschaften von Werkstoffen und verstehen, diese auf ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zu übertragen.
- Die Studierenden kennen die Mechanismen und Möglichkeiten zur Veränderung von Werkstoffen und können ihre Wirkungen zur gezielten Beeinflussung der Eigenschaften von Werkstoffen nutzen.
- Sie sind in der Lage, aus dem mikroskopischen und submikroskopischen Aufbau die resultierenden mechanischen Eigenschaften abzuleiten und Eigenschaftsveränderungen gezielt vorzuschlagen. Dabei können sie kinetische Wechselwirkung einbeziehen und gezielt für eine thermische und/oder thermomechanische Werkstoffveränderung nutzen.
- Die Studierenden können mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt vorschlagen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Grundkenntnisse über Werkstoffprüfverfahren zu verstehen und auf ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zu übertragen.
- Die Studierenden kennen die werkstofftechnologischen Grundprinzipien und sind in der Lage, Werkstoffe für ingenieurmäßige Anwendungen auszuwählen und vorzuschlagen.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Chemie  
Teilnahme an der Vorlesung Werkstoffe

### Inhalt

Kristalliner Zustand, Idealkristall, Realkristall (Keimbildung, Kristallwachstum; Fehlorderungen), Amorpher Zustand, Nah- und Fernordnung, Aufbau amorpher Werkstoffe  
Silikatische Gläser, Hochpolymere, Amorphe Metalle  
Zustandsänderungen, Thermische Analyse, Einstoffsysteme, Zustandsdiagramme von Zweistoffsystemen, Realdiagramme von Zweistoffsystemen, Mehrstoffsysteme  
Ungleichgewichtszustände, Diffusion, Sintern, Rekristallisation  
Mechanische und thermische Eigenschaften  
Verformungsprozess (Elastische und plastische Verformung; Bruch)  
Thermische Ausdehnung  
Wärmebehandlung  
Konstruktionswerkstoffe, Stahl, Leichtbaulegierungen, Gußwerkstoffe, Werkstoffverbunde und Verbundwerkstoffe  
Mechanische Werkstoffprüfung (Zugfestigkeitsprüfung, Härteprüfung, Metallografie)  
Funktionale Eigenschaften  
Elektrische Eigenschaften (Leiterwerkstoffe, Widerstandswerkstoffe, Kontaktwerkstoffe, Supraleiter)  
Halbleitende Eigenschaften (Eigen- und Störstellenleitung, Element- und Verbindungshalbleiter, Physikalische Hochreinigung, Kristallzüchtung)  
Dielektrische Eigenschaften (Polarisationsmechanismen, Isolations- und Kondensatormaterialien, Lichtleiter)  
Magnetische Eigenschaften (Erscheinungen und Kenngrößen, Magnetwerkstoffe)  
Chemische und tribologische Eigenschaften, Korrosion, Verschleiß  
Werkstoffkennzeichnung und Werkstoffauswahl

## Medienformen

Powerpoint, Tafel, Animationen, Videos, Presenter, Handout, Skript

## Literatur

- E. Hornbogen: *Werkstoffe*; Springer, Berlin etc. 1987;
- W. Schatt, H. Worch, hrsg.: *Werkstoffwissenschaft*; Wiley-VCH, Weinheim, 2003;
- W. Bergmann: *Werkstofftechnik 1+2*, Hanser Verlag, 2008
- Roos/Maile: *Werkstoffkunde für Ingenieure*, Springer Verlag
- Reissner: *Werkstoffkunde für Bachelors*, Hanser Verlag
- Ilschner, B.: *Werkstoffwissenschaften: Eigenschaften, Vorgänge, Technologien*. 3. erw. Aufl. 2000, Berlin, Springer
- J.F. Shackelford: *Werkstofftechnologie für Ingenieure*; Pearson, München etc. 2005;
- D.R. Askeland: *Materialwissenschaften*; Spektrum, Heidelberg etc. 1996;

## Detailangaben zum Abschluss

Testat

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Werkstoffpraktikum

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 141

Prüfungsnummer: 2100381

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			0 0 1							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt vorschlagen. Das Fach vermittelt überwiegend Methodenkompetenz.

### Vorkenntnisse

Fächer Chemie, Werkstoffe, Funktionswerkstoffe

### Inhalt

Versuchsangebote: • Topographie / REM • Topographie / AFM • Stöchiometrieanalyse • Quantitative Bildanalyse • Orientierungs- und Texturbestimmung • Schichtdickenmessung • Härtemessung (Martenshärte) • Röntgenfeinstrukturuntersuchungen • Leitfähigkeit II (Vier-Spitzen-Messung) • Haftfestigkeit • Metallographie / Lichtmikroskopie

### Medienformen

Versuchsanleitungen, Internetpräsenz

### Literatur

1. Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Teil 1: Struktureller Aufbau von Werkstoffen – Metallische Werkstoffe – Polymerwerkstoffe – Nichtmetallisch-anorganische Werkstoffe – Aufl. -2002, Teil 2: Werkstoffherstellung – Werkstoffverarbeitung – Metallische Werkstoffe. – 4. Aufl. 2002. München/ Wien: Hanser Verlag 2. IIschner, B.: Werkstoffwissenschaften: Eigenschaften, Vorgänge, Technologien.- 1990; 3., erw. Aufl. 2000.- Berlin: Springer 3. Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung.- 12., vollst. überarb. und erw. Aufl.- Wiesbaden: Vieweg, 1998 4. Hornbogen, E.: Werkstoffe – Aufbau und Eigenschaften – 7., neubearb. und erg. Auflage – Berlin u. a., 2002 5. Macherauch, E.: Praktikum in Werkstoffkunde.- 10., durchges. Aufl.- Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 1992 Spezielle Literatur in den Versuchsanleitungen

### Detailangaben zum Abschluss

benotete Testate und Protokolle.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
 Bachelor Maschinenbau 2013  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

## Angewandte Neuroinformatik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1718 Prüfungsnummer: 2200187

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2233

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

In Weiterführung der Lehrveranstaltung "Neuroinformatik und Maschinelles Lernen" erwerben die Studierenden hier System- und Fachkompetenzen für die Anwendung von Methoden der Neuroinformatik in anspruchsvollen Anwendungsfeldern der Signalverarbeitung, Mustererkennung, Bildverarbeitung und dem Maschinellen Lernen. Sie verfügen über Kenntnisse zur Strukturierung von Problemlösungen unter Einsatz von neuronalen und probabilistischen Techniken in anwendungsnahen, konkreten Projekten. Die Studierenden sind in der Lage, praktische Fragestellungen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte zu entwerfen und diese umzusetzen sowie bestehende Lösungen zu bewerten und ggf. zu erweitern. Sie erwerben Kenntnisse zu verfahrensorientiertem Wissen, indem für praktische Klassifikations- und Approximationsprobleme verschiedene neuronale und statistische Lösungsansätze vergleichend behandelt und anhand von konkreten Anwendungen demonstriert werden.

### Vorkenntnisse

Neuroinformatik

### Inhalt

Weiterführung und Vertiefung der Vorlesung "Neuroinformatik und Maschinelles Lernen" durch Ergänzung der Grundlagen um applikationsspezifisches Wissen. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Faktenwissen als auch begriffliches, methodisches und algorithmisches Wissen aus den folgenden Kernbereichen:

- Prinzipielle Vorgehensweise am Beispiel eines Mustererkennungsproblems
- Dimensionsreduktion und Datendekorrelation mittels Hauptkomponentenanalyse (PCA)
- Quellenseparierung mittels Independent Component Analysis (ICA)
- Überwachte Dimensionsreduktion mittels Linearer Diskriminanzanalyse (LDA)
- Merkmalsauswahl mittels Signifikanzanalyse: Filter-, Wrapper- und Embedded-Techniken
- Typische Netzwerkein- und Ausgabekodierungen
- Techniken zur Informationsfusion sowie Ensemble Learning
- Boosting-Techniken für leistungsfähige Klassifikatoren
- Techniken zur Repräsentation zeitlicher Signale
- Bewertung der Leistungsfähigkeit von Klassifikatoren mit geeigneten Gütemaßen
- Entwicklung von Systemlösungen mit Neuronalen Netzen
- Exemplarische Anwendungsbeispiele und Implementierungen aus den Bereichen biomedizinischen Datenanalyse, Mustererkennung, Bildverarbeitung, Robotik und Mensch-Maschine-Interaktion.

Zur Vertiefung des behandelten Stoffs wird die konkrete algorithmische Umsetzung wichtiger Verfahren in der Programmiersprache Python vermittelt.

### Medienformen

Präsenzvorlesung mit Powerpoint, Arbeitsblätter zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Videos, Python Apps, studentische Demo-Programme, e-Learning mittels „Jupyter Notebook“

### Literatur

- Duda, R. O., Hart, P. E., Stork, D. G.: Pattern Classification, 2nd ed., Wiley Interscience, 2000  
 - Sammut, C., Webb, G. I.: Encyclopedia of Machine Learning, Springer, 2006  
 - Zell, A.: Simulation Neuronaler Netzwerke, Addison-Wesley 1997  
 - Bishop, Ch.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2006  
 - Alpaydin, Ethem: Maschinelles Lernen, Oldenbourg Verlag 2008  
 - Murphy, K. : Machine Learning – A Probabilistic Perspective, MIT Press 2012

- Hyvärinen, A., Karhunen, J. Oja, E.: Independent Component Analysis. Wiley & Sons, 2001
- Guyon, I., Gunn, S., Nikravesh, M., Zadeh, L.: Feature Extraction: Foundations and Applications, Studies in fuzziness and soft computing 207, Springer, 2006
- Maltoni, D., et al.: Biometric Fusion, Handbook of Fingerprint Recognition, Kapitel 7, Springer, 2009
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J.: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, New York, Springer, 2001
- Goodfellow, I. et al.: Deep Learning, MIT Press 2016

#### Detailangaben zum Abschluss

90% Klausur 60 min + 10% Implementierung

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Informatik 2010  
 Bachelor Informatik 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008  
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM  
 Master Wirtschaftsinformatik 2009  
 Master Wirtschaftsinformatik 2011  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014

## Darstellungslehre und Maschinenelemente 1

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 100198 Prüfungsnummer: 230396

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0																			
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2311																				
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						
					1	1	0	1	1	0												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Technische Darstellungslehre:

- Die Studierenden können die räumliche Geometrie existierender technischer Gebilde (Einzelteile, Baugruppen) erfassen und sind fähig, diese norm- und regelgerecht technisch darzustellen.
- Aus technischen Darstellungen können sie auf die räumliche Gestalt und zur Vorbereitung von Berechnungen auf die Funktion schließen.

Maschinenelemente 1:

Die Studierenden sind fähig, bei belasteten einfachen und komplexen Maschinenbauteilen in methodischer Vorgehensweise die Belastungsart zu erkennen und unter Verwendung geeigneter Berechnungsmethoden die Dimensionierung, Nachrechnung und Auswahl von Maschinenelementen vorzunehmen.

### Vorkenntnisse

Technische Darstellungslehre:

- Abiturstoff
- räumlich-technisches Vorstellungsvermögen

Maschinenelemente 1:

- Technische Mechanik (Statik und Festigkeitslehre)
- Technische Darstellungslehre
- Werkstofftechnik
- Fertigungstechnik

### Inhalt

Technische Darstellungslehre:

- Projektionsverfahren
- Technisches Zeichnen
- Toleranzen und Passungen – Grundlagen und Beispiele

Maschinenelemente 1:

- Grundlagen des Entwurfs von Maschinenelementen (Anforderungen, Grundbeanspruchungsarten und deren Berechnung)
- Gestaltung und Berechnung von Verbindungselementen (Übersicht, Löten, Kleben, Stifte, Passfedern, Schrauben, Klemmungen)
  - Federn (Arten, Dimensionierung ausgewählter Federarten)
  - Achsen und Wellen (Dimensionierung und Gestaltung)
  - Lagerungen (Übersicht, Wälzlagerauswahl)

### Medienformen

Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form Aufgaben- und Lösungssammlung

### Literatur

Technische Darstellungslehre:

- Fucke; Kirch; Nickel: Darstellende Geometrie für Ingenieure. Fachbuchverlag Leipzig, Köln

- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Verlag Cornelsen Girardet Düsseldorf
- Böttcher; Forberg: Technisches Zeichnen. Teubner Verlag Stuttgart; Beuth-Verlag Berlin, Köln
- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

Maschinenelemente 1:

- Niemann, G.: Maschinenelemente. Springer Verlag Berlin
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München
- Roloff; Matek: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Steinhilper; Röper; Sauer u.a.: Maschinen- und Konstruktionselemente. Springer Verlag Berlin
- Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik. Carl Hanser Verlag München
- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

#### Detailangaben zum Abschluss

230396 Prüfungsleistung mit mehreren Teilleistungen (= besteht aus 2 PL und 1 SL im Zeitraum vom 2. Semestern)

- 2300393 alternative SL (= mehreren Teilleistungen) im Wintersemester. Die SL ist keine Zulassungsvoraussetzung für die dazugehörigen 2 PL (aPL + sPL) im Sommersemester.
- 2300394 schriftliche PL (= Klausur 180 min.) im Sommersemester.
- 2300395 alternative PL (= Hausbeleg) im Sommersemester.

Die generierte PL ist bestanden, wenn alle ihr zugeordneten Leistungen (2 PL + 1 SL) bestanden sind. Die Note für die generierte PL wird aus den ihr zugeordneten PL (aPL mit 40% + sPL mit 60%) gebildet.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2013  
 Bachelor Maschinenbau 2013  
 Bachelor Mechatronik 2013  
 Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB  
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017



## Messelektronik für Biomedizintechnik 2

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

Fachnummer: 1385 Prüfungsnummer: 2200013

Fachverantwortlich: Dr. Marko Helbig

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2222

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 haben ein Verständnis für den Aufbau und die Funktion wesentlicher Komponenten der medizinisch relevanten digitalen Messtechnik. Die Studierenden kennen die wichtigsten Voraussetzungen für die Anwendung digitaler Messtechnik in der Medizintechnik. Sie besitzen Kenntnisse über Auswahl, Handhabung und praktischen Umgang mit relevanten Hardwarekomponenten und Schaltungen. Die Studierenden erlernen die grundlegende

Vorgehensweise bei der Anwendung eines Mikrocontrollers in der Biomedizintechnik und der Programmierung eines Mikrocontrollers in C.

### Vorkenntnisse

Elektrotechnik, Elektrische Messtechnik, Messelektronik für BMT I

### Inhalt

- Analog-Digital-Wandler: Abtastung, Quantisierung, Wandlungsprinzipien, Parameter, Auswahlkriterien, Beschaltung
- Digital-Analog-Wandler
- Grundlagen Mikroprozessortechnik: Prozessor-architekturen, Speicher, Interruptkonzept, DMA
- Mikrocontroller: Grundlagen, Aufbau, Beispielarchitekturen (AVR, MSP 430, ARM), Timer, PWM, I/O, ADC, DAC, Programmierung
- Bussysteme und Schnittstellen: Prinzipien, Programmierung, u.a. SPI, I<sup>2</sup>C, USB, RS232, Modulare Instrumentierungssysteme, IEC-Bus, PXI
- Übersicht zu weiteren Konzepten digitaler Messdatenverarbeitung (DSP und FPGA)
- Seminarinhalte: Übungsaufgaben zum Thema ADC, Einführung Mikrocontrollerprogrammierung in C, Programmierübungen auf AVR-Evaluierungsboard

### Medienformen

Powerpoint-Folien, Tafel, Demonstration, Übungsaufgaben, Mikrocontroller-Evaluierungsboard

### Literatur

- Hartl u.a.: Elektronische Schaltungstechnik. Pearson Studium, 2008
- Lerch: Elektrische Messtechnik. Springer, 2010
- Maloberti: Data Converters. Springer, 2007
- Wüst: Mikroprozessortechnik. Vieweg, 2010
- Bähring: Mikrorechnertechnik. Springer, 2002
- Tanenbaum: Computerarchitektur. Pearson Studium, 2006
- Messmer: PC-Hardware-Buch. Addison-Wesley, 2000
- Dembowski: Das Addison-Wesley Handbuch der Hardware-Programmierung. 2006
- Schmitt: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie. Oldenbourg, 2010
- Spanner: Praxiskurs AVR-XMEGA-Mikrocontroller: Mit C von Anfang an. Elektor, 2015
- Tappertzhofen: Das MSP430 Mikrocontroller Buch. elektor, 2011

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

## Mess- und Sensortechnik für TKS

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

Fachnummer: 100639 Prüfungsnummer: 2300445

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester						2 1 2				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können sich in der metrologischen Begriffswelt bewegen und kennen die mit der Metrologie verbundenen wirtschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Wechselwirkungen. Die Studierenden überblicken die Messverfahren zur Messung mechatronischer Größen hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, mathematischen Beschreibung für statisches und dynamisches Verhalten. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten. Die Studierenden sind fähig, Aufgaben der Messung mechatronischer Größen zu analysieren, geeignete Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen.

### Vorkenntnisse

Abgeschlossenes ingenieurwissenschaftliches Grundstudium

### Inhalt

Messtechnische Grundlagen, Grundfunktionen, Aufbau und Eigenschaften von Mess und Sensorsystemen zur Messung der mechatronischen Größen:

- Länge: Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung,
- Winkel,
- mechanische Spannung und Dehnung,
- Kraft und Moment,
- Temperatur als Störgröße,
- Druck,
- Durchfluss.

### Medienformen

Nutzung der Möglichkeiten von Laptop/PC mit Präsentationssoftware. Für die Studierenden werden Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen aus Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und –geräte. Tafel und Kreide.  
 Seminaraufgaben und Praktikumsanleitungen PMS 1...6 können von der Homepage des Instituts PMS bezogen werden und sind nur uniintern zugänglich.  
<http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/lehrveranstaltungen/>  
<http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/lehrveranstaltungen/praktika/>

### Literatur

Die Lehrmaterialien enthalten ein aktuelles Literaturverzeichnis.  
 - Alfred Böge (Hrsg.): Handbuch Maschinenbau. Vieweg. ISBN 3-486-25712-9  
 - Hans-Juergen Gevatter (Hrsg.): Automatisierungstechnik 1: Mess- und Sensortechnik. Springer. ISBN3-540-66883-7  
 - John P. Bentley: Principles of Measurement Systems. Longman. ISBN 0-582-23779-3  
 Die Literatur zum Praktikum ist entweder Bestandteil der Lehrbuchsammlung oder des Semesterapparates Prozessmesstechnik. Der entsprechende aktuelle Link ist auf <http://www.tu-ilmenau.de/pms/studium/> unter "Praktikumsbelehrung" ersichtlich.

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013

## Softcomputing / FuzzyLogik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache:deutsch      Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach      Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101132      Prüfungsnummer:2200589

Fachverantwortlich: Dr. Klaus Debes

Leistungspunkte: 4      Workload (h):120      Anteil Selbststudium (h):86      SWS:3.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet:2233

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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

In der Vorlesung Softcomputing/ Fuzzy Logik lernen die Studenten die Begriffswelt der Fuzzy-Logik. Sie verstehen übergreifende Ansätze zur Lösung von Klassifikations- und Regelungs- und Optimierungsproblemen mit Fuzzy-Methoden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem o. g. Problemkreisen zu analysieren, durch Anwendung des behandelten Methodenspektrums Lösungskonzepte zu entwerfen und diese auf technische und biomedizinische Fragestellungen zu applizieren, sowie bestehende Lösungskonzepte zu bewerten.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Die Vorlesung Softcomputing/ Fuzzy Logik soll ergänzend zu den Neuroinformatik-Vorlesungen die Grundlagen für alternative Verfahren der Informations- und Wissensverarbeitung in Technik und Biomedizin legen. Damit würde der Absolvent über breite methodische und anwendungsorientierte Grundlagen der "Computational Intelligence" verfügen, die im Masterstudiengang vervollkommen werden können. Die Lehrveranstaltung vermittelt sowohl Faktenwissen als auch begriffliches Wissen aus den folgenden Kernbereichen: Fuzzy-Set-Theorie: Überblick, Einordnung und Historie; Grundlagen der Fuzzy-Logik (Basisvariablen, Linguistische Variablen, Terme, Zugehörigkeitsfunktionen, Fuzzifizierung, Fuzzy-Operatoren, unscharfe Zahlen); Fuzzy-Regeln, unscharfes und plausibles Schließen, Fuzzy-Inferenz; Defuzzifizierungsmethoden; Fuzzy-Control; Fuzzy-Klassifikation; Neurofuzzy; Fuzzybildverarbeitung; ausgewählte Anwendungsbeispiele

### Medienformen

PowerPoint Folien, Matlab Beispiele, Java Applicationen, Videosequenzen

### Literatur

Zimmermann, H.-J.: Fuzzy Set Theorie - and its Applications. Kluver in Boston, 1991 Kosko, B.: Neural Networks and Fuzzy-Systems. Prentice Hall, New Jersey, 1992 Böhme, G.: Fuzzy-Logik. Springer-Vlg., Berlin..., 1993 Bothe, H.-H.: Fuzzy-Logik - Einführung in Theorie und Anwendungen. Springer-Vlg., Berlin, Heidelberg, 1995 Bothe, H.-H.: Neuro-Fuzzy-Methoden. Springer-Vlg., Berlin, Heidelberg, 1998 Fuller, R.: Introduction to Neuro-Fuzzy Systems. Physica-Verlag, Heidelberg, 2000 Tizhoosh, H. R.: Fuzzy-Bildverarbeitung. Springer-Vlg., Berlin, Heidelberg, 1998 Höppner, F., Klawonn, F., Kruse, R.: Fuzzy-Clusteranalyse. Vieweg-Vlg., Braunschweig, 1997

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Informatik 2010  
 Bachelor Informatik 2013  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2013  
 Master Wirtschaftsinformatik 2014

## Synthese digitaler Schaltungen

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

Fachnummer: 1324 Prüfungsnummer: 2100011

Fachverantwortlich: Dr. Steffen Art

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
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	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	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 sind in der Lage, die zu entwerfende oder zu analysierende digitale Schaltung geeignet zu beschreiben. Die Synthese erfolgt automatenbasiert bis zum logischen Gatterniveau.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Schaltungstechnik

### Inhalt

Synthese und Analyse digitaler Schaltungen - Grundlagen: Boolesche Algebra, Kombinatorische Schaltungen, Binary Decision Diagram, Digitale Automaten; Rolle der Mikroelektronik in der produktionstherstellenden Industrie, Entwurfsstrategien für mikroelektronische Schaltungen und Systeme, Demonstration des Entwurfs einer komplexen digitalen Schaltung auf PLD-Basis mit einem kommerziellen Design tool auf PC-Rechentechnik.

### Medienformen

Tafel, Folien, Powerpoint-Folien, Arbeitsblätter

### Literatur

Leonhardt: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Fachbuchverlag 1984  
 Seifart: Digitale Schaltungen. Verlag Technik 1998  
 Zander: Logischer Entwurf binärer Systeme. Verlag Technik 1989  
 Köstner/Möschwitzer: Elektronische Schaltungen. Fachbuchverlag Leipzig 1993  
 Scarbata: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, 2. Auflage, Oldenbourg 2001  
 Tietze/Schenck: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer, Berlin 2002

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Mathematik 2009  
 Bachelor Medientechnologie 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008  
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

## Umweltsysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch 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	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS														
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden vergleichen biologische und technische Systeme
2. Die Studierenden kennen Grundkonzepte der Ökologie im wissenschaftlichen Sinne
3. Die Studierenden kennen Implikationen des „Umwelt“-Konzeptes für die Technikwissenschaften
4. Die Studierenden sammeln Erfahrungen zum Umweltmonitoring
5. Die Studierenden lernen Probleme der Humanökologie und Umweltmedizin kennen

### Vorkenntnisse

Abiturwissen Biologie und Chemie

### Inhalt

Grundlagen:

- Ökologie als Basisfach der Umweltwissenschaften - Terminologie, biologische Methodik
- Charakterisierung des Ökosystems anhand der Umweltkompartimente (abiotische und biotische Faktoren, komplexe raum-zeitliche Struktur und Funktion, Stabilität, Sukzession)
  - deskriptive und metrische Analysemethoden an realen Ökosystemen
  - Stoffdynamik in der Hydro-, Pedo- und Atmosphäre

Schwerpunkte Biomedizintechnik:

- Strukturen und Faktoren in der Umgebung des Menschen
- Anthropogene (urbane und hospitale) Umwelten –Trophologie, agrare Nährstoffgewinnung
- Grundbegriffe der Humanökologie (mikrobielle Epidemiologie, Zoonosen, Parasitosen, Demographie)
- Ökotoxikologie und Umweltmedizin (Normen)
- klinische Desinfektions- und Sterilisationsverfahren

Schwerpunkte Mechatronik:

- Parametrisierung und Sensorisierung als Voraussetzung für das Monitoring und Modellbildung
- Applikation der Mikrosystemtechnik in der Umweltmesstechnik Applikation der Mikrosystemtechnik in der Umweltmesstechnik

### Medienformen

Tafel, Overhead, Präsentation, Demonstration an Objekten im Freiland

### Literatur

<p><span style="font-size: 8.5pt; font-family: &apos;Verdana&apos;,sans-serif; color: black; background: white;">Script im Eigenverlag</span></p>

### Detailangaben zum Abschluss

"Klassische" Klausur in Papierform zu den besprochenen Themen.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2008
- Bachelor Biomedizinische Technik 2013
- Bachelor Biomedizinische Technik 2014
- Bachelor Mechatronik 2013





## Modul: Labor und Hauptseminar BMT Bsc

Modulnummer: 100310

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen ein spezielles Forschungsthema auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik. Sie sind in der Lage: 1. Den Stand der Technik zu einer vorgegebenen Fragestellung zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. 2. Ein vorgegebenes Experiment zu planen, durchzuführen und auszuwerten. 3. Zu einer vorgegebenen Fragestellung einen praktischen Aufbau oder Algorithmus zu planen, zu realisieren und zu testen. **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich-technische Literatur zu recherchieren und auszuwerten. **Systemkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, Abhängigkeiten einer speziellen Problemstellung zu verschiedenen Anwendungsgebieten herzustellen. **Sozialkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, wissenschaftliche Themen schriftlich und mündlich zu präsentieren.

Die Praktikumsinhalte orientieren sich an den Kerninhalten der Fächer. Die Studierenden vertiefen die methodischen Kenntnisse durch experimentelle Verfahren und Ergebnisse. Sie erwerben praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten auf spezifisch technischer Wechselwirkungsebene und gleichzeitig Erfahrungen über Aufwand, Nutzen und Risiko Biomedizinischer Technik als technisches Hilfsmittel im medizinischen Versorgungs- und Betreuungsprozess.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

## Hauptseminar BMT

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

Fachnummer: 1685 Prüfungsnummer: 2200065

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2222	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													0	2	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen ein spezielles Forschungsthema auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik. Sie sind in der Lage: 1. Den Stand der Technik zu einer vorgegebenen Fragestellung zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. 2. Ein vorgegebenes Experiment zu planen, durchzuführen und auszuwerten. 3. Zu einer vorgegebenen Fragestellung einen praktischen Aufbau oder Algorithmus zu planen, zu realisieren und zu testen. **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich-technische Literatur zu recherchieren und auszuwerten. **Systemkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, Abhängigkeiten einer speziellen Problemstellung zu verschiedenen Anwendungsgebieten herzustellen. **Sozialkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, wissenschaftliche Themen schriftlich und mündlich zu präsentieren.

### Vorkenntnisse

Pflichtmodul 2: BMT

### Inhalt

Das Hauptseminar besteht in der selbstständigen Bearbeitung eines Forschungsthemas, welches als solches nicht direkt Bestandteil der bisherigen Ausbildung war. Das Ziel besteht darin, zum Thema den State of the art zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Der Student hat folgende Aufgaben zu erfüllen: Einarbeitung und Verständnis des Themenbereichs auf der Basis bisheriger Ausbildung, der vorgegebenen und weiterer für die umfassende Behandlung und das Verständnis notwendiger, selbst zu findender Literaturquellen. Einordnung des Themenbereichs in das wissenschaftliche Spektrum ingenieurtechnischer Fragestellungen auf der Basis der bis dahin in der Ausbildung vermittelten Erkenntnisse; Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse

### Medienformen

Workshops mit Präsentation (Tafel, Handouts, Laptop)

### Literatur

Themenspezifische Vorgabe

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform:

#### 1. Schriftlicher Teil

- 15 - 20 Seiten (incl. Literaturverzeichnis)
- deutsche oder englische Sprache
- Elektronisch und Papierform

#### 2. Mündlicher Teil

- Vortrag (30 min)
- Diskussion (ca. 10 min)

Abschluss:

benotete Studienleistung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Master Biomedizinische Technik 2009  
 Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

## Labor Biomedizinische Technik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 1694 Prüfungsnummer: 2200008

Fachverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2221

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													0	0	1	0	0	1																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Praktikumsinhalte orientieren sich an den Kerninhalten der Fächer. Die Studierenden vertiefen die methodischen Kenntnisse durch experimentelle Verfahren und Ergebnisse. Sie erwerben praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten auf spezifisch technischer Wechselwirkungsebene und gleichzeitig Erfahrungen über Aufwand, Nutzen und Risiko Biomedizinischer Technik und Medizinischer Informatik als technisches Hilfsmittel im medizinischen Versorgungs- und Betreuungsprozess. Sie können Messergebnisse unter Nutzung entsprechender Programme auswerten, interpretieren und präsentieren.

### Vorkenntnisse

Den Praktikumsversuchen zugrundeliegende Module mit entsprechenden Fächern.

### Inhalt

Für Bachelor BMT:

Zum Modul Biomedizinische Mess- und Therapietechnik:

- Beatmungstechnik
- Dialysetechnik
- Erfassung bioelektrischer Signale

Zum Modul Medizinische Physik:

- Röntgendiagnostikeinrichtung
- Strahlungsdetektoren

Zum Modul Grundlagen der Biosignalverarbeitung:

- Basisalgorithmen der Biosignalverarbeitung

Zum Modul Einführung in die BMT

- Elektrische Sicherheit

Für Bachelor Ingenieurinformatik:

- Röntgendiagnostikeinrichtung
- EKG-Signalanalyse
- EMG-Messung
- Erfassung bioelektrischer Signale
- Elektronische Patientenakte
- Elektrische Sicherheit

### Medienformen

Arbeitsunterlagen, die versuchsspezifisch Grundlagen, Versuchsplatzbeschreibungen, Versuchsaufgaben und Hinweise zur Versuchsdurchführung enthalten.

### Literatur

Versuchsspezifisch aus den Arbeitsunterlagen des Einzelversuchs.

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: Praktikum

Abschluss: benotete Studienleistung

Gestufte Noten als arithmetisches Mittel aus den Noten der Einzelversuche.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2008  
Bachelor Ingenieurinformatik 2013  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

## Modul: Studium generale und Fremdsprache BMT Bsc

Modulnummer: 100311

Modulverantwortlich: Dr. Andreas Vogel

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Studierenden können über fachspezifische technische Problemstellungen in der englischen Sprache kommunizieren. Die Studierenden sind zudem in der Lage soziale, philosophische, politische, wirtschaftliche und kulturelle Fragen zu erörtern, die sich unmittelbar aus der Entwicklung der Technik und Naturwissenschaften ergeben.

Das Modul beinhaltet wahlobligatorische geistes- und sozialwissenschaftliche Studieninhalte und die Sprachenausbildung.

Das Themenspektrum umfasst die Kompetenz- und Wissensbereiche:

**Sprachkompetenz:** Vermittlung fremdsprachlicher (i.d.R. englischer) Kenntnisse in einer dem Studiengang entsprechenden Fachsprache

**Basiskompetenz:** Vermittlung notwendiger Kompetenzen für ein erfolgreiches Studium und die spätere Berufstätigkeit auf den.

**Orientierungswissen:** Vermittlung fachübergreifender Studieninhalte, die Bezüge zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen herstellen und vertiefen sowie weitergehende geistige Orientierung geben.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine

### Detailangaben zum Abschluss

---

## Modul: Studium generale

Modulnummer: 100813

Modulverantwortlich:

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage soziale, philosophische, politische, wirtschaftliche und kulturelle Fragen zu erörtern, die sich unmittelbar aus der Entwicklung der Technik und Naturwissenschaften ergeben.

Das Modul beinhaltet wahlobligatorische geistes- und sozialwissenschaftliche Studieninhalte.

Das Themenspektrum umfasst die Kompetenz- und Wissensbereiche:

- Basiskompetenz: Vermittlung notwendiger Kompetenzen für ein erfolgreiches Studium und die spätere Berufstätigkeit.
- Orientierungswissen: Vermittlung fachübergreifender Studieninhalte, die Bezüge zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen herstellen und vertiefen sowie weitergehende geistige Orientierung geben.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

### Detailangaben zum Abschluss

Abschlussverpflichtungen der jeweiligen Kurse

---

## Modul: Fremdsprache

Modulnummer: 100206

Modulverantwortlich:

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben fachsprachliche Kenntnisse begleitend zu ihrem Studium.  
Die konkreten Lernergebnisse sind bei den jeweiligen Sprachkursen beschrieben.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Voraussetzungen der jeweiligen Sprachkurse

Detailangaben zum Abschluss

Abschlussverpflichtungen der jeweiligen Sprachkurse



## Modul: Berufspraktische Ausbildung BMT Bsc

Modulnummer: 7583

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die berufspraktische Ausbildung gliedert sich in zwei Abschnitte.

Das Grundpraktikum befähigt die Studierenden Fertigungsverfahren durch eigene Tätigkeit zu verstehen, grundsätzliche organisatorische und soziale Zusammenhänge in Technikunternehmen exemplarisch kennenzulernen, zu erfassen und Bezüge zu Ihrem Bachelorstudium und der späteren Berufstätigkeit aufzubauen.

Im Fachpraktikum werden die Studierenden befähigt, die im Studium erworbenen Kenntnisse im Rahmen ingenieurtechnischer Aufgaben anzuwenden und sich so auf die praktische Berufswelt vorzubereiten. Fachliches und fachübergreifendes Wissen können erprobt und angewandt werden. Die Einbindung in die organisatorischen und sozialen Strukturen der Unternehmen unterstützt die Herausbildung sozialer und kommunikativer Kompetenzen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Zulassung zum Fachpraktikum erfolgt erst nach Anerkennung des Grundpraktikums

### Detailangaben zum Abschluss

Zwei unbenotete Studienleistungen

## Fachpraktikum (16 Wochen)

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

Fachnummer: 6097 Prüfungsnummer:90020

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet:2221	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													16	Wo.																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Im Fachpraktikum werden die Studierenden mit Arbeitsverfahren sowie organisatorischen und sozialen Verhältnissen der betrieblichen Praxis vertraut gemacht und an die berufliche Tätigkeit herangeführt. Die Studierenden bearbeiten dabei weitestgehend eigenständig wissenschaftsnahe Tätigkeiten.

### Vorkenntnisse

Grundpraktikum

### Inhalt

Tätigkeiten des Fachpraktikums umfassen typischerweise:

- die Einarbeitung in die Problemstellung
- die selbstständige Erarbeitung von Lösungs-wegen und eine Begründung für deren Auswahl
- den Vergleich der Lösung mit bereits bestehenden Lösungen
- die Realisierung und Erprobung der Lösung
- die Aus- und Bewertung der Ergebnisse sowie die Diskussion notwendiger Veränderungen

### Medienformen

Bekanntgabe im Praktikumsbetrieb

### Literatur

Selbstständige Recherche bzw. Bekanntgabe im Praktikumsbetrieb

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Art: Praktikumsbericht

Abschluss: benotete Studienleistung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Grundpraktikum (6 Wochen)

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: unbenotet  
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:unbekannt

Fachnummer: 6032 Prüfungsnummer:90010

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet:2221							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
					6 Wo.					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden mit Arbeitsverfahren und organisatorischen sowie sozialen Verhältnissen in Firmen und Betrieben bekannt gemacht und können so erste praktische Bezüge zu ihrem Bachelorstudium und ihrer späteren beruflichen Tätigkeit herstellen.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Grundlegende Arbeitsverfahren (z. B. theoretische und praktische Einführung in die mechanischen Bearbeitungsverfahren, numerisch gesteuerte Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren Herstellung von Verbindungen (z. B. Löten, Nieten, Kleben, Versiegeln)Oberflächenbehandlung (z. B. Galvanisieren, Lackieren) Einführung in die Fertigung (z. B. Fertigung von Bauelementen, Bauteilen, Baugruppen und Geräten sowie deren Prüfung)

### Medienformen

-

### Literatur

-

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich  
 Art: Praktikumsbericht  
 Abschluss: unbenotete Studienleistung

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013

## Modul: Bachelor-Arbeit mit Kolloquium BMT Bsc

Modulnummer: 5348

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden sollen befähigt werden, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Das Fachpraktikum muss angemeldet sein und es müssen bis auf 8 LP alle anderen Studien- und Prüfungsleistungen absolviert sein.

### Detailangaben zum Abschluss

Zwei Prüfungsleistungen: schriftliche wissenschaftliche Arbeit (sPL) und Abschlusskolloquium (mPL)

## Abschlusskolloquium zur Bachelorarbeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: unbekannt

Fachnummer: 6071 Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 60	SWS: 0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	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

Das bearbeitete wissenschaftliche Thema muss vor einem Fachpublikum in einem Vortrag vorgestellt werden. Die Studierenden werden befähigt, ihre Arbeitsweise und erreichten Ergebnisse zu präsentieren und die gewonnenen Erkenntnisse sowohl darzustellen als auch in der Diskussion zu verteidigen.

### Vorkenntnisse

Schriftfassung der wissenschaftlichen Arbeit muss abgegeben sein.

### Inhalt

Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums

### Medienformen

Mündliche Präsentation, Powerpoint Präsentation

### Literatur

Einschlägige Literatur, ist selbstständig zu recherchieren

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014

## Bachelorarbeit

Fachabschluss: Bachelorarbeit schriftlich 5 Monate Art der Notengebung: Generierte Note mit  
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: unbekannt

Fachnummer: 6078 Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 12 Workload (h): 360 Anteil Selbststudium (h): 360 SWS: 0.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2221

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																360 h																				

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Bachelorarbeit: Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden sollen befähigt werden, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### Vorkenntnisse

Es dürfen maximal 8 LP aus den Fächern des Curriculums offen und das Fachpraktikum muss zumindest angemeldet sein.

### Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Anleitung, Dokumentation der Arbeit: Konzeption eines Arbeitsplanes- Einarbeitung in die Literatur- Erarbeitung der notwendigen wissenschaftlichen Methoden (z. B. Mess- und Auswertemethoden), Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse,- Erstellung der Bachelorarbeit

### Medienformen

schriftliche Dokumentation

### Literatur

wird zu Beginn bekannt gegeben bzw. ist selbstständig zu recherchieren

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2013  
 Bachelor Biomedizinische Technik 2014



## **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)