

# Bildgebung oder Gerätetechnik?

Informationen zur Studienrichtungswahl



**Claudia Barnickel**

**ZiMT**  
ZENTRALINSTITUT FÜR MEDIZINTECHNIK

**FAU**

FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG

# Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP)

Modulgruppen		ECTS	1. Semester	2. Semester
B 2	Medizintechnik	10	B 2.2 Medizintechnik II	B 2.1 Medizintechnik I
			5 ECTS	5 ECTS
B 3	Mathematik und Algorithmik	45	B 3.1 Mathematik für MT 1	B 3.2 Mathematik für MT 2
			7,5 ECTS	10 ECTS
			B 3.5 Algorithmen und Datenstrukturen MT	
			10 ECTS	
B4	Physikalische und Technische Grundlagen	30	B 4.1 Grundlagen der Elektrotechnik I	B 4.2 Grundlagen der Elektrotechnik II
			7,5 ECTS	5 ECTS
				B 4.3 Statik und Festigkeitslehre
				7,5 ECTS

# Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP)

## GOP ist bestanden, wenn am Ende des 3. Sem.:

- aus **jeder** der Modulgruppen **B2**, **B3** und **B4** mindestens **ein** Modul aus dem **1. oder 2. Semester** („GOP-fähige Module“)
- spätestens im **Zweitversuch** bestanden ist
- und **insgesamt** Module im Umfang von **30 ECTS** bestanden wurden.
- Bsp.: MT I + MT II + Mathe 1 + GET I + GET II spätestens im 2. Versuch bestanden:

$$5 + 5 + 7,5 + 7,5 + 5 = \mathbf{30\ ECTS}$$

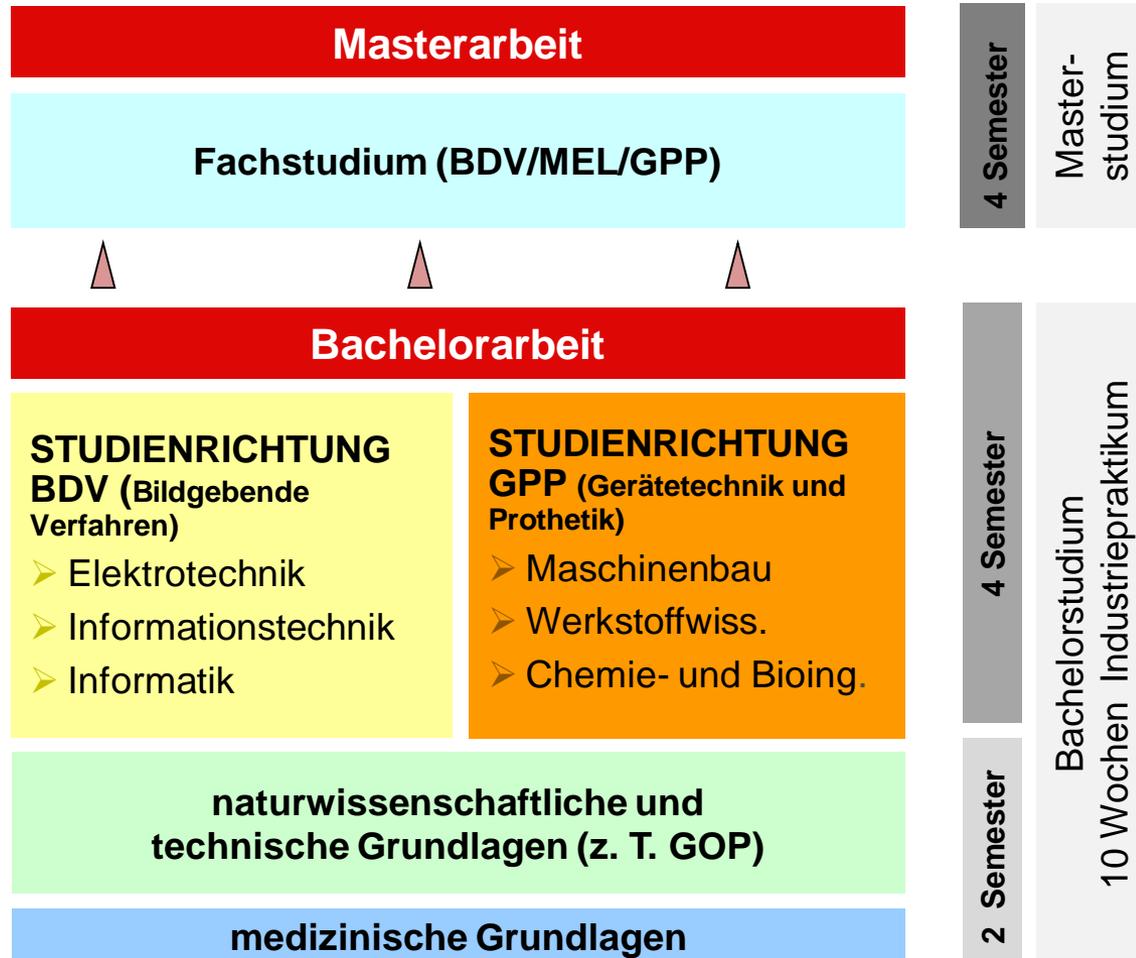
⇒ **GOP bestanden**, restliche Module werden zu „normalen“ Modulen (d.h. 3 Prüfungsversuche)

Bsp.: MT I + MT II + Mathe II + AuD spätestens im 2. Versuch bestanden

$$5 + 5 + 10 + 10 = \mathbf{30\ ECTS}$$

⇒ **GOP noch nicht bestanden**, da kein Modul aus B4 6/27/2018

# Studienaufbau in Bachelor und Master



# Studienrichtungen

## Bildgebende Verfahren

- Elektrotechnik, Elektronik & Informationstechnik
- Informatik

## Gerätetechnik und Prothetik

- Maschinenbau
- Werkstoffwissenschaften
- Chemie- und Bio-Ingenieurwesen

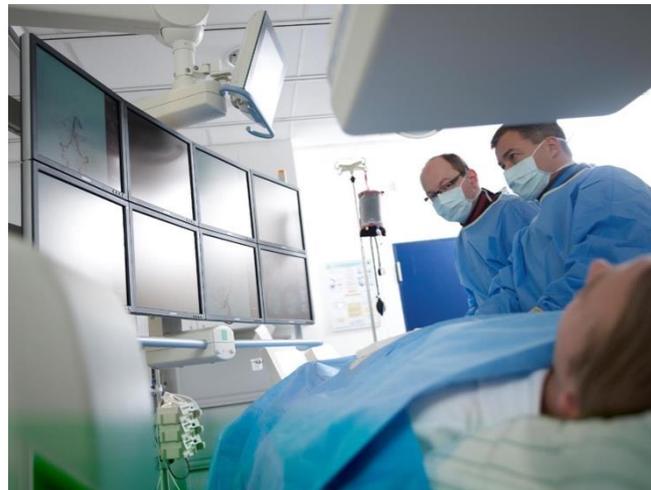


# Anwendungen

## Studienrichtung Bildgebende Verfahren

Weiter-/Neuentwicklung **bildgebender Verfahren** in den Bereichen medizinischer **Diagnose** und **Therapie**

Entwicklung **hochkomplexer technischer Geräte**, wie z.B. neuartige Röntgensysteme, Strahlentherapieanlagen und Ultraschallsysteme

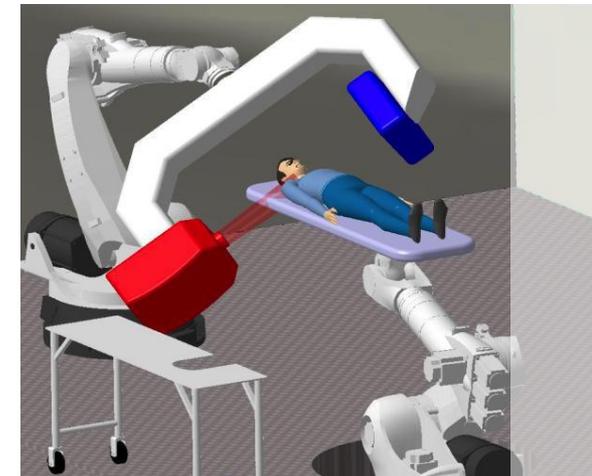


# Anwendungen

## Studienrichtung **Gerätetechnik und Prothetik**

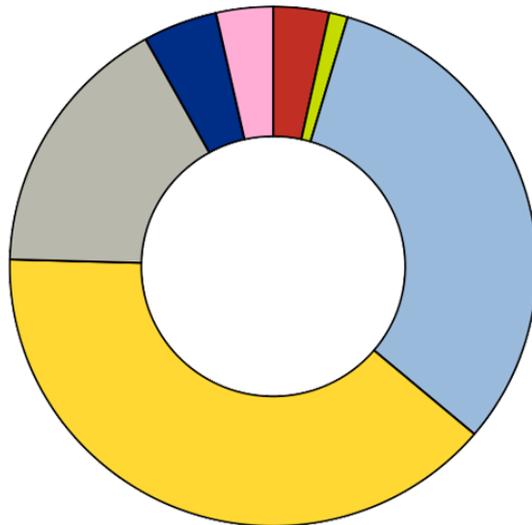
Entwicklung und Anwendung **neuartiger Werkstoffe** für den Einsatz in der Medizintechnik, wie z.B. Implantate, Prothesen etc.

Entwicklung von **chirurgischen Robotern** und **Assistenzsystemen**

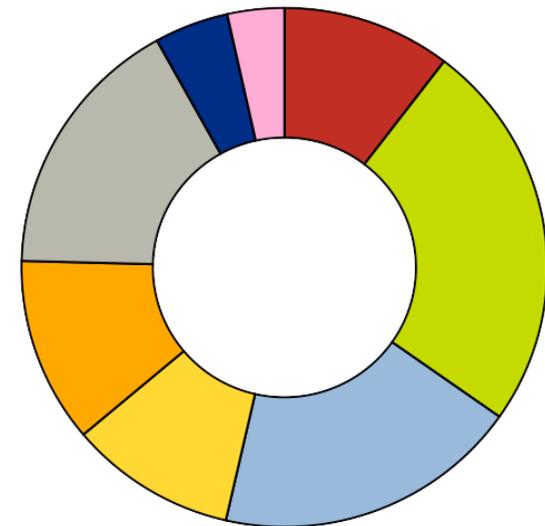


# Fächerverteilung nach Wahl im 3. Semester

## Bildgebende Verfahren



## Gerätetechnik & Prothetik



**Medizinische Vertiefung**

**Mathematik**

**Physik**

**Informatik**

**Elektrotechnik**

**Maschinenbau**

**Werkstoffwissenschaften**

**Chemie- und Bioingenieurwesen**

# B5 – Studienrichtung Bildgebende Verfahren

B 5 Studienrichtung Bildgebende Verfahren (EEI/INF)					
	ECTS	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)	
Elektrotechnik Informations- technik Informatik	40	B 5.1 Signale & Systeme I 5 ECTS	B 5.4.1* Signale & Systeme II 5 ECTS*	B 5.6.1* Sensorik 5 ECTS*	
		B 5.2 Informations- systeme im GW 5 ECTS	B 5.4.2* Passive Bauelemente 5 ECTS*	B 5.6.2* Advanced Programming Techniques 5 ECTS*	
		B 5.3 Grundlagen der Elektrotechnik III 5 ECTS	B 5.4.3* Schaltungs- technik 5 ECTS	B 5.7 Technische Informatik 7,5 ECTS	
			B 5.4.4 Grundlagen der Systemprogram- mierung 5 ECTS*		
			B 5.5 Elektromagne- tische Felder I 2,5 ECTS		
<b>Summe ECTS</b>	<b>40</b>	<b>15 ECTS</b>	<b>12,5 ECTS</b>	<b>12,5 ECTS</b>	

\* Auswahl 2 aus 4

\* Auswahl 1 aus 2

- Die jeweils nicht in B5 gewählten Module können im Wahlvertiefungsbereich B8 belegt werden.
- AdvPrT beinhaltet zusätzlich eine obligatorische Übung mit 2,5 ECTS → B8
- Vorbereitung für AdvPrT im 5. Sem: Grundlagen der Systemprogrammierung im 4. Sem.
- GET-Praktikum: GET III-Praktikum

# B6 – Studienrichtung Gerätetechnik/Prothetik

B 6 Studienrichtung Gerätetechnik & Prothetik (MB/CBI/WW)					
	ECTS	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)	
<b>Maschinenbau</b>  <b>Werkstoffwissenschaften</b>  <b>Chemie-/Biologie-Ingenieurwesen</b>	40	B 6.1 Produktionstechnik		B 6.8.1* Licht in der Medizintechnik	
		2,5 ECTS	2,5 ECTS	5 ECTS*	
		B 6.2 Struktur d. Werkst. / metall. Werkst. (Werkstoffe und ihre Struktur)	B 6.5 Biomechanik		B 6.8.2* Strömungsmechanik (Biothermofluid-dynamik)
		5 ECTS	2,5 ECTS		5 ECTS*
		B 6.3 Grundlagen der Messtechnik	B 6.6.1* Technische Thermodynamik		B 6.8.3* Qualitätstechniken für die Produktentstehung
		5 ECTS	5 ECTS*		2,5 ECTS*
		B 6.4 Technische Darstellungslehre I	B 6.6.2* Methode d. finiten Elemente		B 6.8.4* Dynamik starrer Körper
		2,5 ECTS	5 ECTS*		7,5 ECTS*
		B 6.7 Surfaces of Biomaterials			
		2,5 ECTS			
<b>Summe ECTS</b>	<b>40</b>	<b>15 ECTS</b>	<b>12,5 ECTS</b>	<b>12,5 ECTS</b>	

\* Auswahl 1 aus 2

\* Auswahl von insg. 12,5 ECTS

- Die jeweils nicht in B6 gewählten Module können im Wahlvertiefungs-bereich B8 belegt werden.
- Im 5. Sem. Kombination 5+5+2,5 oder 7,5 + 5 möglich; keine Überbelegung!
- GET-Praktikum:  
Praktikum Messtechnik

# Wichtige Informationen

## Wahl der Studienrichtung?

- ⇒ durch Prüfungsanmeldung und **-ablegung** im WS 2018/19
- ⇒ Anmeldung in MeinCampus für eine **Prüfung der jeweiligen Studienrichtung** (z.B. GET III oder Grundlagen der Messtechnik) – Abmeldung bis zum 3. Werktag vor der Prüfung möglich

## Wechsel der einmal gewählten Studienrichtung im B.Sc. (=erste Prüfungen abgelegt)?

- ⇒ nur mit Genehmigung des **Prüfungsausschusses**

## Auswirkungen auf Studienrichtungswahl im Master?

- ⇒ **formal keine Auswirkungen**
- ⇒ z.B. GPP im Bachelor, BDV im Master **möglich!**

# Aufbau Bachelorstudiengang Medizintechnik

## Bachelor Modulgruppen:

- Medizinische Grundlagen (10 ECTS)
- Medizintechnik (10 ECTS)
- Mathematik und Algorithmik (45 ECTS)
- Physikalische und Technische Grundlagen (30 ECTS)
- Studienrichtungen (40 ECTS) — GPP
- Schlüsselqualifikationen (15 ECTS) — BDV
- Vertiefungsmodule (20 ECTS) — B8



**Industriepraktikum**

10 Wochen



**Bachelorprüfung**

studienbegleitend



**Bachelorarbeit**

10 ECTS



**Bachelor of  
Science (B.Sc.)**

# Module B5 – B9

Modulgruppen		ECTS	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
B5 B6	Studienrichtungen	40	Siehe Studienrichtungskataloge			
			Σ 15 ECTS	Σ 12,5 ECTS	Σ 12,5 ECTS	
B 7	Schlüssel-qualifikationen	15	B 7.1 GET Praktikum			B 7.2 Freie Wahl Uni
			7,5 ECTS			2,5 ECTS
						B 7.3 Industrie- praktikum 10 ECTS
B8	Vertiefungsmodule	20			B 8.1 Vertiefungs- module WS	B 8.2 Vertiefungs- module SS
					Σ 15 ECTS	Σ 5 ECTS
B9	Bachelorarbeit	10				B 9 Bachelorarbeit
						10 ECTS

# B8 – Wahlvertiefungsmodule

Studiengang Bachelor of Science Medizintechnik  
Wahlvertiefungskatalog für B 8.1 und B 8.2

Bitte beachten Sie die Modulbeschreibungen im UnivIS!

**Grau: Sockel  
beider  
Studienrichtungen  
= für alle wählbar**

Module		SWS	Gesamt	WS	SS	Sprache	Department	Verantwortlicher Lehrstuhl	WS/SS
Veranstaltungsname	Abkürzung	V+Ü+S+P	ECTS	ECTS	ECTS				

Sockel beider Studienrichtungen									
Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (MT) Übung	CBI-B21- BRT/BVT	2+1+0+0	5	5	0	DE	CBI	Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik (BVT)	WS
Organ-Funktion & Organ-Technik Übung Praktikum	OFOT	2+1+0+1	5	5	0	DE	CBI	Lehrstuhl für Medizinische Biotechnologie (MBT)	WS
Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Übung Praktikum	EAM-EAS	2+1+0+2	5	5	0	DE	EEl	Lehrstuhl für Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM)	WS+SS
Photonik 1 Übung	Pho1	2+2+0+0	5	5	0	DE	EEl	Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik (LHFT)	WS
Medical Imaging System Technology Übung	MISysT	3+1+0+0	5	0	5	EN	EEl	Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik (LHFT)	SS
Kommunikation in Technik-Wissenschaften	KTW	2+0+0+0	2,5	2,5	0	DE	EEl	Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik (LHFT)	WS
Kommunikationsstrukturen Übung	KOST	2+2+0+0	5	5	0	DE	EEl	Lehrstuhl für Informationstechnik mit dem Schwerpunkt Kommunikationselektronik (LIKE)	WS
Einführung in die Regelungstechnik Übung	ERT	3+1+0+0	5	5	0	DE	EEl	Lehrstuhl für Regelungstechnik (LRT)	WS
Computerunterstützte Messdatenerfassung Übung	CM	2+2+0+0	5	5	0	DE	EEl	Lehrstuhl für Sensorik (LSE)	WS
Sicherheit und Recht in der Medizintechnik	SRMT	2+0+0+0	2,5	2,5	0	DE	EEl	Lehrstuhl für Sensorik (LSE)	WS
Technische Akustik / Akustische Sensoren Übung	TeAk/AkSen	2+2+0+0	5	0	5	DE	EEl	Lehrstuhl für Sensorik (LSE)	SS
Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik	AKTA	2+0+0+0	2,5	0	2,5	DE	EEl	Lehrstuhl für Sensorik (LSE)	WS

# B8 – Wahlvertiefungsmodulare

**Gelb: nur für  
Studienrichtung  
'Bildgebende  
Verfahren'**

Studienrichtung Bildgebende Verfahren (EEI/INF)									
Elektromagnetische Felder II Übung	EMF II	2+2+0+0	5	5	5	DE	EEI	Lehrstuhl für Elektromagnetische Felder (E)	
Leistungselektronik Übung	EAM-Leist	2+2+0+0	5	5	5	DE	EEI	Lehrstuhl für Elektromagnetische Felder (E) Lehrstuhl für Elektrische Antriebstechnik (E)	
Hochfrequenztechnik Übung	HF	2+2+0+0	5	5	5	DE	EEI	Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik (LHFT)	
Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung Übung	GEEV	2+2+0+0	5	5	5	DE	EEI	Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme (E)	
Halbleiterbauelemente Übung	HBEL	2+2+0+0	5	5	5	DE	EEI	Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente (LEB)	WS/SS
Nachrichtentechnische Systeme Übung	NTSys	4+2+0+0	7,5	7,5	7,5	DE	EEI	Lehrstuhl für Informationsübertragung (LIT), Lehrstuhl für Informationstechnik mit dem Schwerpunkt Kommunikationselektronik (LIKE)	WS
Kommunikationselektronik Übung	KE	2+2+0+0	5	5	5	DE	EEI	Lehrstuhl für Informationstechnik mit dem Schwerpunkt Kommunikationselektronik (LIKE)	SS
Digitale Übertragung / Digital Communications Übung	DÜ / DICO	3+1+0+0	5	5	5	DE/EN	EEI	Lehrstuhl für Digitale Übertragung (IDC)	WS: engl SS: dt.
Digitale Signalverarbeitung / Digital Signal Processing Übung	DSV / DSP	3+1+0+0	5	5	5	EN	EEI	Lehrstuhl für Multimediakommunikation und Signalverarbeitung (LMS)	WS
Kommunikationsnetze Übung	KONE	2+2+0+0	5	5	5	DE	EEI	Lehrstuhl für Multimediakommunikation und Signalverarbeitung (LMS)	WS
Angewandte IT-Sicherheit Übung	ApplITSec	2+2+0+0	5	5	5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 1 (IT-Sicherheitsinfrastrukturen)	WS
Forensische Informatik Übung	ForensInf	2+2+0+0	5	5	5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 1 (IT-Sicherheitsinfrastrukturen)	SS
Human Factors in Security and Privacy Übung	HumSecPri	2+2+0+0	5	5	5	DE/EN	INF	Lehrstuhl für Informatik 1 (IT-Sicherheitsinfrastrukturen)	SS
Computer Architectures for Medical Applications Übung	CAMA	2+2+0+0	5	5	5	EN	INF	Lehrstuhl für Informatik 3 (Rechnerarchitektur), Professur für Höchstleistungsrechnen	SS
Echtzeitsysteme Übung	EZS	2+2+0+0	5	5	5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 4 (Verteilte Systeme und Betriebssysteme)	WS
Kommunikationssysteme Übung	KS-VÜ	2+2+0+0	5	5	5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 7 (Rechnernetze und Kommunikationssysteme)	WS
DIY: Personal Fabrication Übung	DIY	2+2+0+0	5	5	5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 7 (Rechnernetze und Kommunikationssysteme)	WS
Simulation und Wissenschaftliches Rechnen 1 Übung Tutorium	SIWR1	2+2+0+2	7,5	7,5	7,5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 10 (Systemsimulation)	WS
Advanced Programming Techniques Übung	AdvPT	4+2+0+0	7,5	7,5	7,5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 10 (Systemsimulation)	WS
Eingebettete Systeme Übung	ES	2+2+0+0	5	5	5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 12 (Hardware-Software-Co- Design)	WS
Cyber-Physical Systems Übung	CPS	2+2+0+0	5	5	5	DE	INF	Lehrstuhl für Informatik 12 (Hardware-Software-Co- Design)	WS/SS
Werkstoffkunde für Studierende der Elektrotechnik	Werkstoffk. (ET)	2+0+0+0	2,5	2,5	2,5	DE	VW	Lehrstuhl für Werkstoffwissenschaften (Materialien der Elektronik und der Energietechnologie)	WS

alle zusätzlichen Module aus den Modulgruppen B5 & B6 aus den FPO-Versionen 2009 und 2013

# B8 – Wahlvertiefungsmodule

Orange: nur für  
Studienrichtung  
,Gerätetechnik u.  
Prothetik'

Studienrichtung Gerätetechnik & Prothetik (MB/CBI/WW)									
Qualitätsmanagement II - Phasenübergreifendes Qualitätsmanagement	QM II	2+0+0+0	2,5	0	2,5	DE	MB	Lehrstuhl für Fertigungsmesstechnik (FMT)	
Dynamik starrer Körper Übung Tutorium	DSK	3+2+0+2	7,5	7,5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Biomechanik der Bewegung Übung	BioMechBew	3+1+0+0	5	5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Mehrkörperdynamik Übung	MKD	3+1+0+0	5	5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	WS
Theoretische Dynamik I Übung	TheoDyml	2+2+0+0	5	5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	SS
Dynamik nichtlinearer Balken Übung	DyNiLiBa	3+1+0+0	5	0	5	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	SS
Numerische Methoden in der Mechanik Übung	NuMeMech	3+1+0+0	5	5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	WS
Geometrische numerische Integration Übung	GNI	3+1+0+0	5	0	5	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	SS
Grundlagen der Produktentwicklung Übung	GPE	4+2+0+0	7,5	7,5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTMfK)	WS
Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren Übung	MRK	3+1+0+0	5	5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTMfK)	WS
Technische Darstellendelehre II	TD II	0+0+0+2	2,5	0	2,5	DE	MB	Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTMfK)	SS
Technische Produktgestaltung	TPG	3+1+0+0	5	0	5	DE	MB	Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTMfK)	SS
Tribologie und Oberflächentechnik Praktikum	TO	2+0+0+2	5	5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTMfK)	SS
Methode der Finiten Elemente Übung Tutorium	FEM	2+2+0+2	5	0	5	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	SS
Lineare Kontinuumsmechanik Übung Tutorium	LKM	2+2+0+2	5	5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	WS
Nichtlineare Kontinuumsmechanik Übung	NLKM	2+2+0+0	5	0	5	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	SS
Kontaktmechanik	KoMech	2+0+0+0	2,5	2,5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	SS
Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements Übung	NLFE	2+2+0+0	5	5	0	DE/EN	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	WS
Einführung in die Programmierung humanoider Roboter	NAORob	4+0+0+0	5	5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)	WS
Die Werkzeugmaschine als mechatronisches System	WZM MS	2+0+0+0	2,5	2,5	0	DE	MB	Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)	WS
Mechatronische Systeme im Maschinenbau II	MS-MB II	2+0+0+0	2,5	0	2,5	DE	MB	Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)	SS
IT-Service, Sicherheits- und Risikomanagement im Krankenhaus Übung	ITSMKH	2+1+0+0	5	5	0	DE	MED	Lehrstuhl für Medizinische Informatik	WS

Nur ein Modul darf belegt werden - siehe Sockel beider Studienrichtungen  
alle zusätzlichen Module aus den Modulgruppen B5 & B6 aus den FPO-Versionen 2009 und 2013

## Tipps:

- nach Interesse wählen
- strategisch wählen
- evtl. in den ersten Vorlesungswochen Vorlesungen aus beiden Richtungen hören
- berufliches Profil wird nicht nur durch Richtungswahl geformt, sondern auch durch Abschlussarbeit, Praktika etc. (auch im nicht gewählten Fachgebiet möglich)

**→ Nicht die Studienwahl bestimmt Sie, sondern Sie bestimmen, was Sie aus Ihrer Studienwahl machen!**

# Ausblick Masterstudiengang Medizintechnik

## Vertiefungsrichtungen im Master:

- Medizinelektronik (EEI)
- Medizinische Bild- und Datenverarbeitung (INF)
- Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik & Prothetik (MB/WW/CBI)



**Forschungs- und  
Hochschulpraktikum**

**10 Wochen**



**Masterprüfung**  
studienbegleitend



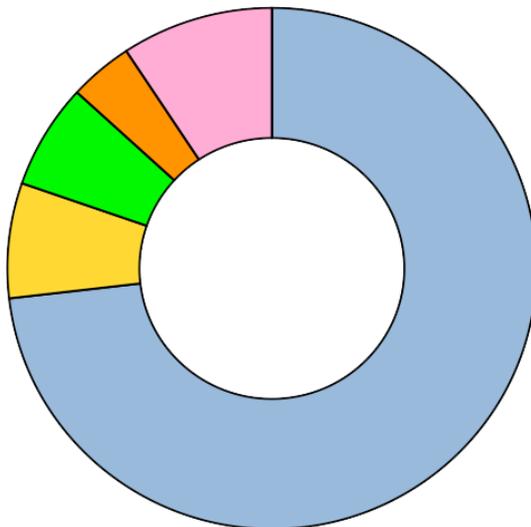
**Masterarbeit**  
30 ECTS



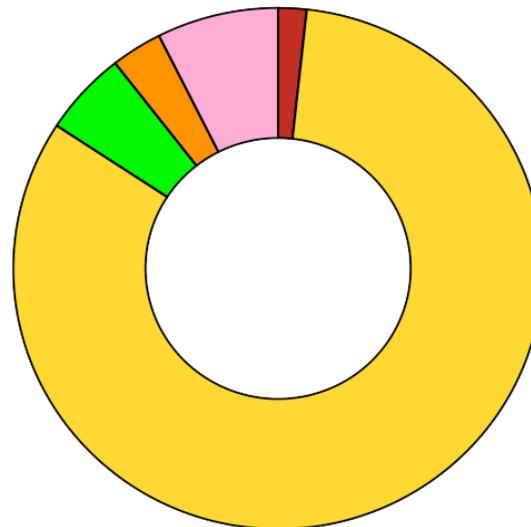
**Master of Science  
(M.Sc.)**

# Fächerverteilung nach Master-Fachrichtung

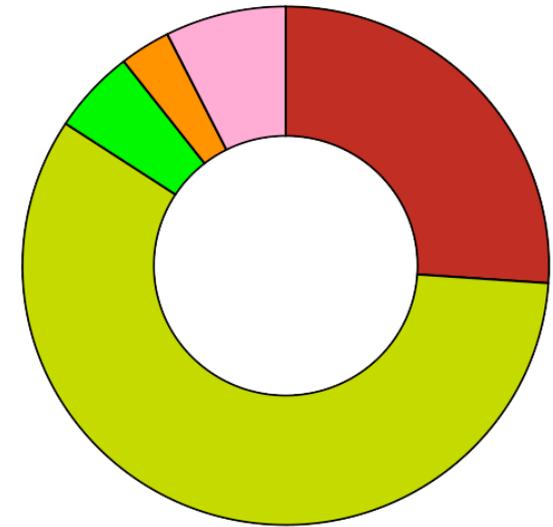
**Medizinische Bild- und Datenverarbeitung**



**Medizin-  
elektronik**



**Medizinische Gerätetechnik,  
Produktionstechnik & Prothetik**



- Medizinische Vertiefung
- BWL und Recht
- Medizinethik

- Informatik
- Elektrotechnik
- Maschinenbau

- Werkstoffwissenschaften
- Chemie- und Bio-Ingenieurwesen

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit! Fragen?

