



# **Studienplan**

des

## **Bachelor of Engineering**

### **Studiengangs in Medizintechnik**

### **an der Technischen Hochschule Rosenheim**

Stand: 11. April 2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>I</b>
<b>2</b>	<b>Qualifikations- &amp; Studienziele</b>	<b>III</b>
<b>3</b>	<b>Aufbau des Studiums nach dem Rosenheimer Studienmodell</b>	<b>V</b>
<b>4</b>	<b>Modulübersicht</b>	<b>X</b>
<b>5</b>	<b>Studienverlaufsplan</b>	<b>XII</b>
<b>6</b>	<b>Module und deren Wahlmöglichkeiten</b>	<b>XIV</b>
<b>7</b>	<b>Prüfungen und Leistungsnachweise</b>	<b>XIX</b>
<b>8</b>	<b>Praktika</b>	<b>XX</b>
8.1	Ausbildungsvertrag . . . . .	XX
8.2	Vorpraktikum . . . . .	XXI
8.2.1	Umfang und zeitliche Lage . . . . .	XXI
8.2.2	Ausbildungsziele . . . . .	XXI
8.2.3	Ausbildungsinhalte . . . . .	XXI
8.2.4	Ausbildungsbetriebe . . . . .	XXII
8.2.5	Zeugnis, Praktikumsbericht . . . . .	XXII
8.2.6	Anerkennung von Vorleistungen . . . . .	XXIII
8.3	Studienbegleitendes Praktikum . . . . .	XXIII
8.3.1	Umfang und zeitliche Lage . . . . .	XXIII
8.3.2	Ausbildungsziel . . . . .	XXIV
8.3.3	Ausbildungsinhalte des Industriepraktikums . . . . .	XXIV
8.3.4	Ausbildungsbetriebe . . . . .	XXV
8.3.5	Zeugnis, Praktikumsbericht . . . . .	XXV
8.3.6	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen . . . . .	XXVI
<b>9</b>	<b>Internationalisierung / Studienbezogene Auslandsaufenthalte</b>	<b>XXVII</b>
9.1	Mobilitätsfenster für das Praktikum im Ausland . . . . .	XXVII
9.2	Mobilitätsfenster für das Studium im Ausland . . . . .	XXVII
9.3	Besuch englischsprachiger Module . . . . .	XXIX

**10 Inhaltliche, organisatorische und vertragliche Verzahnung bei dualem StudiumXXX**

<b>11 Vorkenntnisse zum Studienbeginn Medizintechnik</b>	<b>XXXIII</b>
<b>12 Laufende Informationen</b>	<b>XXXIV</b>
<b>13 Ansprechpartner</b>	<b>XXXV</b>
<b>14 Modulbeschreibungen</b>	<b>1</b>
<b>15 FWPM-Modulbeschreibungen</b>	<b>68</b>

## 1 Einführung

Gerade die letzten Jahren wird deutlich was für eine extrem wichtige Rolle die Medizintechnik für unser Gesundheitswesen und damit natürlich für die Gesundheit jedes einzelnen Menschen bedeutet. Die Gründe dafür sind vielfältig und reichen von der demografischen Entwicklung, über den medizinischen Fortschritt bis hin zur Digitalisierung im Gesundheitswesen. Die steigende Lebenserwartung und die damit verbundenen Herausforderungen im Gesundheitswesen erfordern innovative Technologien und Lösungen, um eine qualitativ hochwertige medizinische Versorgung sicherzustellen. Medizintechnik spielt hierbei eine entscheidende Rolle, indem sie dazu beiträgt, die Diagnostik, Therapie und Rehabilitation von Patienten zu verbessern und zu vereinfachen. Auch die fortschreitende Digitalisierung im Gesundheitswesen eröffnet der Medizintechnik neue Möglichkeiten, um Daten zu sammeln, zu analysieren und zu nutzen, um bessere Entscheidungen zu treffen und die Patientenversorgung zu optimieren. Kurz gesagt, die Bedeutung der Medizintechnik für die moderne Medizin und die Gesundheitsversorgung ist heute so groß wie nie zuvor. Auch während der COVID-19-Pandemie hat die Medizintechnik eine entscheidende Rolle gespielt, um die Auswirkungen der Pandemie zu mildern und die Patientenversorgung aufrechtzuerhalten. Insbesondere in den Bereichen der Diagnostik und Therapie hat die Medizintechnik eine wichtige Rolle gespielt. Ein Beispiel hierfür sind die COVID-19-Tests, die mithilfe von Medizintechnik-Produkten hergestellt wurden und eine schnelle und zuverlässige Diagnose ermöglichten. Auch die Beatmungsgeräte, die bei schweren COVID-19-Erkrankungen eingesetzt wurden, stammen aus der Medizintechnik und haben dazu beigetragen, Leben zu retten und die Überlastung von Intensivstationen zu verhindern. Darüber hinaus haben auch Telemedizin- und digitale Gesundheitslösungen aufgrund der Pandemie an Bedeutung gewonnen. Medizintechnik-Produkte wie Wearables und mobile Gesundheits-Apps ermöglichten es den Patienten, ihre Gesundheitsdaten zu überwachen und mit ihren Ärzten zu kommunizieren, ohne persönlich in der Praxis erscheinen zu müssen. Dies war insbesondere während der Lockdowns und Quarantänemaßnahmen wichtig, um die Kontinuität der Patientenversorgung sicherzustellen. Die Medizintechnik umfasst alle Technologien, die zur Diagnose, Behandlung und Überwachung von Krankheiten und Verletzungen eingesetzt werden. Durch die rasanten Entwicklungen in der Medizintechnik können immer präzisere und effektivere Behandlungen angeboten werden, was sich positiv auf die Gesundheit und Lebensqualität der Patienten auswirkt. Zudem ermöglichen medizinische Geräte eine bessere Überwachung von Krankheiten und eine frühzeitige Erkennung von Risikofaktoren, was wiederum zu einer verbesserten Prävention und einer höheren Lebenserwartung beitragen kann. Nach Schätzungen des Bundesgesundheitsministeriums

soll es rund 400.000 verschiedene Medizinprodukte geben. Diese Produkte umfassen eine große Bandbreite von medizintechnischen Produkten und Verfahren, die Leben retten, die Heilungschancen maßgeblich verbessern und die Lebensqualität der Menschen erhöht. Beispiele hierfür sind Geräte für Diagnostik, Chirurgie, Intensivmedizin, Implantate, Sterilisation sowie Verbandmittel, medizinische Hilfsmittel, Operationsmaterial und Geräte zur Labor- diagnostika. Viele dieser hochinnovativen Produkte sind durch eine hohe Integration von Mechanik, Elektro- und Informationstechnik, Informatik und Kunststofftechnik gekennzeichnet. Die Bauteile und Komponenten solcher Produkte erfüllen oft komplexe Funktionen, die sich nicht einer einzelnen klassischen Ingenieursdisziplin zuordnen lassen und unterliegen verschiedensten, sehr streng geregelten Anforderungen. Neben Fachspezialisten werden daher in zunehmendem Maße auch Ingenieureinnen mit interdisziplinärem Wissen benötigt, die Verständnis für die Gesamtheit und Zulassung des Produktes besitzen. Mit der Einführung des Bachelor-Studiengangs Medizintechnik zum Wintersemester 2021/2022 trägt die Technische Hochschule Rosenheim diesem Bedarf an entsprechend qualifizierten Ingenieurinnen Rechnung. Der Bachelor-Studiengang Medizintechnik vereint die klassischen Ingenieurwissenschaften der TH Rosenheim Maschinenbau, Polymertechnik, Mechatronik, Elektro- und Informationstechnik sowie Informatik und Medizin.

**Hinweis:**

Für Studierende, die nicht sicher sind, ob Sie Medizintechnik oder einen der Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Maschinenbau oder Nachhaltige Polymertechnik an der TH Rosenheim belegen möchten, besteht die Möglichkeit, sich zunächst in einem beliebigen Studiengang einzuschreiben. Weil in allen Studiengängen die Fächer im ersten Semester gleich sind bis auf eine Abweichung in der Elektro- und Informationstechnik, können die Studierenden problemlos nach dem ersten Semester in den Studiengang ihrer Wahl wechseln. Alle im ersten Semester erworbenen Studienleistungen werden vollständig in allen Studiengängen auf das weitere Studium angerechnet.

## 2 Qualifikations- & Studienziele

Das Studium im Bachelorstudiengang Medizintechnik hat das Ziel, durch anwendungsorientierte Lehre auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende, Ausbildung. Die Absolventinnen und Absolventen werden zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit als Bachelor of Engineering befähigt.

Das Studium befähigt für Ingenieur Tätigkeiten in folgenden Arbeitsgebieten:

- Entwicklung (Konzeption, Entwurf, Berechnung, Simulation und Konstruktion von Hardware und Software für medizintechnische Bauelemente, Geräte, Systeme und Anlagen),
- Fertigung (Arbeitsvorbereitung, Produktion, Qualitätssicherung),
- Projektierung (Systementwurf von medizintechnischen Komponenten, Baugruppen und Anlagen),
- Montage, Inbetriebsetzung und Service,
- Betrieb und Instandsetzung,
- Überwachung und Begutachtung
- Technische Betriebsführung und Management
- Betreuung der medizintechnischen Abteilungen in Krankenhäusern, Fachpraxen und Laboren
- Forschung und Entwicklung
- Öffentlicher Institutionen des Gesundheitswesens

Die Spezialisierungsrichtungen des Studiums befähigt für Tätigkeiten in folgenden Arbeitsgebieten:

**Spezialisierung Elektrotechnik:** Planung, Entwicklung, Konstruktion und Überwachung von elektrischen Systemkomponenten in Medizinprodukten.

**Spezialisierung Informatik:** Konzeptionierung, Planung und Entwicklung von Softwarelösungen für Medizinprodukte.

**Spezialisierung Medizin:** Planung, Entwicklung und Konstruktion von Medizinprodukten mit Fokus auf z.B. Produkte, welche im menschlichen Körper eingesetzt werden, biochemische Reaktionen mit dem Körper eingehen oder in die Funktionen des menschlichen Körpers eingreifen.

**Spezialisierung Konstruktion / Prothetik:** Konstruktion und Bau von medizintechnischer Assistenzsysteme und Prothesen

**Spezialisierung Herstellungsverfahren und Werkstoffe:** Verfahrenstechnischen Fertigung und Auswahl geeigneter Werkstoffe zur Herstellung von polymerbasierten Medizinprodukten

Schwerpunktunabhängig im technischen Vertrieb und Marketing, der Betriebsführung in Industrie und Handwerk, der Qualitätsprüfung, als auch für weitere Aufgabengebiete der Technik im öffentlichen Dienst oder im freien Beruf als beratender, projektierender oder sachverständiger Ingenieur.

In zunehmendem Maße ist für Ingenieure ein interdisziplinäres Wissen nötig, um Verständnis für die Gesamtheit eines Produktes oder Prozesses zu haben. Der Studiengang Medizintechnik trägt diesem Bedürfnis Rechnung, indem die klassischen Ingenieurwissenschaften Konstruktion, Elektrotechnik, Informatik, Herstellungsverfahren und Werkstoffe mit der Medizin vereint werden.

### **Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen finden sich in der folgenden Übersicht**

#### **1. Naturwissenschaftlich- technische Grundlagen**

Kenntnisse: Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Begriffe und Methoden sowie physikalische, elektrotechnische und informationstechnische Grundlagen.

Fertigkeiten: Die Studierenden verstehen die Verfahren, können sie nachvollziehen und sich in weitergehende Methoden einarbeiten.

Kompetenzen: Die Studierenden setzen die naturwissenschaftlich-technischen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Lösung medizintechnischer Problemstellungen ein.

#### **2. Fachspezifisch-technische Grundlagen:**

Kenntnisse: Die Studierenden kennen grundlegende medizintechnische Begriffe und Methoden.

Fertigkeiten: Auf Basis der Kenntnisse und Methoden können die Studierenden Probleme analysieren und lösen.

Kompetenzen: Die Studierenden können Verfahren zur Entwicklung neuer, innovativer medizintechnischer Produkte und Produktionsprozesse auswählen und umsetzen bzw. zu diesen Entwicklungen entscheidende Beiträge liefern

#### **3. Fachspezifisch-technische Vertiefung aus den Disziplinen Konstruktion, Elektrotechnik, Informatik, Herstellungsverfahren und Werkstoffkunde sowie Medizin:**

Kenntnisse: Die allgemeinen Grundlagen werden in den Teilbereichen der Medizintechnik spezialisiert, eine besondere Schwerpunktsetzung ist in den genannten möglich.

Fertigkeiten: Technische Problemstellungen aus den genannten Bereichen können analysiert und bewertet werden. Entwicklungsmethoden und technische Verfahren können bei neuen Problemstellungen angewandt werden.

Kompetenzen: Verfahren und Problemlösungen aus den genannten Bereichen können erarbeitet und weiterentwickelt werden.

#### **4. Überfachliche, soziale und methodische Kompetenz zur Förderung der Persönlichkeitsbildung:**

**Kenntnisse:** Aktuelle Trends und Strömungen in der Medizintechnikgesellschaft werden identifiziert. Die Notwendigkeit des selbstständigen lebenslangen Lernens wird erkannt. Sie erwerben grundlegende Kommunikations-, Organisations- und Präsentationskenntnisse, die sowohl zur selbstständigen Arbeit, als auch zur Teamarbeit befähigen.

**Fertigkeiten:** Studierende sind in der Lage, sich ein eigenes Meinungsbild zu einem Thema zu schaffen und dieses verständlich zu präsentieren.

**Kompetenzen:** Einflussnahme auf die Entwicklung neuer technischer Produkte durch innovativen Einsatz. Auswirkungen der „Medizintechnik“ auf Umwelt und Gesellschaft werden erkannt, schädliche Einflüsse werden vermieden. Bearbeitung von technischen Aufgabenstellungen im Team ist eine Selbstverständlichkeit.

Der Studiengang kann auch in den praxisintegrierenden dualen Studienvarianten „Studium mit vertiefter Praxis“ oder „Verbundstudium“ studiert werden.

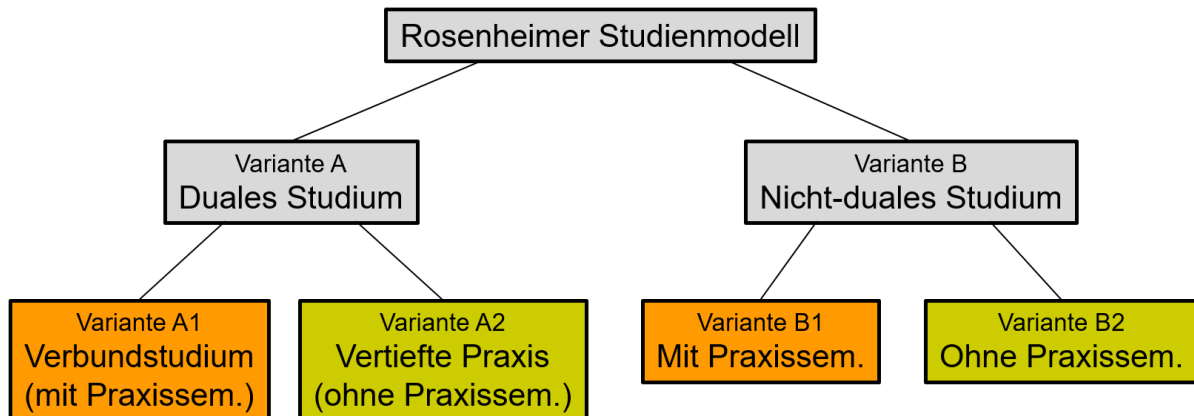
### **3 Aufbau des Studiums nach dem Rosenheimer Studienmodell**

Die Bachelorstudiengänge der Fakultät Ingenieurwissenschaften sind nach dem Rosenheimer Studienmodell aufgebaut und damit optimal auf eine intensive Verzahnung zwischen Theorie und industrieller Praxis ausgerichtet. Das Rosenheimer Studienmodell weist folgende Merkmale auf.

1. **Duales Studium und nicht-duales Studium** Das Rosenheimer Studienmodell eignet sich sowohl als duales Studium als auch als nicht-duales Studium. Das duale Studium ist sowohl im Verbundstudium als auch in vertiefter Praxis möglich.
2. **Mit Praxissemester und ohne Praxissemester** Nach dem Rosenheimer Studienmodell besteht die Möglichkeit, das geforderte studienbegleitende Praktikum in einem klassischen Praxissemester (mit Praxissemester) oder in den vorlesungsfreien Zeiten (Praxisphasen) zwischen den Theoriephasen (ohne Praxissemester) abzuleisten.

Nach dem Rosenheimer Studienmodell ergeben sich damit die in folgendem Bild dargestellten Studienvarianten.





**Abbildung 1:** Studienvarianten im Rosenheimer Studienmodell

3. **Anpassung der Vorlesungszeiten** Für eine intensivere Verzahnung zwischen Theorie und industrieller Praxis sind die Vorlesungszeiten im Rosenheimer Studienmodell angepasst. Dabei entsprechen die Vorlesungszeiten im 1., 2. und 3. Semester den üblichen Vorlesungszeiten an den Fachhochschulen in Bayern. Im 4., 5., 6. und 7. Semester beginnen davon abweichend die Vorlesungszeiten zwei Wochen später, d.h. für diese Semester beginnen die Vorlesungszeiten im Sommersemester Anfang April, im Wintersemester Mitte Oktober. Das Vorlesungsende ist in allen Semestern gleich mit dem üblichen Vorlesungsende an den Fachhochschulen in Bayern. Damit steht auch einem Wechsel von oder an andere Hochschulstandorte nichts im Wege. Der von der Hochschulleitung der Technischen Hochschule Rosenheim vorgegebene Prüfungszeitraum gilt ebenso im Rosenheimer Studienmodell. Dadurch ergeben sich verlängerte Praxisphasen nach den Semestern 3 bis 6 (P3 bis P6).

**Im Folgenden sind die Besonderheiten und der zeitliche Aufbau der Studienvarianten dargestellt**

**Variante A: Duales Studium** Das Studium nach dem Rosenheimer Studienmodell ist insbesondere als duales Verbundstudium oder als duales Studium mit vertiefter Praxis geeignet. Die Lernorte Hochschule und Unternehmen sind dabei systematisch inhaltlich, organisatorisch, vertraglich und zeitlich miteinander verzahnt.

**Variante A1: Verbundstudium** Das Verbundstudium (ausbildungsintegrierendes duales Studium) zeichnet sich dadurch aus, dass die Studierenden neben dem Bachelorabschluss zusätzlich einen staatlich anerkannten Abschluss in einem Ausbildungsberuf absolvieren.

Verbundstudierende sind von Anfang an bis zur Bekanntgabe des erfolgreichen Bestehens der Berufsabschlussprüfung bzw. bis zum Vertragsende des Berufsausbildungsvertrages Auszubil-

dende im Unternehmen. Anschließend absolvieren sie bis zum Ende des Studiums vergütete Praxisphasen beim Praxispartner.

**Ablauf** Das Verbundstudium beginnt mit einem Ausbildungsjahr beim Praxispartner. In dieser Phase werden ein Großteil der Berufsausbildung absolviert und die 1. Kammerprüfung abgelegt. Die dual Studierenden erhalten dabei die Möglichkeit, die Berufsschule zu besuchen. Nach dem ersten Jahr beim Praxispartner startet das Studium an der Hochschule. Ab diesem Zeitpunkt wechseln sich Hochschul- und Praxisphasen ab. Die Praxisphasen finden im Praxissemester und in den vorlesungsfreien Zeiten statt. In diesen Phasen wird auch das studienbegleitende Praktikum absolviert.

**Kammerprüfung** Die Kammerprüfung (z. B. IHK) wird in der Regel im 5. Studiensemester absolviert. Zur Vorbereitung und Ablegung der Kammerprüfung wird daher das Zeitmodell **mit** Praxissemester (5. Semester) empfohlen.

Der Studienablauf mit Ausbildungszeiten ist in folgender Abbildung dargestellt:

	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
Vor Studienbeginn	1. Ausbildungsjahr											
Vor Studienbeginn							1. Ausbildungsjahr + 1. Kammerprüfung					
1. Semester		T1										
2. Semester							T2					
3. Semester		T3										
4. Semester							T4					
5. Semester	PS, 2. Kammerprüfung											
6. Semester							T6					
7. Semester		T7/BA										
<b>Legende:</b>												
	Hochschulphase/Vorlesungszeitraum (T)						Prüfungszeitraum					
	Winterurlaub/ Vorlesungsfreie Zeit						Praxissemester incl. studienbegleitendes Praktikum und 2. Kammerprüfung (PS)					
	Praxisphasen im Unternehmen (incl. studienbegleitendes Praktikum)											

**Abbildung 2:** Studienablauf bei dualem Verbundstudium

**Variante A2: Duales Studium mit vertiefter Praxis** Im Studium mit vertiefter Praxis wird ein reguläres Bachelorstudium an der Hochschule mit intensiven Praxisphasen beim Praxispartner, angelehnt an die Studieninhalte, kombiniert. Hochschul- und Praxisphasen wechseln sich im Studium mit vertiefter Praxis systematisch ab. Hierzu durchlaufen die dual Studierenden während der vorlesungsfreien Zeit intensive Praxisphasen im Unternehmen. Dabei werden die in den Theoriephasen erworbenen Kenntnisse reflektiert und angewendet. Beim Studium

mit vertiefter Praxis wird das Studienmodell **ohne** Praxissemester empfohlen.

	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
1. Semester		T1										
2. Semester								T2				
3. Semester		T3			P3							
4. Semester								T4			P4	
5. Semester		T5			P5							
6. Semester								T6			P6	
7. Semester		T7/BA										
Legende:												
	Hochschulphase/Vorlesungszeitraum (T)						Prüfungszeitraum					
	Winterurlaub/ Vorlesungsfreie Zeit						Praxisphasen im Unternehmen (incl. studienbegleitendes Praktikum) (P)					

**Abbildung 3:** Studienablauf bei dualem Studium mit vertiefter Praxis

**Variante B: Nicht-duales Studium**

**Variante B1: Nicht-duales Studium mit Praxissemester**






**Zeitlicher Aufbau mit Praxissemester**

Das studienbegleitende Praktikum wird in einem Praxissemester (5. Studiensemester) abgeleitet. Das Studium nach diesem Modell eignet sich besonders für folgende Studierende:

- Studierende, die für das studienbegleitende Praktikum einen größeren zusammenhängenden Zeitblock wünschen.
- Studierende, die das studienbegleitende Praktikum im Ausland ableisten möchten (Praxissemester als Mobilitätsfenster).

	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
1. Semester		T1										
2. Semester								T2				
3. Semester		T3										
4. Semester								T4				
5. Semester	PS											
6. Semester								T6				
7. Semester		T7/BA										

Legende:

	Hochschulphase/Vorlesungszeitraum (T)		Prüfungszeitraum
	Winterurlaub/ Vorlesungsfreie Zeit		Praxissemester (studienbegleitendes Praktikum) (PS)
	vorlesungsfreie Zeit		

**Abbildung 4:** Studienablauf bei nicht-dualem Studium mit Praxissemester

**Variante B2: Nicht-duales Studium ohne Praxissemester**





**Zeitlicher Aufbau ohne Praxissemester**

Das Studium nach diesem Modell eignet sich besonders für folgende Studierende:

- Studierende, die das studienbegleitende Praktikum auf mehrere Praxisphasen aufteilen wollen.
- Studierende, die ein Studiensemester im Ausland ableisten wollen (5. Semester als Mobilitätsfenster, s. Kap. 9 Internationalisierung / Studienbezogene Auslandsaufenthalte)

	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep
1. Semester		T1										
2. Semester								T2				
3. Semester		T3				P3						
4. Semester								T4			P4	
5. Semester		T5				P5						
6. Semester								T6			P6	
7. Semester		T7/BA										

Legende:

	Hochschulphase/Vorlesungszeitraum (T)		Prüfungszeitraum
	Winterurlaub/ Vorlesungsfreie Zeit		Praxisphasen (studienbegleitendes Praktikum) (P)

**Abbildung 5:** Studienablauf bei nicht-dualem Studium ohne Praxissemester

## 4 Modulübersicht

<b>Modul bzw. Modul- gruppe</b>	<b>Modulbezeichnung bzw. Bezeichnung der Modulgruppe</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS Punk- te (CP)</b>	<b>Seite</b>
<b>MT11</b>	Mathematik 1	8	10	S. 2
<b>MT12</b>	Informatik - Grundlagen	4	5	S. 4
<b>MT13</b>	Technische Mechanik 1:Statik	4	5	S. 6
<b>MT14</b>	Technisches Zeichnen und CAD	4	5	S. 8
<b>MT15</b>	Elektrotechnik 1	5	5	S. 11
<b>MT21</b>	Mathematik 2	5	5	S. 13
<b>MT22</b>	Physik 1	5	5	S. 15
<b>MT23</b>	Grundlagen Chemie	4	5	S. 18
<b>MT24</b>	Technische Mechanik 2:Elastostatik und Festig- keitslehre	4	5	S. 20
<b>MT25</b>	Fertigungstechnik & Werkstoffkunde	5	5	S. 22
<b>MT26</b>	Elektrotechnik 2	5	5	S. 26
<b>MT31</b>	Polymere Werkstoffe	4	5	S. 28
<b>MT32</b>	Medizinische Gerätetechnik 1	4	5	S. 31
<b>MT33</b>	Biomechanik	4	5	S. 33
<b>MT34</b>	Medizintechnische Fertigungsverfahren & Rein- raumtechnik	4	5	S. 35
<b>MT35</b>	Anatomie & Physiologie 1	4	5	S. 38
<b>MT36</b>	Signale und Systeme	4	5	S. 40
<b>MT41</b>	Berechnung und Simulation	4	5	S. 42
<b>MT42</b>	Kontinuierliche Regelungstechnik	5	5	S. 44
<b>MT43</b>	Anatomie & Physiologie 2	4	5	S. 46

<b>MT61</b>	Qualitätsmanagement und Statistik	4	5	S. 48
<b>MT62</b>	Projektarbeit	-	5	S. 50
<b>MT63</b>	Medizintechnische Produktentwicklung & Risikomanagement	4	5	S. 52
<b>MT71</b>	Zulassung med. Produkte und med. Rechtskunde	4	5	S. 54
<b>MT-PLV1</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 1	2	2	S. 56
<b>MT-PLV2</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 2	2	2	S. 59
<b>MT-PLV3</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 3	2	2	S. 61
<b>MT-SP</b>	Studienbegleitendes Praktikum	-	24	S. 63
<b>BA</b>	Bachelorarbeit	-	12	S. 65

## 5 Studienverlaufsplan

Semester	FWPM = Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul																									Credit Points (CP)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
1	Mathematik 1										Informatik Grundlagen					Technische Mechanik 1: Statik					Techn. Zeichnen und CAD					Elektrotechnik 1: Gleichstrom- & Feldlehre									
2	Mathematik 2					Physik 1					Grundlagen Chemie					Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre					Fertigungstechnik und Werkstoffkunde					Elektrotechnik 2: Wechselstromlehre									
3	Polymere Werkstoffe					Medizinische Gerätetechnik					Biomechanik					Medizintechnische Fertigungsverfahren + Reinraumtechnik					Anatomie & Physiologie 1					Signale & Systeme									
4	FWPM					FWPM					Berechnung und Simulation					Kontinuierliche Regelungstechnik					Anatomie & Physiologie 2					FWPM Praxisanteil									
5	Praxissemester / Mobilitätsfenster für Auslandssemester																														Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen				
	FWPM					FWPM					FWPM					Studienbegleitender Praxisanteil					FWPM					FWPM									
6	QM & Statistik					Projektarbeit					Medizintechnische Produktentwicklung / Risikomanagement					FWPM					Studienbegleitender Praxisanteil					FWPM									
7	FWPM					Med. Zulassung/ Rechtskunde					FWPM					Bachelorarbeit																			
insgesamt 210 CP																																			
Rosenheimer Studienmodell <u>mit</u> Praxissemester															Rosenheimer Studienmodell <u>ohne</u> Praxissemester																				

Abbildung 6: Studienverlaufsplan

Die folgenden Seiten enthalten Studienverlaufspläne für das Studium nach dem Rosenheimer Studienmodell **mit** Praxissemester bzw. nach dem Rosenheimer Studienmodell **ohne** Praxissemester für die beiden Schwerpunkte.

Modul bzw. Modulgruppe	Modulbezeichnung bzw. Bezeichnung der Modulgruppe	Studienmodell mit Praxissemester							Studienmodell ohne Praxissemester								
		Semester							Semester								
		1	2	3	4	5	6	7	Σ C P	1	2	3	4	5	6	7	Σ C P
MED011	Mathematik 1	10							10	10							10
MED012	Informatik - Grundlagen	5							5	5							5
MED013	Technisch Zeichnen und CAD	5							5	5							5
MED014	Technische Mechanik1: Statik	5							5	5							5
MED015	Elektrotechnik 1: Gleichstrom- und Feldlehre	5							5	5							5
MED021	Mathematik 2		5						5		5						5
MED022	Physik 1		5						5		5						5
MED023	Grundlagen Chemie		5						5		5						5
MED024	Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre		5						5		5						5
MED025	Fertigungsverfahren & Werkstofftechnik		5						5		5						5
MED026	Elektrotechnik 2: Wechselstromlehre		5						5		5						5
MED031	Polymere Werkstoffe			5					5			5					5
MED032	Medizinische Gerätetechnik			5					5			5					5
MED033	Biomechanik			5					5			5					5
MED034	Medizintechnische Fertigungsverfahren & Reinraumtechnik			5					5			5					5
MED035	Anatomie & Physiologie 1			5					5			5					5
MED036	Signale & Systeme			5					5			5					5
MED041	Berechnung und Simulation				5				5				5				5
MED042	Kontinuierliche Regelungstechnik				5				5				5				5
MED043	Anatomie & Physiologie 2				5				5				5				5
MED061	Qualitätsmanagement & Statistik					5			5						5		5
MED062	Projektarbeit					5			5						5		5
MED063	Medizintechnische Produktentwicklung / Risikomanagement					5			5						5		5
MED071	Zulassung medizinischer Produkte und medizintechnische Rechtskunde						5		5							5	5
MG-FWPM	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule				15		15	13	43				10	15	5	13	43
PVL	Modulgruppe Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen					6									6		6
SP	Studienbegleitendes Praktikum					24			24				5	9	10		24
BA	Bachelorarbeit							12	12							12	12
		Σ C P	30	30	30	30	30	30	30	210	30	30	30	30	30	30	210

**Abbildung 7:** Rosenheimer Studienmodell mit Praxissemester bzw. nach dem Rosenheimer Studienmodell ohne Praxissemester



## 6 Module und deren Wahlmöglichkeiten

In den einzelnen Modulen sind thematisch zusammengehörende Lehrinhalte zusammengefasst. Alle Module mit Nummer MT11 bis MT71 sowie die Module der Modulgruppe Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (MG-PLV) und die Bachelorarbeit sind Pflichtmodule und müssen belegt werden. Für die Modulgruppe der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen (MG-FWPM) ist von den Studierenden eine geeignete Auswahl an FWPM zu treffen, so dass die hierfür angegebene Mindest-Anzahl von 43 ECTS-Punkte erreicht wird. Hierbei werden ausschließlich die im FWPM-Katalog des Studiengangs Medizintechnik angegebenen FWPM angerechnet.

Hinweise zu Projektarbeiten:

- Bei nicht-dualem Studium kann das FWPM Projektarbeit zusätzlich zum Pflichtmodul „Projektarbeit“ einmal belegt werden, wobei jede einzelne Projektarbeit einen Umfang von maximal 5 ECTS-Punkten hat. Die Projektarbeiten sind an der Hochschule anzufertigen.
- Bei dualem Studium sollen zwei Projektarbeiten im Umfang von jeweils 5 ECTS-Punkten im Unternehmen erstellt werden.

Werden mehr 20 Credit Points der insgesamt 43 Credit Points in der Modulgruppe fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule geforderten ECTS-Punkte in einer der drei Vertiefungsrichtung Elektro- und Informationstechnik, Informatik, Medizin, Konstruktion oder Kunststofftechnik erbracht, so kann auf Antrag die Vertiefungsrichtung im Zeugnis aufgeführt werden. Der Antrag ist spätestens zwei Monate vor dem Erbringen der letzten Prüfungsleistung bei der Prüfungskommission einzureichen.

Projektarbeiten können bei diesem Antrag bei einem passenden Thema einer entsprechenden Vertiefungsrichtung zugeordnet werden. Über die Zuordnung entscheidet der Prüfer der Projektarbeit.

Das wählbare Angebot an FWPM kann sich von Semester zu Semester ändern. Für die Wahl der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule für das nächste Semester werden etwa zum Ende des zweiten Drittels der Vorlesungszeit des laufenden Semesters Wahlunterlagen in der Community veröffentlicht. In den letzten Wochen der Vorlesungszeit können sich die Studierenden dann per Kurswahl anmelden. Der für das nächste Semester gültige Katalog der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule wird dabei bekannt gegeben.

Im Folgenden ist beispielhaft ein FWPM-Katalog gezeigt. Es wird ausdrücklich darauf hinge-

wiesen, dass dieser Katalog nicht aktuell ist. Das wählbare Angebot an FWPM kann sich von Semester zu Semester ändern. Der für das aktuelle und für das nächste Semester gültige FWPM-Katalog ist auf den Internetseiten des Studiengangs Medizintechnik veröffentlicht.

<b>Vertiefungsrichtung Elektrotechnik</b>					
	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>	<b>Dozent(en)</b>	
MG-EIT 1	Sensor- und Automatisierungstechnik	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Krämer	Wahl MT mind. 6 Teilnehmer
MG-EIT 2	Sensorik & Biosignalverarbeitung	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Stichler	Wahl MT
MG-EIT 3	Elektronik	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Stubenrauch	Wahl MT
MG-EIT 4	Diskrete Regelungstechnik	5	WiSe	Prof. Dr. Zentgraf	Pflicht MB, MEC
MG-EIT 5	Entwicklung elektronischer Steuergeräte	5	WiSe /SoSe	Prof. Dr. Perschl	Pflicht EIT
MG-EIT 6	Elektrische Antriebstechnik	5	SoSe	Prof. Dr. Hagl	Pflicht in EIT, MB, MEC
MG-EIT 7	Einführung in die elektromagnetische Verträglichkeit	3	SoSe	Prof. Dr. Seliger	FWPM ING
<b>Vertiefungsrichtung Informatik</b>					
MG-I 1	Software Engineering	5	SoSe	N.N.	Pflicht bei EIT
MG-I 2	E-Health - Informationsmanagement im Gesundheitswesen	3	WiSe/SoSe	VHB	
MG-I 3	Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung	5	SoSe	Prof. Dr. Lechner-Greite	Wahl MT mit WI & INF
MG-I 4	Maschinelles Lernen	5	WiSe	N.N.	Pflicht bei EIT , Wahl bei MEC, MT
MG-I 5	Objektorientierte Programmierung	5	WiSe	N.N.	Pflicht bei EIT, Wahl bei MEC, MB, MT
MG-I 6	Hardwarenahe Programmierung	5	SoSe	Prof. Dr. Klein	Pflicht bei EIT, MEC, Wahl bei MB, MT
MG-I 7	Data Management	5	WiSe	Prof. Dr. Förster	Wahl MT mit WI & INF
<b>Vertiefungsrichtung Medizin</b>					
MG-M 2	Molekularbiologie u. in vitro-Diagnostik	5	WiSe/SoSe	N.N.	Wahl MT
MG-M 3	Biokompatible Werkstoffe	5	WiSe/SoSe	C. Thorwächter	Wahl MT
MG-M 4	Regularien und Studiendesign	5	WiSe/SoSe	N.N.	Wahl MT
MG-M 5	Medizinische Gerätetechnik 2	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Barth	Wahl MT
MG-M 6	Innovations- und IP Management	5	SoSe	Prof. Dr. Barth	Wahl MT
<b>Vertiefungsrichtung Konstruktion &amp; Prothetik</b>					
MG-MB 1	Berechnung und Simulation, Simulationsmethoden (MT)	5	SoSe	Prof. Dr. Brinkmann	Pflicht bei KT 4
MG-MB 2	Muskuloskeletale Assistenzsysteme	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Klein	Wahl MT
MG-MB 3	Prothetik	5	WiSe/SoSe	N.N.	Wahl MT
MG-MB 4	Strömungsmechanik	5	WiSe	Prof. Dr. Buttinger	Wahl MT, MEC, Pflicht MB (andere Dozent)
MG-MB 5	Leichtbau	5	SoSe	Prof. Dr. Reiß	Pflicht bei MB (SP Konstruktion)
MG-MB 6	Bewegungsanalyse und biomechanische Grenzgebiete	2,5	WiSe/SoSe	VHB	* Prüfung in Weiden
MG-MB 7	Angewandte Medizintechnik in der Orthopädie	2,5	WiSe/SoSe	VHB	* Prüfung in Weiden
<b>Vertiefungsrichtung Werkstoffe &amp; Herstellverfahren</b>					
MG-KT 1	Polymerverarbeitung 1: Spritzguss	5	SoSe	Prof. Dr. Würtele	Pflicht KT
MG-KT 2	Polymerverarbeitung 2: Extrusion	5	SoSe	Prof. Dr. Strübbe	Pflicht KT
MG-KT 3	Polymerverarbeitung 3: Faserverbund	5	SoSe	Prof. N. Müller	Pflicht KT
MG-KT 4	Additive Fertigung in der Medizintechnik	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Reiß	Wahl MT
MG-KT 5	Technologien für polymerbasierte Composites	5	WiSe	Prof. Dr. Müller	Wahl ING
<b>Allgemeine Module</b>					
MT-ALLG 1	Angewandte Physik	5	SoSe	Prof. Schanda, Prof. Kellner	FWPM ING
MT-ALLG 2	Ingenieurprojekt, abhängig vom Thema	2- 5	WiSe/SoSe		
MT-ALLG 3	Kosten- und Investitionsrechnung	5	SoSe	Prof. Dr. Wallner	Pflicht MB
MT-ALLG 4	Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit	3	WiSe	Prof. Dr. Schroeter	Wahl MT,
MT-ALLG 5	Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)	5	SoSe	Prof. Dr. Krommes	Wahl KT, MT,
MT-ALLG 7	Clinical Economics	5	WiSe/SoSe	VHB	

Abbildung 8: FWPMs für den Studiengang Medizintechnik

In Absprache mit dem Dozenten können Module auch für eine andere Vertiefungsrichtung anerkannt werden, z.B. das Modul “Biokompatible Werkstoffe” wird für den Schwerpunkt “Medizin” und “Werkstoffe & Herstellungsverfahren” anerkannt. Auch das Module “Ingenieurprojekt” kann je nach Projekt einem Schwerpunkt zu geordnet werden.

Beispiel 1: Für das Studium nach dem Rosenheimer Modell werden aus der Modulgruppe Medizintechnische Vertiefung MG-MV beispielhaft folgende Wahlpflichtfächer gewählt:

Modul	Modulbezeichnung	Semester						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
<b>MG-MB 1</b>	Simulationsmethoden*				5			
<b>MG-MB 2</b>	Muskuloskeletale Assistenzsysteme*						5	
<b>MG-MB 3</b>	Prothetik*							5
<b>MG-MB 4</b>	Strömungsmechanik*							5
<b>MG-MB 5</b>	Leichtbau*						5	
<b>MG-I 6</b>	Software Engineering						5	
<b>MG-M 5</b>	Biokompatible Werkstoffe				5			
<b>MG-EIT 7</b>	Sensorik & Biosignalverarbeitung				5			
<b>MG-ALLG 2</b>	Ingenieurprojekt							3
<b>Σ CP</b>					<b>15</b>		<b>15</b>	<b>13</b>

**Abbildung 9:** Beispiel 1

Dadurch, dass bei diesem Beispiel 20 ECTS-Punkte, also mehr als die Hälfte der geforder-ten ECTS-Punkte, aus der Spezialisierungsrichtung Konstruktion belegt werden, kann diese Spezialisierung im Zeugnis auf Antrag ausgewiesen werden.

Beispiel 2: Für das Studium mit Praxissemester werden aus der Modulgruppe Medizintechni-sche Vertiefung MG-MV beispielhaft folgende Vertiefungsfächer gewählt:

Modul	Modulbezeichnung	Semester						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
<b>MG-ALLG 3</b>	Kosten- und Investitionsrechnung				5			
<b>MG-ALLG 5</b>	Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)							5
<b>MG-ALLG 4</b>	Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit							3
<b>MG-ALLG 6</b>	Industrie 4.0 in Planung und Produktion						5	
<b>MG-I 6</b>	Software Engineering						5	
<b>MG-M 5</b>	Regularien und Studiendesign							5
<b>MG-MB 1</b>	Simulationsmethoden						5	
<b>MG-EIT 7</b>	Sensorik & Biosignalverarbeitung				5			
<b>MG-KT 4</b>	Additive Fertigung				5			
<b>Σ CP</b>					<b>15</b>		<b>15</b>	<b>13</b>

**Abbildung 10:** Beispiel 2

In Beispiel 2 stellen sich Studierende generalistisch auf, in dem sie mehrere Modulgruppen ausgewogen belegen.

Neben den FWPMs aus der Tabelle können Studierende zusätzlich selbstverständlich auch andere Module aus dem ING-Katalog und VHB-Kurse belegen. Die hierbei erworbene ECTS-Punkte, werden allerdings nicht zum Studium angerechnet.

<b>Ergänzend empfohlen VHB-Kurse:</b>		
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>
Tele-Experiments with Mobile Robots	6	WiSe/SoSe
Medical Image Processing for Diagnostic Applications	5	WiSe/SoSe
Medical Image Processing for Interventional Applications	5	WiSe/SoSe
Biochemischer Übungskurs für Medizinstudierende - Teil II: Molekularbiologie	4	WiSe/SoSe
Biochemischer Übungskurs für Medizinstudierende - Teil III: Spezifische Organe	3	WiSe/SoSe
Grundlagen einer virtuellen Operationsplanung und CAD/CAM-basierten Operationsdurchführung	2	WiSe/SoSe
CAD CAM in der Zahnerhaltung	2,5	WiSe/SoSe
CAD/CAM - Möglichkeiten des festsitzenden, computergestützt gefertigten Zahnersatzes	3,5	WiSe/SoSe

**Abbildung 11:** Ergänzend empfohlen VHB-Kurse:

## 7 Prüfungen und Leistungsnachweise

Die Studierenden müssen sich in dem Anmeldezeitraum **zu allen Leistungsnachweisen** wie schriftliche Prüfungen, studienbegleitende Leistungsnachweise (z.B. Praktika, Konstruktionsarbeiten) **im Online-Center** [↗](#) **anmelden**. Der Anmeldezeitraum liegt meist im ersten Drittel der Vorlesungszeit und wird jeweils hochschulöffentlich im Prüfungsplan (Internet) bekannt gegeben.

Um einen zügigen Studienfortschritt zu unterstützen, sind folgende Mindest-Leistungen zu erbringen:

- Spätestens am Ende des 2. Studienseesters sind die Prüfungen „Mathematik 1“ und „Technische Mechanik 1: Statik“ abzulegen.
- Am Ende des 2. Studienseesters müssen mindestens 25 ECTS-Punkte (CP) erbracht sein.

Weiteres kann der **Studien- und Prüfungsordnung** [↗](#) zum Studiengang Medizintechnik entnommen werden. Die genauen Angaben zu den Prüfungsleistungen insbesondere der Wahlpflichtmodule sind der „Ankündigung der Leistungsnachweise“ zu entnehmen, die zu Beginn eines jeden Semester hochschulöffentlich bekannt gemacht werden.

Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsleistung. Die Bearbeitung beginnt mit der Themenausgabe durch die Prüfungskommission. Die Bearbeitungszeit beträgt maximal 5 Monate. Wird die maximale Bearbeitungszeit aus Gründen, die der Studierende selbst zu verantworten hat, überschritten, gilt die Prüfung als nicht bestanden.

### **Fristen:**

Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich Bachelorarbeit 7 Semester. Wird die Regelstudienzeit um mehr als 2 Semester überschritten, so werden alle bis dahin noch nicht erbrachten Prüfungsleistungen erstmalig als nichtbestanden gewertet. Es wird daher empfohlen, die Leistungsnachweise möglichst frühzeitig zu erbringen.


## 8 Praktika

Die Industriepraxis im Studium der Medizintechnik besteht aus einer Vorpraxis und einem studienbegleitenden Praktikum. Die Vorpraxis im Umfang von 12 Wochen vermittelt in erster Linie Basiskenntnisse aus den Bereichen Medizin und Technik.

Im studienbegleitenden Praktikum, werden zunehmend komplexere Aufgaben in ingenieur-stypischen Projekten übernommen. Das Praktikum umfasst Tätigkeiten im Umfang von 18 Wochen.


Zu beachten sind die Aushänge des Praktikantenamtes bzgl. der Zulassungsvoraussetzungen und der Abgabetermine.

### 8.1 Ausbildungsvertrag

Vor Aufnahme der praktischen Tätigkeit (Vorpraxis bzw. studienbegleitendes Praktikum) ist mit der Ausbildungsstelle ein Ausbildungsvertrag abzuschließen. Vorlagen für Ausbildungsverträge befinden sich auf den [Internet-Seiten des Praktikantenamtes](#) . Es ist darauf zu achten, dass der Ausbildungsvertrag ordnungsgemäß ausgefüllt wird:

- Vorpraxis bzw. studienbegleitendes Praktikum
- Bei den Angaben der Ausbildungsstelle ist darauf zu achten, dass außer dem Firmennamen auch das Fertigungsprogramm bzw. Aufgabengebiet der Firma sowie die genaue Anschrift mit Telefon- und Email-Adresse angegeben wird.
- Zeitraum (Datum von - bis) des Praktikums
- Name des Firmen-Betreuers mit Angabe seiner Berufsbezeichnung
- Stempel der Firma und Unterschriften

Der Vertrag ist in dreifacher, unterschriebener Ausfertigung vor Antritt des Praktikums dem Praktikantenamt zur Prüfung vorzulegen. Die fachliche Zustimmung erfolgt durch den Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Medizintechnik. Sollte die Praktikantenstelle gewechselt werden, ist ein neuer Vertrag abzuschließen. Dieser muss erneut vorab im Praktikantenamt eingereicht werden und durch den Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Medizintechnik genehmigt werden.

Mustervertragsvorlagen für dual Studierende, die ein Arbeitsverhältnis mit einem Unternehmen eingehen, befinden sich auf den [Internet-Seiten für Duales Studium](#) .

## **8.2 Vorpraktikum**

### **8.2.1 Umfang und zeitliche Lage**

Das Vorpraktikum sollte vor dem Beginn des Studiums abgeleistet werden. Es kann jedoch auch teilweise oder ganz in den vorlesungsfreien Zeiten abgeleistet werden. Der Nachweis hierüber muss spätestens bis zum Beginn des studienbegleitenden Praktikums erfolgen. Das Vorpraktikum kann unter bestimmten Voraussetzungen (z.B. einschlägige Berufsausbildung), die im Einzelfall geprüft werden, ganz oder teilweise erlassen werden (siehe 7.2.6). Das Vorpraktikum hat einen zeitlichen Umfang von 12 Wochen. Die Aufteilung in mehrere Blöcke ist möglich. Diese können auch bei mehreren Firmen absolviert werden. Ein Block umfasst mindestens vier Wochen. Eine Unterbrechung für Prüfungen ist zulässig.

### **8.2.2 Ausbildungsziele**

- Kenntnisse über verschiedene Fertigungsverfahren sowie über Arbeitsweisen von Fertigungsmaschinen, vorzugsweise im Maschinen-, Vorrichtung- und Werkzeugbau
- Kenntnisse über das Verhalten der wichtigsten Werkstoffe bei Bearbeitung und Verwendung
- Kenntnisse im Aufbau elektrischer Industrieanlagen, Schaltschrankbau
- Kenntnisse im Aufbau elektronischer Schaltungen
- Medizinische Grundkenntnisse und Anwendung von Medizinprodukten
- Einblicke in technische und organisatorische Zusammenhänge des Produktionsablaufes
- Kennenlernen der betrieblichen Arbeitswelt: Einblick in die organisatorischen, personellen und sozialen Strukturen sowie in die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge in einem Unternehmen

### **8.2.3 Ausbildungsinhalte**

- Pflichttätigkeiten in der handwerklichen Grundausbildung Metall: Feilen, Bohren, Fräsen, Drehen, Schweißen, Nieten, Montage und Demontage, Instandhaltung, Instandsetzung
- Pflichttätigkeiten in der Elektrotechnik: Löten, Verkabeln, Messen und Prüfen
- Pflichttätigkeiten in der Medizin: Anwendung von medizintechnischen Produkten in der Praxis und Umgang mit Patienten



- Wahlpflichttätigkeiten, ein Inhalt ist zu wählen: Urform- und Umformtechnik, Oberflächenbehandlung, Kunststoffverarbeitung, Messen und Prüfen von Bauteilen und Maschinen, Automatisierungstechnik, Anwendung programmierbarer Einrichtungen

#### **8.2.4 Ausbildungsbetriebe**

Als Ausbildungsbetriebe kommen Metall verarbeitende sowie elektro- und informationstechnische Betriebe der Industrie bzw. eine entsprechend ausgerichtete Abteilung in einem Betrieb anderer Branchen in Betracht. Die Betreuung des Praktikanten sollte durch einen erfahrenen Ausbilder erfolgen. Die Betreuung des Praktikanten sollte durch einen erfahrenen Ausbilder erfolgen. Zusätzlich empfiehlt es sich 4 Wochen im Pflegedienst in einem Krankenhaus, in einem klinischem/chemischem/mikrobiologisches/physikalisches Labor oder der medizintechnische Abteilung in einem Krankenhaus zu arbeiten, um einen ersten Einblick in die medizinischen Komponente des Studiums zu bekommen.

#### **8.2.5 Zeugnis, Praktikumsbericht**

Das Vorpraktikum ist erfolgreich abgeleistet, wenn die einzelnen Praxiszeiten mit den vorgeschriebenen Inhalten jeweils durch ein Zeugnis der Ausbildungsstelle, das dem von der Technischen Hochschule vorgesehenem Muster entspricht, nachgewiesen sind, ein ordnungsgemäßer Praktikumsbericht fristgerecht im Praktikantenamt eingereicht worden ist und dieser vom Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Medizintechnik als bestanden bewertet worden ist. Der Bericht zum Vorpraktikum ist als **ein** Bericht nach dem Absolvieren des kompletten Vorpraktikums abzugeben. Die Abgabe und Anerkennung von Teilberichten ist nicht möglich. Sollten mehrere Blöcke absolviert worden sein, so muss der Bericht alle Blöcke enthalten.

- Formblätter (erhältlich im Praktikantenamt): Deckblatt Gesamtbericht, Zeugnisse, Ausbildungsgang
- Kurzes Firmenportrait
- Beschreibung der Tätigkeiten (tabellarische Übersicht in Stichpunkten ausreichend, ca. 1 Seite je Woche)

### **8.2.6 Anerkennung von Vorleistungen**

Der Abschluss eines technischen Zweigs einer Fachoberschule kann auf Antrag vollständig auf das Vorpraktikum angerechnet werden. Ebenso wird Studierenden eine einschlägige abgeschlossene Berufsausbildung oder eine einschlägige mindestens zwölfmonatige überwiegend zusammenhängende berufliche Tätigkeit auf Antrag auf das Vorpraktikum anerkannt, soweit Inhalt und Zielsetzung dem Ausbildungsziel und den Ausbildungsinhalten des Vorpraktikums entsprechen. Beträgt eine vor dem Studium abgeleistete entsprechende einschlägige Tätigkeit weniger als 12 Monate oder wird eine entsprechende fachpraktische Ausbildung nachgewiesen, so ist eine Anrechnung bis maximal 6 Wochen möglich. Für die Anerkennung von Vorleistungen sind vom Studierenden entsprechende Anträge zu stellen und bis zum Ende des ersten Semesters im Praktikantenamt einzureichen. Nach der Antragstellung erhält der Studierende Antwort vom Praktikantenamt über die noch abzuleistenden Praktikumsinhalte. Es wird im Einzelfall individuell geprüft, welche Vorbildungen und Erfahrungen der Studierende hat. Genauer ist in der Rahmenprüfungsordnung der Technischen Hochschule geregelt.

## **8.3 Studienbegleitendes Praktikum**

### **8.3.1 Umfang und zeitliche Lage**

Das studienbegleitende Praktikum wird in einem zeitlichen Umfang von 18 Wochen als Industriepraktikum abgeleistet. Die Aufteilung des Praktikums in mehrere Blöcke ist möglich. Diese können auch bei mehreren Firmen absolviert werden. Ein Block umfasst mindestens vier Wochen und beinhaltet eine einheitliche Problematik. Eine Unterbrechung für Prüfungen ist zulässig.

Das studienbegleitende Praktikum wird nach der Vorpraxis abgeleistet. Es kann in einem Praxissemester, das als 5. Semester vorgesehen ist, durchgeführt werden. Alternativ kann das studienbegleitende Praktikum in den Praxisphasen P3 bis P6 durchgeführt werden. Das studienbegleitende Praktikum soll Praxis im ingenieurmäßigen Arbeiten vermitteln. Ohne nicht wenigstens drei Semester studiert zu haben, ist die Durchführung ingenieurnaher Tätigkeiten kaum möglich. Daher sollte das studienbegleitende Praktikum nicht vor der Praxisphase P3 begonnen werden. Im Zweifel ist Rücksprache mit dem Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Medizintechnik zu halten.

### **8.3.2 Ausbildungsziel**

Ziel des Industriepraktikums ist die Einführung in die Tätigkeit und die Arbeitsmethodik des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen. Ziele der dazugehörigen praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) sind die Fähigkeit zum sachkundigen und selbständigen Durchdenken von betrieblichen Vorgängen sowie die Fähigkeit, Entscheidungen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte zu treffen.

### **8.3.3 Ausbildungsinhalte des Industriepraktikums**

Die im studienbegleitenden Praktikum durchzuführenden Tätigkeiten haben den Ansprüchen ingenieurmäßigen Arbeitens zu genügen. Grundsätzlich ist jeder Studierende selbst hierfür verantwortlich. Letztendlich sieht der Praktikantenbeauftragte die Inhalte erst mit Abgabe des Berichts. Hier kann es zu Schwierigkeiten bei der Anerkennung des Praktikums kommen, falls ingenieurmäßigen Tätigkeiten nicht ausreichend erkennbar sind. Falls Zweifel an den Inhalten bestehen, ist es sinnvoll, Rücksprache mit dem Praktikantenbeauftragten zu halten. Die praktischen Tätigkeiten können in einem oder mehreren (höchstens fünf) der folgenden Ausbildungsinhalte durchgeführt werden:

- Produktentwicklung (Hardware und Software)
- Konstruktion
- Projektierung
- Fertigung
- Vertrieb
- Montage
- Inbetriebnahme
- Betriebliche Energieversorgung
- Service
- Arbeitsvorbereitung
- Betriebsorganisation
- Informationsverarbeitung
- Beschaffung
- Logistik
- (weitere vergleichbare Bereiche möglich)

### 8.3.4 Ausbildungsbetriebe

Betriebe der medizintechnischen Industrie, medizintechnische Abteilungen von Kliniken, Praxen oder Laboren in denen oben genannte Ausbildungsinhalte angeboten werden. Die Betreuung des Praktikanten sollte durch einen erfahrenen Ingenieur erfolgen.

### 8.3.5 Zeugnis, Praktikumsbericht

Das studienbegleitende Praktikum ist erfolgreich abgeleistet, wenn die einzelnen Praxiszeiten mit den vorgeschriebenen Inhalten jeweils durch ein Zeugnis der Ausbildungsstelle, das dem von der Technischen Hochschule Rosenheim vorgesehenem Muster entspricht, nachgewiesen sind, ein ordnungsgemäßer Praktikumsbericht fristgerecht im Praktikantenamt eingereicht worden ist und dieser vom Praktikantenbeauftragten des Studiengangs Medizintechnik als bestanden bewertet worden ist. Der Bericht zum studienbegleitenden Praktikum ist als **ein** Bericht nach dem Absolvieren des kompletten Praktikums abzugeben. Die Abgabe und Anerkennung von Teilberichten ist nicht möglich. Sollten mehrere Blöcke absolviert worden sein, so muss der Bericht alle Blöcke enthalten.

Die Berichte sind selbstständig, gewissenhaft und in übersichtlicher Form auf DIN-A4-Blättern auszuführen. Der Bericht umfasst folgenden Inhalt:

- Formblätter (erhältlich im Praktikantenamt): Deckblatt Gesamtbericht, Zeugnisse, Ausbildungsgang
- Kurzes Firmenportrait
- Beschreibung der Tätigkeiten (die ingenieurmäßige Tätigkeit muss erkennbar sein!):
  - Ausführliche Beschreibung eines Themenschwerpunktes: Aufgabenstellungen, evtl. Vorarbeiten (z.B. zur Verfügung stehende Arbeitsmittel, Literaturstudium usw.), Ausführungen und Ergebnisse, kritische Stellungnahmen und Schlussfolgerungen. Ergänzung durch Skizzen, Zeichnungen oder grafische Darstellungen. Bei vertraulichen Inhalten kann die Darstellung an allgemeinen Zusammenhängen / Ergebnissen erfolgen, ohne vertrauliche Ergebnisse zu zeigen. Der Bericht ist so zu verfassen, dass ein anderer Studierender, der an dem beschriebenen Thema weiterarbeiten soll, ihn gut für die Einarbeitung verwenden kann.
  - Kurze Zusammenfassung zu allen weiteren bearbeiteten Themen.

Für den Bericht zum studienbegleitenden Praktikum ist folgende Gliederung empfohlen:

1. Deckblatt (TH-Vorlage)

2. Gesamtgliederung
3. Ausbildungsgang mit Stempel und Unterschrift der Unternehmen (TH-Vorlage)
4. Zeugnisse der Unternehmen
5. Beschreibung der Tätigkeiten
  - 5.1 Ausführliche Beschreibung eines Themenschwerpunktes (ca. 10 Seiten)
    - 5.1.1 Gliederung
    - 5.1.2 Kurze Beschreibung des Unternehmens mit Eingliederung **in** welchem Unternehmensteil das Praktikum absolviert wurde
    - 5.1.3 Aufgabenstellung
    - 5.1.4 Beschreibung der Praktikantentätigkeiten mit Arbeitsergebnissen
    - 5.1.5 Zusammenfassung mit Ausarbeiten des wesentlichen Nutzens für den Praktikanten und für das Unternehmen
  - 5.2 Zu allen weiteren Themen, die nicht unter 5.1 beschrieben wurden, jeweils kurze (ca. 1/2 Seite) Zusammenfassung ( Unternehmen, **in** dem das Thema bearbeitet wurde, Aufgabenstellung, Tätigkeit, Ergebnis).
6. Erklärung zur eigenhändigen Anfertigung mit Unterschrift

### 8.3.6 Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen



Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen PLV1 bis PLV3 sind am Ende dieses Dokuments bei den Modulbeschreibungen aufgeführt.

## 9 Internationalisierung / Studienbezogene Auslandsaufenthalte

Der Studiengang Medizintechnik empfiehlt, während des Studiums ein Praxissemester oder ein Theoriesemester im Ausland zu verbringen. Zu beiden Vorhaben bietet die Technische Hochschule Rosenheim Unterstützung durch das International Office. Im Folgenden ist beschrieben, wie sich der Auslandsaufenthalt in den Studienverlauf integrieren lässt.

### 9.1 Mobilitätsfenster für das Praktikum im Ausland

Das studienbegleitende Praktikum im Umfang von 18 Wochen kann im In- oder Ausland absolviert werden. Soll das studienbegleitende Praktikum im Ausland absolviert werden, so bietet es sich insbesondere an, dieses als Praxissemester im 5. Semester (Mobilitätsfenster) abzulegen. Es ist empfohlen, vor der Aufnahme eines Praktikums im Ausland Rücksprache mit dem Beauftragten für das praktische Studiensemester zu halten.

Allgemeine Informationen zum Praxissemester finden Sie unter [Praktikantenamt](#) . Informationen zum Praktikum im Ausland finden Sie unter [International Office](#) .

### 9.2 Mobilitätsfenster für das Studium im Ausland

Grundsätzlich können die im Ausland erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen auf das Studium an der Technischen Hochschule Rosenheim angerechnet werden, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen keine wesentlichen Unterschiede bestehen.

Im **Studienmodell mit Praxissemester** ist für ein Studiensemester im Ausland das 4., 6. oder 7. Semester empfohlen. Diese Semester enthalten viele Lehrveranstaltungen, die die Anerkennung von im Ausland erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen erleichtern, im Umfang von bis zu 30 ECTS-Punkten pro Semester.

Im **Studienmodell ohne Praxissemester** ist für ein Studiensemester im Ausland das 5. Studiensemester empfohlen. Im Folgenden ist beispielhaft beschrieben, wie der Studienverlaufsplan für einen Studienaufenthalt im Ausland optimiert werden kann. In diesem Beispiel werden ausgehend vom regulären Studienverlaufsplan die Praxisanteile der Praxisphase P5 in die Praxisphasen P4 und P6 verschoben, so dass sich für den Auslandsaufenthalt ein

reines Theoriesemester ergibt. Im Gegenzug wird ein Modul des 4. Theoriesemesters und zwei Module des 6. Theoriesemesters in das 5. Theoriesemester verschoben. Um das Auffinden gleichwertiger Module an der Partnerhochschule im Ausland zu erleichtern, werden hierzu Module aus der Modulgruppe MG-FWPM gewählt.

Sollten sich nicht die gleichen oder ähnliche Module an der ausländischen Hochschule finden, können Studierende alternative Module zur Belegung bei der Prüfungskommission vorschlagen.

**Hinweis 1:**

Die Anrechenbarkeit von Modulen, die an ausländischen Hochschulen belegt werden, ist zwingend **vor** dem Auslandsaufenthalt mit der Prüfungskommission zu klären. **Die Anrechenbarkeit wird wohlwollend geprüft.**

**Hinweis 2:**

Die Modulgruppe praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (MG-PLV) kann in der Regel auch bei einem Auslandsaufenthalt im 5. Semester in Rosenheim abgelegt werden, da die Veranstaltungen entweder asynchron online oder als Blockveranstaltungen in den letzten beiden Märzwochen vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters stattfinden. Informieren Sie sich bitte vorab hierzu.



**Beispielhafter Studienverlauf mit Auslandsaufenthalt im 5. Semester**

Semester	FWPM = Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul															Crédit Points (CP)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	Mathematik 1					Informatik Grundlagen					Technische Mechanik 1: Statik					Techn. Zeichnen und CAD					Elektrotechnik 1: Gleichstrom- & Feldlehre											
2	Mathematik 2			Physik 1			Grundlagen Chemie			Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre					Fertigungstechnik und Werkstoffkunde					Elektrotechnik 2: Wechselstromlehre												
3	Polymere Werkstoffe			Medizinische Geratetechnik			Biomechanik			Medizintechnische Fertigungsverfahren + Reinraumtechnik					Anatomie & Physiologie 1					Signale & Systeme												
4	FWPM		Kontinuierliche Regelungstechnik			Berechnung und Simulation			Anatomie & Physiologie 2					9 Wochen Praktikum (12CP)																		
5	FWPM		FWPM			FWPM			FWPM					Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen																		
6	QM & Statistik		Projektarbeit			Medizintechnische Produktentwicklung / Risikomanagement			FWPM					9 Wochen Praktikum (12CP)																		
7	FWPM		Med. Zulassung/Rechtskunde			FWPM					Bachelorarbeit																					
insgesamt 210 CP																																

Im Ausland zu erbringende Module
  Zeitraum für Praktika

Weitere Informationen:

- Informationen zum Studium im Ausland finden Sie unter [International Office](#)
- Informationen zur Anerkennung von Studienleistungen aus dem Ausland finden Sie unter [International Office - Anerkennung von Studienleistungen](#)

- Das Austauschprogramm der Partnerhochschulen des Studiengangs kann unter [Partnerhochschulen](#)  recherchiert werden.
- Informationen über ein Auslandssemester als Freemover (d.h. außerhalb der Hochschulpartnerschaften der Fakultät) erhalten Sie unter [hier](#) .

### **9.3 Besuch englischsprachiger Module**


Zur Vorbereitung auf einen späteren Aufenthalt im Ausland oder zum Kennenlernen von Ausländischen Studierenden besteht die Möglichkeit Module der ersten beiden Semester in englischer Sprach zu besuchen.



## 10 Inhaltliche, organisatorische und vertragliche Verzahnung bei dualem Studium

Das Studium der Medizintechnik nach dem Rosenheimer Studienmodell ist insbesondere als duales Studium mit vertiefter Praxis oder im Verbundstudium geeignet. Die Lernorte Hochschule und Unternehmen sind dabei systematisch inhaltlich, organisatorisch und vertraglich miteinander verzahnt.

### Vertragliche Verzahnung

Die Hochschule Rosenheim stellt Musterverträge für das duale Studium bereit, die sich an den Vertragsvorlagen von hochschule dual orientieren. Darin sind insbesondere Rechte und Pflichten sowie Vereinbarungen zu den Studien- und Praxisphasen zwischen den dualen Praxispartnern und den dual Studierenden festgelegt. Mit den abgeschlossenen Verträgen bewerben sich die Studieninteressierten um einen Studienplatz an der TH Rosenheim, womit auch ein Vertragsverhältnis zwischen dual Studierenden und der Hochschule zustande kommt. Des Weiteren schließen die Unternehmen eine Kooperationsvereinbarung mit der Technischen Hochschule Rosenheim ab, die dem Muster der hochschule dual entspricht. Ausführlichere Informationen hierzu, sowie Musterverträge und Kooperationsvereinbarungen können auf den [Internetseiten](#)  der Hochschule abgerufen werden.

### Inhaltliche Verzahnung

Der Studienverlauf für dual Studierende gibt einen Wechsel von theoretischen Inhalten an der Hochschule und Vertiefung durch praktische Anwendung in den Unternehmen vor. Folgende Studienleistungen werden im Partnerunternehmen erbracht:

- Vorpraktikum: Falls das Vorpraktikum nicht bereits vor dem Studium abgeleistet wurde, ist dieses im Partnerunternehmen nach Aufnahme des Studiums abzuleisten.
- Studienbegleitendes Praktikum: Das studienbegleitende Praktikum im Umfang von 24 ECTS-Punkten ist im Partnerunternehmen abzuleisten. Dazugehörige praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (PLV) können bei entsprechendem Angebot im Partnerunternehmen im Umfang bis zu 6 ECTS-Punkten abgeleistet werden.
- Bachelorarbeit Die Bachelorarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten wird im Partnerunternehmen des dual Studierenden abgeleistet. Die Festlegung des Themas und der inhaltlichen Bearbeitung erfolgt zusammen mit den Prüfern der Bachelorarbeit an der Hochschule.
- Projektarbeiten Für eine weitere Verzahnung der Lernorte Unternehmen und Hochschule sieht der Studienverlaufsplan die Erstellung von zwei Projektarbeiten im Umfang

von jeweils 5 ECTS-Punkten, insgesamt also im Umfang von 10 ECTS-Punkten, vor. Die Projektarbeiten werden im Partnerunternehmen des dual Studierenden erarbeitet. Die Betreuung und Prüfung erfolgt von Professorinnen und Professoren an der Hochschule, deren Auswahl nach fachlichen Kriterien erfolgt. Der fachliche Inhalt einer Projektarbeit orientiert sich am Lehrinhalt des jeweiligen Studienabschnitts, in welchem die Projektarbeit durchgeführt wird, und wird in Absprache von Unternehmen, Studierenden und Prüfern an der Hochschule festgelegt.

Da für nicht-dual Studierende nur eine Projektarbeit verpflichtend ist, ergeben sich für dual Studierende angepasste Studienverlaufspläne. In diesen Plänen sind diejenigen Studienleistungen farblich gekennzeichnet, die der Studierende in seinem Partnerunternehmen erbringt. Für dual Studierende, die Projektarbeiten im Umfang von 10 ECTS-Punkten im Unternehmen bearbeitet, gilt bezüglich der Erbringung von weiteren Studienleistungen aus der Modulgruppe der Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen eine Mindest-Anzahl von 38 ECTS-Punkten.

Semester	FWPM = Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul																												Crédit Points (CP)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Mathematik 1						Informatik Grundlagen					Technische Mechanik 1: Statik				Techn. Zeichnen und CAD				Elektrotechnik 1: Gleichstrom- & Feldlehre										
2	Mathematik 2			Physik 1			Grundlagen Chemie					Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre				Fertigungstechnik und Werkstoffkunde				Elektrotechnik 2: Wechselstromlehre										
3	Polymere Werkstoffe			Medizinische Gerätechnik			Biomechanik					Medizintechnische Fertigungsverfahren + Reinraumtechnik				Anatomie & Physiologie 1				Signale & Systeme										
4	FWPM			FWPM			Berechnung und Simulation					Kontinuierliche Regelungstechnik				Anatomie & Physiologie 2				Projektarbeit										
5	Praxissemester / Mobilitätsfenster für Auslandssemester																								Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen					
6	QM & Statistik			Medizintechnische Produktentwicklung / Risikomanagement			FWPM					FWPM				FWPM				Projektarbeit										
7	FWPM			Med. Zulassung/ Rechtskunde			FWPM					Bachelorarbeit																		
insgesamt 210 CP																														
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #c8e6c9; margin-right: 5px;"></div> <span>Im Unternehmen zu erbringende Leistungen</span> </div>																														

**Abbildung 12:** Duales Studium mit Praxissemester, insbesondere für Verbundstudium geeignet

Semester	FWPM = Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul																												Crédit Points (CP)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Mathematik 1					Informatik Grundlagen					Technische Mechanik 1: Statik					Techn. Zeichnen und CAD					Elektrotechnik 1: Gleichstrom- & Feldlehre									
2	Mathematik 2			Physik 1			Grundlagen Chemie					Technische Mechanik 2: Elastostatik & Festigkeitslehre					Fertigungstechnik und Werkstoffkunde					Elektrotechnik 2: Wechselstromlehre								
3	Polymere Werkstoffe			Medizinische Gerätetechnik			Biomechanik					Medizintechnische Fertigungsverfahren + Reinraumtechnik					Anatomie & Physiologie 1					Signale & Systeme								
4	Projektarbeit			FWPM			Berechnung und Simulation					Kontinuierliche Regelungstechnik					Anatomie & Physiologie 2					Praxisanteil								
5	FWPM			FWPM			FWPM					Studienbegleitender Praxisanteil										Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen								
6	QM & Statistik			Medizintechnische Produktentwicklung / Risikomanagement			FWPM					Projektarbeit					Studienbegleitender Praxisanteil													
7	FWPM			Med. Zulassung/ Rechtskunde			FWPM										Bachelorarbeit													
insgesamt 210 CP																														

Im Unternehmen zu erbringende Leistungen

**Abbildung 13:** Duales Studium ohne Praxissemester, insbesondere für Studium mit vertiefter Praxis geeignet

**Organisatorische Verzahnung**

Die organisatorische Verzahnung von Unternehmen und Hochschule erfolgt in gemeinsamen Gremien (Hochschulrat, Industrie- und Wirtschaftsbeirat) und im Arbeitskreis „Duales Studium“. Weitere Informationen hierzu können beim Praktikantenbeauftragten des Studiengangs eingeholt werden.

**Informationen zu dualem Studium für Studieninteressierte und für Studierende**

Ausführliche Informationen zum dualen Studium erhalten Studieninteressierte und Studierende auf den [Internetseiten](#) der Hochschule. Auch im Rahmen von Informationsveranstaltungen an der Hochschule, z.B. Schnuppertage, werden Informationen hierzu gegeben. Weiterführende Information können Studieninteressierte oder Studierende bei der Studienberatung der Hochschule bzw. bei der Fachstudienberatung des Studiengangs einholen.

## 11 Vorkenntnisse zum Studienbeginn Medizintechnik

In den Modulen Mathematik und Physik sollten Studienanfänger im Studiengang Medizintechnik die Vorkenntnisse mitbringen, wie sie etwa den Lehrinhalten der FOS-Technik entsprechen. Einen Überblick darüber gibt die nachfolgende Aufstellung:

### **Vorkenntnisse im Fach Mathematik**

#### **Elementare Algebra**

Rechnen mit Klammern, Brüchen, Potenzen und Wurzeln, Auflösung einer algebraischen Gleichung nach einer Unbekannten, Lösung einer quadratischen Gleichung

#### **Geometrie**

Winkel im Grad- und Bogenmaß, Strahlensätze, Dreiecksberechnungen (Satz des Pythagoras, Fläche, Winkelsumme), Kreisberechnungen (Umfang, Fläche, Tangente)

#### **Analytische Geometrie**

Kartesisches Koordinatensystem, Geraden- und Kreisgleichung, Schnittpunkte

#### **Funktionen**

Funktionsdefinition, Funktionsgraph, Umkehrfunktion, Polynomfunktion, Potenz- und Wurzelfunktionen, Trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion, Lineare Gleichungssysteme mit zwei (drei) Unbekannten

#### **Vektorrechnung**

Darstellung von Vektoren in Ebene und Raum, Addition und Subtraktion von Vektoren, Skalar- und Vektorprodukt

#### **Differential- und Integralrechnung**

Ableitungsregeln (Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel), Kurvendiskussion (Nullstellen, Extremwerte, Wendepunkte, Asymptoten), Stammfunktion und Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsregeln

### **Vorkenntnisse im Fach Physik**

Kinematik, Newtonsche Gesetze, Erhaltungssätze der Energie und des Impulses, Beschreibung einfacher Vorgänge aus den vorher genannten Gebieten mit Hilfe der Differential- und Integralrechnung

## 12 Laufende Informationen

Aktuelle Informationen werden über den [Learning Campus](#), die [Community](#), das [Stundenplansystem](#) Starplan, über die Homepage des Studiengangs [Medizintechnik](#) (Aktuelles) und dem Schaukasten am Sekretariat Medizintechnik (Raum D1.13a) bereitgestellt. Insbesondere sind die Informationen in Learning Campus, Community und StarPlan täglich einzuholen.

- **Learning Campus / Community:** Aktuelle Ankündigungen und Unterlagen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen
- **StarPlan:** Einsicht der Stundenpläne sowie Benachrichtigungen über Stundenplan-, Raum- und Vorlesungsänderungen

### Organisatorisches zu Semesterbeginn

Zur reibungsfreien Kommunikation zwischen Sekretariat, Lehrenden und Studierenden wird von den Studierenden ein Semestersprecher / eine Semestersprecherin und ein stellvertretender Semestersprecher / eine stellvertretende Semestersprecherin gewählt. Beide sollten per Mobiltelefon erreichbar sein.

## 13 Ansprechpartner

### **Sekretariat:**

Frau Evelyn Lang

Raum D 1.13a

08031 / 805-2720

evelyn.lang@th-rosenheim.de

Öffnungszeiten des Sekretariats:

Mo. bis Do.: 8:00 – 11:00 Uhr

Freitag geschlossen

### **Studiengangsberatung:**

Prof. Dr.-Ing. Nicole Strübbe

Raum D 0.02

08031 805 - 2630

nicole.struebbe@th-rosenheim.de

### **Praktikantenbeauftragter:**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Brinkmann

Raum D 0.04

08031 805 – 2615

thomas.brinkmann@th-rosenheim.de

### **Beauftragter der Prüfungskommission:**

Prof. rer. nat. Dirk Muscat

Raum D 0.02

08031 805 – 2626

dirk.muscat@th-rosenheim.de

### **Studiengangsleiter:**

Prof. Dr.-Ing. Nicole Strübbe

Raum D 0.02

08031 805 - 2630

nicole.struebbe@th-rosenheim.de

## **14 Modulbeschreibungen**

Version 869f778f für die Studierenden  
nach der SPO vom 06.05.2022

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Mathematik 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT11	Mathe 1	1	10
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Sandor	Prof. Dr. Sandor	SU	8
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
300 h	120 h	120 h	60 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Mathematik im Umfang des Mindestanforderungskatalogs cosh bzw. Vorkurs Mathematik vor Beginn des Wintersemesters			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Ziel ist die Vermittlung und Vertiefung mathematischer Grundlagen und ihrer Anwendungen. Die Studierenden sind dann befähigt, praktische Probleme mathematisch zu formulieren und durch Auswahl geeigneter Verfahren zu lösen. Aufgrund der Kenntnis mathematischer Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, sich selbständig mit weiterführenden mathematischen Methoden auseinanderzusetzen.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und Vektorrechnung. Sie kennen die Grundlagen der Analysis, können sicher mit Funktionen einer Veränderlichen umgehen und beherrschen die Differentialrechnung in einer und mehreren Veränderlichen. Sie können mit komplexen Zahlen umgehen und sie anwenden.			



Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen</li><li>• Lineare Gleichungssysteme</li><li>• Matrix-Rechnung und Determinanten</li><li>• Vektorrechnung</li><li>• Folgen und Reihen</li><li>• Funktionen einer Veränderlicher und Kurven</li><li>• Einführung in komplexe Zahlen</li><li>• Differentialrechnung einer und mehrerer Veränderlichen</li></ul> <p><b>Übungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben mit Lösungen</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• C.Karpfinger: Mathematik in Rezepten, Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Verlag, 5.Auflage, 2022</li><li>• C.Karpfinger: Mathematik in Rezepten, Arbeitsbuch Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Verlag, 3.Auflage, 2018</li><li>• K.Meyberg, P.Vachenauer: Höhere Mathematik 1, Springer Verlag, 6.Auflage, 2001</li><li>• T.Rießinger: Mathematik für Ingenieure: Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium, Springer Verlag, 10.Auflage, 2017</li><li>• P.Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. Technik und Informatik, Carl Hanser Verlag, 8.Auflage, 2009</li></ul>

Modulbezeichnung		Informatik - Grundlagen	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT12	InfGL	1	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Klein	Prof. Dr. Klein	SU,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT,KT,MB,MEC,MT,NPT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegende Funktionsweise eines Rechners zu verstehen</li> <li>• die rechnerinterne Zahlendarstellung zu verstehen und die korrekten Basisdatentypen zu verwenden</li> <li>• unter Verwendung von Kontrollstrukturen und Funktionen und Beachtung von Qualitätskriterien (Lesbarkeit, Wartbarkeit und Wiederverwendbarkeit) Programme mittlerer Komplexität anzufertigen.</li> <li>• Algorithmen zu entwerfen und umzusetzen</li> <li>• das Versionsverwaltungstool Git zu verwenden</li> <li>• die C-Standardbibliothek zu verwenden</li> <li>• fremden Source Code zu analysieren und zu bewerten</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der prozeduralen Programmierung anhand der Sprache C. In diesem Zusammenhang werden auch Grundlagen der Rechnerarchitektur einschließlich Speichermodell und Datentypen vermittelt. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage Algorithmen zu entwerfen und unter Verwendung von Kontrollstrukturen, Funktionen und Beachtung von Qualitätskriterien Programme umzusetzen.</p>			

**Inhalt**

- Einführung in Rechnerarchitektur und Speichermodell
- Zahlensysteme, Codierung
- Basisdatentypen und Arrays
- Versionsverwaltung mittels Git
- Kontrollstrukturen
- Funktionen
- Arithmetische, Bitweise- und Boolesche Operatoren
- C-Standardbibliothek

**Empfohlene Literatur**

- B. Kernighan, D. Ritchie: Programmieren in C. ANSI C, Carl Hanser, 2.Auflage, 1990
- H. Erlenkötter: C:Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch, 25.Auflage, 1999
- A. Böttcher, F. Kneißl: Informatik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 3.Auflage, 2012

Modulbezeichnung		Technische Mechanik 1:Statik	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MT13	Statik	1	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	SU, Ü	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
Zusammenhang mit Modulen desselben Studiengangs: Elastostatik und Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen: Kunststofftechnik, Medizintechnik, Maschinenbau			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Kenntnisse zu Mathematik und Physik entsprechend Lehrinhalte FOS-Technik bzw. Abitur			
Angestrebte Lernziele			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingenieurwissenschaftlich anerkannte Methoden der Starrkörperstatik anzuwenden, um technische Bauteile und Baugruppen unter punktförmiger und verteilter Belastung im Hinblick auf interne und externe Kräfte, Momente und deren örtlichen Verläufe zu analysieren.</li> <li>• praxisnahe technisch-mechanische Systeme zu strukturieren.</li> <li>• die damit generierten mathematischen Zusammenhänge für Berechnungen zu nutzen.</li> <li>• wichtige Sonderfälle zu verstehen und hierauf die erlernten Methoden zu übertragen.</li> <li>• das methodische Vorgehen zur Lösung von Problemstellungen aus der Statik formgerecht und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Die Lehrveranstaltung "Statik" ist der erste und essentielle Teil der Technischen Mechanik. Hier werden die Grundlagen und Methoden für die Berechnung innerer und äußerer Kräfte und Momente an statischen Einzel- und Mehrkörpersystemen vermittelt. Diese Grundlagen basieren auf dem Gleichgewicht der Kräfte und Momente, welches über die Methode des Freischneidens zu mathematischen Gleichungen und deren Lösung führt. Wichtige Sonderfälle, wie z.B. Flächen- oder Umschlingungsreibung oder verteilte Lasten, finden Berücksichtigung. Die Statik bildet die Basis für viele weitere ingenieurwissenschaftliche Felder und Lehrmodule.</p>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Begriffe, Grundgesetze, Grundaufgaben der Statik</li><li>• Zentrales, ebenes Kräftesystem</li><li>• Kraft, Kräftepaar und Moment einer Kraft</li><li>• Resultierende Kraft eines nicht zentralen ebenen Kräftesystems</li><li>• Lagerreaktionen</li><li>• Räumliches Kräftesystem</li><li>• Schwerpunkt</li><li>• Innere Kräfte und Momente, Schnittgrößenverläufe auch unter verteilten Lasten</li><li>• Reibung</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• M.Mayer: Technische Mechanik, Carl Hanser, 9.Auflage, 2021</li><li>• D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 1:Statik, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2019</li><li>• C. Eller: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Statik, Springer Vieweg, 15.Auflage, 2018</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Technisches Zeichnen und CAD</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT14	TZ-CAD	1	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Reuter	Dipl.-Ing. Hans Kagerer (CAD), Prof. Dr. Lazar, Prof. Dr. Meierlohr, Prof. Dr. Neumaier (TZ), Prof. Dr. Reiß, Dipl.-Ing. Stefan Steinlechner (CAD), Prof. Würtele (CAD)	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
<p>Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau, Mechatronik, Medizintechnik und Kunststofftechnik/Nachhaltige Polymertechnik verwendbar/verpflichtend. Insgesamt wird den Studierenden im Rahmen der Vorlesung ein Überblick zu den Themen im allgemeinen Maschinenbau gegeben. Dabei wird speziell auf das Zusammenwirken unterschiedlicher Ingenieursdisziplinen (z. B. Mechanik, Maschinenelemente, Fertigungsverfahren, Werkstofftechnik, Montagetechnik, Qualitätsmanagement, Konstruktion und Produktentwicklung) eingegangen. Der gewonnene systemtechnische Einblick schafft für die angehenden Ingenieure die fachübergreifende Voraussetzung, den Produktlebenszyklus (interdisziplinäre Entwicklung, Produktion, Betrieb und Verwertung) von Produkten und Maschinen ganzheitlich zu verstehen.</p>			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
keine			

**Angestrebte Lernziele**

Die Studierenden sind in der Lage, Bauteile und Baugruppen in Form von Handskizzen und Technischen Zeichnungen zu spezifizieren und zu dokumentieren. Die Studierenden sind in der Lage Bauteile und Baugruppen mit Hilfe eines 3D-CAD-Programms zu konstruieren und daraus normgerechte Zeichnungen abzuleiten. Die Studierenden können

- räumliche Sachverhalte in die zweidimensionale Zeichenebene übertragen
- normgerechte, technische Zeichnungen lesen und erstellen,
- grundlegende funktionale Anforderungen (z. B. Passungen, Oberflächen, Kanten) in technischen Zeichnungen richtig und eindeutig spezifizieren,
- normgerechte Stücklisten erzeugen,
- axonometrische Freihandzeichnungen von Bauteilen erstellen,
- abstrahiert technisch skizzieren

Die Studierenden erlernen die effiziente Anwendung eines modernen 3D-CAD-Systems und können

- skizzenbasierte 3D-Körper modellieren (Dreh- u. Frästeile),
- aus mehreren 3D-Körpern Baugruppen erstellen,
- normgerechte Fertigungszeichnungen von Einzelteilen ableiten.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der Konstruktion mit Fokus auf die funktional eindeutige Spezifikation und Kommunikation der Bauteilgestalt sowie dem Erlernen eines modernen 3D-CAD Systems.

<b>Inhalt</b>
<p>Vorlesung Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau und Inhalt von Technischen Zeichnungen</li><li>• Konstruktionsnormen</li><li>• Projektionszeichnen</li><li>• Darstellung von Einzelteilen und Gruppen</li><li>• Bemaßung, Toleranzen, Passungen, Kantenzustände</li><li>• Darstellung von Standard-Maschinenelementen</li><li>• Kennzeichnung von Schweißnähten</li></ul> <p>Übung Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zweidimensionales und axonometrisches Freihandzeichnen</li><li>• Normgerechtes technisches Zeichnen und Spezifizieren</li><li>• Abbildung konstruktiver Elementarfunktionen (Passungen, Oberflächen, Kanten)</li><li>• Spezifikation funktions- und fertigungsgerechter Toleranzen</li><li>• Konstruktions skelette anhand konkreter Produktbeispiele</li></ul> <p>Erzeugung von Volumenkörpern und Baugruppen, sowie Zeichnungserstellung mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einsatzmöglichkeiten von CAD-Programmen, Marktübersicht</li><li>• Skizzentchnik, geometrische und maßliche Bedingungen</li><li>• Funktionen zum Erzeugen und Entfernen von Material</li><li>• Modellaufbau</li><li>• Baugruppenfunktionen</li><li>• Zeichnungsableitung</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Normen DIN et al, Berlin, Beuth Verlag</li><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• Online Hilfe zum CAD Programm</li><li>• Video Tutorial, Learning Campus, TH Rosenheim</li><li>• H. Hoischen, A. Fritz, et al.: Technisches Zeichne, Carl Hanser, 37.Auflage, 2020</li><li>• R. Gomeringer, et al.: Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel, 48.Auflage, 2019</li><li>• S. Labisch, C. Weber: Technisches Zeichnen, Springer Vieweg, 6.Auflage, 2020</li><li>• U. Viebahn: Technisches Freihandzeichnen, Springer Vieweg, 9.Auflage, 2017</li></ul>



Modulbezeichnung		Elektrotechnik 1	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MT15	ET1	1	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Stichler	Prof. Dr. Stichler	SU, Ü, Pr	5
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
MT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
keine			
Angestrebte Lernziele			
<p>Die Studierenden verstehen elektrotechnische Systeme hinsichtlich ihrer Funktionsweise und erkennen Zusammenhänge mit elektrotechnischen Gesetzmäßigkeiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie analysieren, berechnen und bewerten elektrische Gleichstromschaltungen</li> <li>• Sie verstehen und beschreiben elektrische und magnetische Felder mathematisch</li> <li>• Sie verstehen und beschreiben elektrische Bauteile wie Widerstände, Kondensatoren und Induktivitäten</li> <li>• Sie verstehen die Maxwell'schen Gleichungen der Elektrostatik</li> </ul>			
Kurzbeschreibung des Moduls			
<p>In dem Modul Elektrotechnik 1 werden grundlegende Methoden und Fachkenntnisse der Elektrotechnik vermittelt und in Übungen und Praktika vertieft. Ca. 1/3 des Moduls befasst sich mit den Gleichstromkreisen, 1/3 mit statischen elektrischen Feldern und 1/3 mit statischen magnetischen Feldern. Die Maxwell'schen Gleichungen werden als Basis der Elektrotechnik eingeführt.</p>			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Grundlegende Gesetze, Berechnung von Gleichstromnetzwerken mit Hilfe von Standardverfahren (Kirchhoff'sche Regeln und Maschenstromverfahren), Messen elektrischer Größen, Strom- und Spannungsquellen</li><li>• Elektrische Felder: elektrische Feldgrößen, Kräfte in elektrostatischen Feldern, Materie im elektr. Feld, Kondensator, Schaltvorgänge am Kondensator</li><li>• Magnetische Felder: magnetische Feldgrößen, Durchflutung, Materie im Magnetfeld, Lorentzkraft, Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Schaltvorgänge an Induktivitäten, Lenz'sches Prinzip, Transformator, Generator</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag, 18.Auflage, 2020</li><li>• W.Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1, Springer Vieweg, 11.Auflage, 2018</li><li>• A.Führer, K.Heidemann, W.Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Carl Hanser, 10.Auflage, 2019</li><li>• A.Führer, K.Heidemann, W.Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Carl Hanser, 10.Auflage, 2019</li><li>• M.Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1:Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen, Pearson, 3.Auflage, 2011</li><li>• M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2:Periodische und nicht periodische Signalformen, Pearson, 2.Auflage, 2011</li></ul>

Modulbezeichnung		Mathematik 2	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MT21	Mathe 2	2	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Sandor	Prof. Dr. Sandor	4 SU + 1 Ü	5
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	105 h	15 h	30 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
EIT, MB, MEC, MT, KT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Mathematik 1, Mathematik im Umfang des Mindestanforderungskatalogs cosh bzw. Vorkurs Mathematik vor Beginn des Wintersemesters			
Angestrebte Lernziele			
Ziel ist die Vermittlung und Vertiefung mathematischer Grundlagen und ihrer Anwendungen und Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Anwendungen in der Statistik. Die Studierenden sind befähigt, praktische Probleme mathematisch zu formulieren und durch Auswahl geeigneter Verfahren zu lösen. Aufgrund der Kenntnis mathematischer und statistischer Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig mit weiterführenden mathematischen und statistischen Methoden auseinanderzusetzen.			
Kurzbeschreibung des Moduls			
Die Studierenden beherrschen die Differential- und Integralrechnung in einer und mehreren Veränderlichen. Sie können gewöhnliche Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung lösen. Sie kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik und können sie anwenden.			

Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Differentialrechnung einer und mehrerer Veränderlicher</li><li>• Integralrechnung einer und mehrerer Veränderlicher</li><li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li><li>• Einführung in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</li></ul> <p><b>Übung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben mit Lösungen</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• C.Karpfinger: Mathematik in Rezepten, Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Verlag, 5.Auflage, 2022</li><li>• C.Karpfinger: Mathematik in Rezepten, Arbeitsbuch Höhere Mathematik in Rezepten, Springer Verlag, 3.Auflage, 2018</li><li>• K.Meyberg, P.Vachenauer: Höhere Mathematik 1, Springer Verlag, 6.Auflage, 2001</li><li>• T.Rießinger: Mathematik für Ingenieure: Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium, Springer Verlag, 10.Auflage, 2017</li><li>• P.Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. Technik und Informatik, Carl Hanser Verlag, 8.Auflage, 2009</li><li>• L.Fahrmeir, et al.: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag, 8.Auflage, 2016</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Physik 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT22	Physik 1	2	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Kellner	Prof. Dr. Griesbeck	SU,Ü,Pr	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	55 h	70 h	25 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
In MT & KT; sowie zu 3/5 in EIT, MB, MEC			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Mathematisch-naturwissenschaftliche Schulausbildung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse in Vektorrechnung (Bedeutung verstehen Skalar- und Vektorprodukt)</li> <li>• Kurvendiskussion einfacher Funktionen durchführen können</li> <li>• Bedeutung der Integration und Differentiation einfacher Funktionen verstehen, Differentiation und Integration einfacher Funktionen durchführen können</li> <li>• Logarithmusfunktion verstehen und berechnen</li> <li>• Trigonometrische Funktionen (sin, cos, tan) verstehen und berechnen</li> <li>• lineare und quadratische Gleichungen lösen können</li> </ul>			

**Angestrebte Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme am seminaristischen Unterricht sind die Studierenden in der Lage...

- mit physikalischen Größen und Einheiten samt Präfixen und Potenzen sicher zu rechnen und diese in allen Berechnungen einzubeziehen.
- die grundlegenden kinematischen Zusammenhänge zwischen Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung bei der Translation und der Kreisbewegung zu verstehen und sicher anzuwenden.
- den fundamentalen Begriff der Kraft zu definieren sowie die Kraftarten zu beschreiben.
- die Newtonschen Gesetze sicher zu benutzen und als wichtiges Instrument bei der Lösung von Aufgabenstellungen zu begreifen.
- die Begriffe Arbeit, Energie und Leistung zu verstehen und zu unterscheiden sowie den mechanischen Energieerhaltungssatz bei der Problemlösung einzusetzen.
- die Bewegungsgleichung des Ein-Massen-Schwingers für den freien, gedämpften und erzwungenen Fall aufzustellen und die unterschiedliche Lösung zu diskutieren und zu interpretieren.
- verschiedene Formen und Realisierungen von schwingungsfähigen Systemen samt Dämpfungs- und Anregungsmechanismen kennenzulernen.
- bei der erzwungenen Schwingung insbesondere das Phänomen der Resonanz zu begreifen und die Bedeutung der Amplitudenresonanzkurve (Amplitudenfrequenzgang) zu verstehen und zu interpretieren.
- Die Begriffe Schweredruck, statischer Druck und dynamischer Druck unterscheiden und die Bernoulli-Gleichung bei der Lösung von Aufgabenstellungen benutzen.
- Die Strahlenausbreitung von Licht in Reflexion und Transmission für einfache Fälle quantitativ richtig zeichnen können.
- Einfache Beugungs- und Interferenzphänomene von Licht qualitativ und die Beugung an Gittern quantitativ beschreiben können.
- Das Phänomen der Spannungsdoppelbrechung bei verschiedenen Materialien interpretieren können.

Weiterhin sind die Studierenden nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums imstande...

- sich die physikalischen Zusammenhänge im Kontext des Themenfeldes selbstständig zu erschließen.
- Unsicherheitsbetrachtungen sicher durchzuführen.
- Versuche zu planen und Messdaten zu erfassen sowie die erzielten Ergebnisse auszuwerten, kritisch zu hinterfragen und wissenschaftlich zu dokumentieren.
- sich durch Teamarbeit gegenseitig zu unterstützen und fachliche Diskussionen zu führen.

**Kurzbeschreibung des Moduls**

Das Modul setzte sich aus den Blöcken Größen-Einheiten-Unsicherheit-Versuch, Kinematik, Dynamik 1 (Translation), Schwingung und Grundlagen der Optik und Grundlagen der Strömungsmechanik. Begleitend zur Vorlesung werden für das Themenfeld Größen – Einheiten – Unsicherheit - Versuch, für das Verständnis der kinematischen Größen Geschwindigkeit und Beschleunigung sowie für das Verständnis mechanischer Resonanz und Rohrströmung Praktikumsversuche durchgeführt.

Inhalt
<b>Größen, Einheiten, Messen und Auswerten</b> Physikalische Größen, Einheiten, Größenordnungen, Signifikante Stellen, Messunsicherheiten, Rechnen mit Unsicherheiten, Ausgleichsgerade, Linearisierung
<b>Kinematik</b> Definition und Zusammenhang von Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung als vektorielle Größen, Spezialfälle: geradlinige und kreisförmige Bewegung
<b>Dynamik 1</b> Kraftbegriff und Newtonsche Axiome, Beispiele von Kräften, Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad, mechanischer Energieerhaltungssatz
<b>Schwingungen</b> Aufstellen der Bewegungsgleichung des Ein-Massen-Schwingers für den freien, gedämpften und erzwungenen Fall inklusive Diskussion und Interpretation der Lösung, Beispiele schwingungsfähiger Systeme inklusive Dämpfungs- und Anregungsmechanismen, Resonanz, Amplitudenresonanzkurve (Amplitudenfrequenzgang), Phasenverschiebung (Phasenfrequenzgang)
<b>Grundlagen der Optik</b> Strahlenoptik, Reflexions-, Beugungs- und Abbildungsgleichung, Beugung an Einzelspalt, Doppelspalt und Gitter, Interferenz in Interferometern und an dünnen Schichten, Polarisation und Spannungsdoppelbrechung
<b>Grundlagen der Strömungsmechanik</b> Schweredruck, Pascalsches Prinzip, Auftrieb, dynamischer Druck, statischer Druck, Bernoulli Gleichung
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• D.C.Giancoli: Physik, Pearson, 4. Auflage , 2019</li><li>• P.Tipler, G.Mosca: Physik:für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, Springer Verlag, 8. Auflage , 2019</li></ul>

Modulbezeichnung		Grundlagen Chemie	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MT23	Chem.	2, IBE 3	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Muscat	Prof. Dr. Muscat, Sophia Hefenbrock	SU,Pr	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	80 h	50 h	20 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
MB, MEC, MT, KT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Schulkenntnisse in der Chemie			
Angestrebte Lernziele			
Die Studenten kennen die verschiedenen Atommodelle und deren Anwendung. Sie kennen das Orbitalmodell und können (mit diesem) die einzelnen organischen Reaktionen herleiten. Die Studenten beherrschen das chemische Rechnen, genannt Stöchiometrie. Sie kennen den Weg vom Erdöl bis zu den Massenpolymeren, den technischen Kunststoffen, den Biopolymeren und Recyclingmethoden.			
Kurzbeschreibung des Moduls			
Basiswissen der Chemie mit Modellen, organischer Chemie und Basiswissen der makromolekularen Chemie			



<b>Inhalt</b>
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Atommodelle</li><li>• Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle</li><li>• Wechselwirkungen zwischen Molekülen</li><li>• Gleichgewichtsreaktionen</li><li>• Säuren und Basen</li><li>• Titrationsen</li><li>• Stöchiometrie</li><li>• Steamcracking</li><li>• funktionelle Gruppen der organischen Chemie</li><li>• Ausgewählte Gebiete der organischen für die Polymerchemie: Substitution am Aromaten, Nukleophile Substitution, Mesomerie etc.</li><li>• Grundlagen der Polymerisation: Kettenwachstums und Stufenwachstumspolymerisation</li><li>• Massenpolymere und deren Basiseigenschaften</li><li>• technische Kunststoffe und deren Basiseigenschaften</li><li>• Biopolymere</li><li>• Recyclingmethoden</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.G.Elias: Makromoleküle Band 1: Chemische Struktur und Synthesen, Wiley-VCH, 6. Auflage, 1999</li><li>• H.G.Elias: Makromoleküle Band 2: Physikalische Strukturen und Eigenschaften, Wiley-VCH, 6. Auflage, 2000</li><li>• B.Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 3. Auflage, 2014</li><li>• W.Kaiser: Kunststoffchemie für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 3. Auflage, 2011</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Technische Mechanik 2:Elastostatik und Festigkeitslehre</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT24	Elasto	2, IBE 3	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
Zusammenhang mit Modulen desselben Studiengangs: Statik, Kinematik und Kinetik. Verwendbarkeit für weitere Studiengänge: Mechatronik, Kunststofftechnik, Medizintechnik, Maschinenbau			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Statik, Mathematik 1			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Dehnungs- und Spannungszustand in prismatischen Bauteilen mit beliebigem Querschnitt unter beliebiger äußerer Belastung qualitativ und quantitativ zu bestimmen.</li> <li>• die Komponenten des ebenen und räumlichen Spannungszustands zu verstehen und zu beurteilen und damit die Sicherheit gegen die statischen Versagensfälle Fließen, Gewaltbruch und Knicken zu bewerten.</li> <li>• elastische Bauteilverformungen zu berechnen und Kräfte und Momente in überbestimmten Systemen zu ermitteln.</li> <li>• das Prinzip der Energiemethoden anzuwenden und damit Verformungen, Kräfte und Momente an bestimmten und überbestimmten Systemen zu berechnen.</li> <li>• das methodische Vorgehen zur Lösung von Problemstellungen aus der Festigkeitslehre formgerecht und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Die Lehrveranstaltung "Elastostatik und Festigkeitslehre" untersucht die Dehnungen und Spannungen, die sich in Werkstoffbereichen von belasteten Bauteilen ausbilden und liefert hierfür mathematische Beschreibungen. Damit werden Festigkeits- und Stabilitätsbeurteilungen für Bauteile durchgeführt, ebenso wie die Berechnung von Verformungen und Kräften und Momenten in überbestimmten Systemen. Mit dem Prinzip der Energiemethoden wird eine zusätzliche Möglichkeit aufgezeigt, um Kräfte, Momente und Verformungen in statisch bestimmten und überbestimmten Systemen zu ermitteln.
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hookesches Gesetz, Dehnungen, Spannungen</li><li>• Ebener und räumlicher Spannungszustand</li><li>• Mohrscher Spannungskreis</li><li>• Spannungen und Dehnungen an prismatischen Trägern unter Zug-, Druck-, Biege-, Torsionsbelastung</li><li>• Flächenmomente zweiter Ordnung und deren Transformationen</li><li>• Spannungen und Dehnungen an prismatischen Trägern unter Querkraftbelastung</li><li>• Versagenshypothesen und Vergleichsspannungen</li><li>• Sicherheit gegen die Versagensfälle Fließen, Gewaltbruch</li><li>• Sicherheit gegen den Versagensfall elastisches und plastisches Knicken</li><li>• Verformungsberechnung und Berechnung statisch überbestimmter Systeme mit der Elastizitätsmethode</li><li>• Verformungsberechnung und Berechnung statisch überbestimmter Systeme mit dem Prinzip Energiemethoden</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• M.Mayer: Technische Mechanik, Carl Hanser, 9.Auflage, 2021</li><li>• D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 2:Elastostatik, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2021</li><li>• C. Altenbach: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2020</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Fertigungstechnik &amp; Werkstoffkunde</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT25	-	2, IBE 3	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schroeter	Prof. Dr. Lazar, Prof. Dr. Schroeter	SU	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	45 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Physik			

**Angestrebte Lernziele**

Bezüglich der Werkstofftechnik kennen die Studierenden

- den Aufbau und die kristalline Struktur verschiedener Werkstoffe und sind in der Lage, diesen mit Hilfe von Kenngrößen zu beschreiben;
- kennen sie die Bedeutung von Fehlern insbesondere im Zusammenhang mit den mechanischen Eigenschaften;
- kennen sie die Grundprinzipien der Legierungsbildung sowie die Beschreibung mit Hilfe von Phasendiagrammen;
- verstehen sie die Eigenschaften von Eisen und Eisenlegierungen sowie von ausgewählten NE-Metallen und kennen wesentliche Anwendungsgebiete;
- kennen sie die Gruppe der keramischen Werkstoffe;
- sind sie in der Lage, durch geeignete mechanische und thermische Behandlungen die Werkstoffeigenschaften zu beeinflussen;
- verstehen sie die Eigenschaften ausgewählter Funktions- und Polymerwerkstoffe und kennen deren Anwendungsgebiete

Bezüglich der Fertigungsverfahren erwerben die Studierenden detaillierte Kenntnisse wichtiger Fertigungsverfahren nach DIN 8580 zur Herstellung geometrisch bestimmter Werkstücke und verstehen diese zu funktionsfähigen Erzeugnissen zusammensetzen. Sie haben die Fertigkeit, diese Verfahren hinsichtlich Qualität, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Ressourceneinsparung zu beurteilen

**Kurzbeschreibung des Moduls**

In dem Modul Fertigungsverfahren & Werkstofftechnik werden die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen Herstellung, Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen, deren Beschreibung mit fachspezifischen Kenngrößen sowie verschiedene Fertigungsmethoden und -verfahren diese zu beeinflussen vermittelt.

**Inhalt**

Bezüglich der Werkstoffkunde:

- Struktur der Materie: Atommodelle, Bindungen, Kristalle
- Konstitution: Phasendiagramme, Legierungsbildung
- Werkstoffprüfung
- Eisen und Eisenlegierungen
- NE-Metalle
- Keramische Werkstoffe
- (Halbleiter und Funktionswerkstoffe)

Bezüglich der Fertigungsverfahren: Übersicht über die grundlegenden Fertigungsverfahren und -verfahren nach DIN 8580:

- Urformen (z.B. Gießverfahren, Sintern, Rapid Prototyping)
- Umformen (z.B. Walzen, Schmieden, Tiefziehen, Biegen)
- Trennen

Grundlagen: Werkzeugschneide, Schneidstoffe, Kühlschmierstoffe, Spanbildung und Spanarten, Verschleiß und Standzeiten, Kräfte und Leistungen;

- Zerteilen (z.B. Schwerschneiden, Strahlschneiden)
- Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide (z.B. Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen, Sägen)
- Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (z.B. Schleifen, Honen, Läppen)
- Abtragen (z.B. Funkenerosion, Laserschneiden)
- Zerlegen (z.B. Auseinandernehmen)
- Reinigen (z.B. Strahlreinigen)
- Fügen
- An- und Einpressen (z.B. Schrauben, Schnappverbindungen, Pressverbindungen)
- Fügen durch Umformen (z.B. Stanznieten, Nieten)
- Schweißen (z.B. MIG-, MAG-, WIG-, Plasmaschweißen)
- Löten (Weich- und Hartlöten)
- Kleben (physikalisch und chemisch abbindend)
- Beschichten
- Z.B. Lackieren, Emaillieren, Bedampfen, Galvanisieren
- Stoffeigenschaft ändern (siehe Werkstoffkunde)

**Empfohlene Literatur**

- W. Seidel: Werkstofftechnik, Carl Hanser, 11. Auflage , 2018
- H.J.Bargel G.Schulze: Werkstoffkunde, Springer Vieweg, 12. Auflage , 2018
- W.Bergmann: Werkstofftechnik, Carl Hanser, 7. Auflage , 2013
- W.Weißbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Springer Vieweg, 19. Auflage , 2015
- J.F. Shakelford: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson, 6. Auflage , 2007
- J.Burmester, et al.: Fachkunde Metall:CD-ROM Bilder & Tabellen interaktiv, Europa-Lehrmittel, 58. Auflage , 2017
- R.Koether, W.Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser, 4. Auflage , 2012
- R.Gomeringer, et al.: Tabellenbuch Metall XXL CD, Europa-Lehrmittel, 46. Auflage , 2014

Modulbezeichnung		Elektrotechnik 2	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MT26	ET2	2	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Stichler	Prof. Dr. Stichler	SU, Pr	5
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
MT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
ET1			
Angestrebte Lernziele			
<p>Die Studierenden verstehen elektrotechnische Systeme hinsichtlich ihrer Funktionsweise und erkennen Zusammenhänge mit elektrotechnischen Gesetzmäßigkeiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie verstehen und beherrschen die Grundprinzipien der komplexen Wechselstromrechnung</li> <li>• Sie wenden die Ergebnisse der komplexen Wechselstromrechnung auf frequenzabhängige Systeme an, im Sinne einer systemtheoretischen Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich; Filterschaltungen</li> <li>• Sie analysieren und verstehen von Mehrphasensystemen und deren Netzformen</li> <li>• Sie lernen die wesentlichen Halbleiterbauelemente kennen und verstehen deren Funktionsweise</li> </ul>			
Kurzbeschreibung des Moduls			
<p>In dem Modul Elektrotechnik 2 werden grundlegende Methoden und Fachkenntnisse der Elektrotechnik vermittelt und in Übungen und Praktika vertieft. Ca. <math>\frac{1}{2}</math> des Moduls befasst sich mit Wechselstromkreisen und deren Anwendungen, <math>\frac{1}{4}</math> mit Mehrphasensystemen und den möglichen Netzformen und <math>\frac{1}{4}</math> mit Halbleiterbauelementen.</p>			



Inhalt
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wechselstromkreise: Kenngrößen der Wechselstromtechnik, komplexe Darstellung von Wechselgrößen, Zeigerdiagramme, Wechselstromwiderstände und -Netzwerke, Leistung und Arbeit, Filterschaltungen und Schwingkreise, Beschreibung im Bildbereich</li><li>• Mehrphasensysteme: Erzeugung von Drehstrom; Sternschaltung; Dreieckschaltung; Drehstrommotor; Netzformen</li><li>• Halbleiterbauelemente: Elektrische Leitung in Halbleitern; pn-Übergang; Diode; Transistor; Thyristor; LED</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag, 18.Auflage, 2020</li><li>• W.Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1, Springer Vieweg, 11.Auflage, 2018</li><li>• A.Führer, K.Heidemann, W.Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Carl Hanser, 10.Auflage, 2019</li><li>• A.Führer, K.Heidemann, W.Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Carl Hanser, 10.Auflage, 2019</li><li>• M.Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1:Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen, Pearson, 3.Auflage, 2011</li><li>• M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2:Periodische und nicht periodische Signalformen, Pearson, 2.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymere Werkstoffe</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT31	WekuKu	3, IBE 4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	Prof. Dr. Strübbe, Prof. Dr. Muscat	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Chemie, Fertigungstechnik und Werkstoffkunde			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Polymermechanik und verstehen diese. Sie können die Grundlagen anwenden, indem sie die hoch komplexen Zusammenhänge zwischen molekularer Struktur und resultierenden Eigenschaftsprofilen verstehen. Sie erlernen Ergebnisse der Werkstoffprüfung richtig zu interpretieren und somit erlangen sie die Kompetenz eine geeignete Materialauswahl treffen zu können.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Die Studierenden erlernen erstmalig das Verhalten von polymeren Werkstoffen in Bezug auf Ihre Anwendung und können die resultierenden Eigenschaften u.a. an Hand des makromolekularen Aufbaus erklären.			

Inhalt
<b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einteilung und Anwendung der Kunststoffe nach unterschiedlichen Gesichtspunkten</li></ul>
<b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Molekularmassen und ihre Verteilung: Molekulargewichte, Wechselwirkungen zwischen Molekülen, Ordnungszustände in Polymeren</li><li>• Räumliche Gestalt der Makromoleküle und mikrobrownsche Bewegung</li><li>• Struktur/-bild und Aggregatzustände der makromolekularen Stoffe</li></ul>
<b>Mechanische Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Korrelation von makromolekularer Struktur/Bewegung auf die thermisch-mechanischen oder mechanischen Eigenschaften</li><li>• Abkühlen aus der Schmelze, Entstehen von Strukturen: Volumen, Morphologische Struktur, Kristallisation</li><li>• Mechanische und molekularbasierte Modelle zum Kriechen bzw. zur Relaxation</li><li>• Einfluss von Orientierungen und Eigenspannungen auf das polymere Eigenschaftsprofil</li><li>• Einfluss der Ausrüstung von Polymeren auf das polymere Eigenschaftsbild</li></ul>
<b>Thermische Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einfluss der molekularen Struktur auf z.B. Wärmekapazität, , Ausdehnung, Wärmeformbeständigkeit, Wärmetransport [Verweis auf Vorlesung Bücken]</li><li>• Arten und ablaufende Mechanismen der Alterung und Stabilisierung</li></ul>
<b>Optische Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen zu Farbe, Glanz und Trübung von Kunststoffen</li><li>• Färben von Kunststoffen</li><li>• Optische Verarbeitungsverfahren wie z.B. Infrarotschweißen</li><li>• Kunststofferkennung durch optische Methoden</li></ul>
<b>Chemische Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Oberflächenspannung, Polarität und Benetzungsverhalten in Abhängigkeit u.a. des chemischen Aufbaus und der Molekülstruktur</li><li>• Lösungsverhalten von Polymeren: Lösungsvorgänge, Lösungsmittel und Nichtlösungsmittel, Weichmachen, Mischbarkeit</li></ul>
<b>Stofftransportvorgänge</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Molekulare Mechanismen der Permeation und Diffusion</li></ul>
<b>Praktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammenhang zwischen makromolekularer Struktur und den resultierenden mechanischen Eigenschaften z.B. im Zugversuch oder Kriechversuch</li><li>• Untersuchung unterschiedlicher Einflüsse, wie beispielsweise Temperatur oder Abkühlgeschwindigkeit, auf die Morphologie der Kunststoffe (z.B. mittels Differenzkalorimetrie)</li><li>• Zusammenhang zwischen chemischen Aufbau/Ausrüstung sowie makromolekularer Struktur in Bezug auf flüchtige Bestandteile, Aschegehalt und Zersetzungstufen</li><li>• Einfluss von beispielsweise Vernetzungsgrades auf unterschiedliche Shore-Härten</li><li>• Farbmeterik</li><li>• Untersuchung des Einflusses der chemischen Struktur und des makromolekularen Aufbaus auf die Oberflächenspannung</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- G.Menges,E.Haberstroh, W.Michaeli, E.Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser, 6.Auflage, 2011
- DOMININGHAUS: Kunststoffe:Eigenschaften und Anwendungen, VDI-Verlag, 8.Auflage, 2012
- H.G.Elias: Makromoleküle Band 1:Chemische Struktur und Synthesen, Wiley-VCH, 6.Auflage, 1999
- H.G.Elias: Makromoleküle Band 2:Physikalische Strukturen und Eigenschaften, Wiley-VCH, 6.Auflage, 2000
- B.Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 3.Auflage, 2014
- F.Schwarzel: Polymermechanik, Springer, 1.Auflage, 1990
- G.W.Ehrenstein: Polymer Werkstoffe, Carl Hanser, 3.Auflage, 2011

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Medizinische Gerätetechnik 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT32	MedGe1	3, IBE 4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Barth	Prof. Dr. Barth, Christina Just	SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Anatomie & Physiologie			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktionsweise von Medizingeräten im Bereich v.a. der Diagnostik.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die klinische Anwendung von Medizingeräten im Bereich v.a. der Diagnostik und den medizinischen Hintergrund, z.B. der zugrundeliegenden Erkrankung</li> <li>• Die Studierenden haben die Geräte wo möglich praxisnah im Labor angewendet und haben mögliche Untersuchungsergebnisse kennengelernt.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>In diesem Modul werden wichtige Methoden der medizinischen Diagnostik und die dafür nötigen medizintechnischen Geräte (Medizinprodukte) behandelt. Zum einen soll die grundlegende Funktionsweise der Geräte dargelegt werden und wo möglich auch die praktische Anwendung im Labor demonstriert werden. Weiterhin ist die klinische Anwendung der Geräte in der Praxis Thema des Moduls, so dass die Studenten die Anwendung und den klinischen Hintergrund der jeweiligen Methoden verstehen.</p>			

<b>Inhalt</b>
Relevante Medizingeräte v.a. für die medizinische Diagnostik, u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoring-Verfahren</li><li>• EKG, Blutdruckmessung, Pulsoxymetrie, Kapnographie</li><li>• Bildgebungs-Verfahren</li><li>• Sonographie, Röntgen, CT, Nuklearmedizinische Verfahren, MRT</li><li>• Weitere Verfahren</li><li>• Messung der Nervenleitgeschwindigkeit</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R.Kramme: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2016</li><li>• U.Morgenstern, M.Kraft: Biomedizinische Technik Band 1:Faszination, Einführung, Überblick, De Gruyter, 1. Auflage , 2014</li><li>• O.Dössel, T.Buzug: Biomedizinische Technik Band 7:Medizinische Bildgebung, De Gruyter, 1. Auflage , 2014</li><li>• R.Brandes, F.Lang, R.Schmidt: Physiologie des Menschen, Springer, 32. Auflage , 2019</li><li>• G.Herold: Innere Medizin 2022, Gerd Herold, 2021</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Biomechanik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT33	Leichtbau	3, IBE 4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Reiß	Prof. Dr. Reiß	SU, Ü,	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	90 h	36 h	24 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Mathematik und Technischen Mechanik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Aspekte und Fragestellungen der Biomechanik benennen und analysieren</li> <li>• Biokompatibilität von Materialien beurteilen</li> <li>• biomechanische Hintergründe von Prothesen und Implantaten beispielhaft darstellen</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Einführung und Grundlagen in der Beschreibung und Berechnung der Biomechanik.			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Anatomie des Bewegungsapparats</li><li>• Grundlagen der Biomechanik</li><li>• Übersicht der Materialien in der Biomechanik</li><li>• Menschliches Skelett als Modell</li><li>• Methoden zur Erfassung der Modelldaten</li><li>• Prüftechniken in der Biomechanik</li><li>• Modellbildung</li><li>• Bewegungsanalyse / Ganganalyse,</li><li>• Verletzungen</li><li>• Grundlagen zu Prothesen und Implantaten</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• A.Faller: Der Körper des Menschen, Thieme, 18.Auflage, 2020</li><li>• H.Leonhardt, B.Tillmann, et al.: Anatomie des Menschen, Band I: Bewegungsapparat, Thieme, 3.Auflage, 2003</li><li>• A.Menschik: Biometrie, Springer, 1.Auflage, 1987</li><li>• B.M.Nigg, W.Herzog: Biomechanics of the Musculo-Skeletal System, Wiley &amp; Sons, 3.Auflage, 2007</li></ul>



<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Medizintechnische Fertigungsverfahren &amp; Reinraumtechnik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT34		3, IBE 4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger, LB Frau Dr. Brinkmann	Prof. Karlinger, LB Frau Dr. Brinkmann	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester/ Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Chemie			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
<p><b>Fertigungsverfahren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Teilnehmer verstehen die Grundlagen der Fertigungsverfahren und können die Kenntnisse mit in Medizinproduktentstehungsprozess einfließen lassen.</li><li>• Sie erfassen und beherrschen die Wechselwirkungen aus Werkstoffeigenschaften, Fertigungsverfahren, Maschinenteknik</li><li>• Die Studierenden erfassen die breite Palette an Werkstoffen und Produkte in der Medizintechnik und können die Anforderungen an die Verträglichkeit von Mensch und Technik, Biokompatibilität richtig einschätzen</li><li>• Die Studierenden erfahren Anwendungsorientierung anhand ausgewählter Produktbeispiele</li></ul> <p><b>Reinraumtechnik:</b></p> <p>Den Studierenden sollen die Grundlagen der Reinraumtechnik und des Reinraumbetriebs vermittelt werden. Dazu gehören der prinzipielle Aufbau von unterschiedlichen Reinraumtypen und -klassen, die zugehörige Anlagentechnik sowie das Verhalten von Personen in Reinräumen. Am Beispiel von Spritzgussmaschinen werden reinraumspezifische Modifikationen an Verarbeitungsmaschinen und weiterer Anlagentechnik behandelt. Außerdem werden die aktuell geltenden Regelwerke sowie die Qualifizierung und Validierung von Reinräumen betrachtet. Ergänzt wird die Vorlesung durch Praktikumseinheiten im Reinraum des Technikums Kunststoffverarbeitung. Dabei werden die Auswirkungen von falschem Personalverhalten im Reinraum durch Partikelmessungen untersucht. Zusätzlich sollen die Studierenden den Reinraum selbstständig gemäß DIN 14644 qualifizieren und verschiedene Verfahren zur Strömungsuntersuchung miteinander vergleichen.</p>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Vielfalt, Entwicklung und Kombination von Fertigungsverfahren im Bereich der Medizinprodukte, Anforderungen im Medizinischen Bereich, Wechselwirkungen zwischen innovativen Werkstoffen, der Entwicklung neuer Verfahren und Materialveredlungsprozesse sowie der betriebswirtschaftlichen Wertschöpfung.

Inhalt
<p><b>Fertigungsverfahren: Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spritzgießen</li><li>• Extrusion (Profile, Flach- und Blasfolien)</li><li>• Additive Fertigungsverfahren</li><li>• Grundlagen der Verfahren und der notwendigen Werkzeuge</li><li>• Besonderheiten der Verfahren bezüglich medizinischer Anforderungen</li><li>• Medizintechnische Anwendungen</li></ul> <p><b>Reinraum: Vorlesung</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Einführung</li><li>2. Grundlagen der Reinraumtechnik</li><li>3. Stand der Normungstechnik</li><li>4. Die Reinraumzelle</li><li>5. Reinraumspezifische Modifikation von Verarbeitungsmaschinen</li><li>6. Anlagentechnik: Förderung, Trocknung und Dosierung von Rohmaterial in Reinraumumgebung</li><li>7. Automatisierung im Reinraum</li><li>8. Sterilisation</li><li>9. Qualifizierung und Validierung</li><li>10. Bekleidung und Verhalten</li><li>11. Werkstoffe für Produkte unter Reinraumbedingungen</li><li>12. Anwendungsbeispiele</li></ol> <p><b>Praktikum</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Verhalten im Reinraum</li><li>2. Partikelmessung</li><li>3. Luftmessung</li><li>4. Strömungsvisualisierung</li></ol>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• E. Bürkle, P. Karlinger et al.: Reinraumtechnik in der Spritzgießverarbeitung, Hanser, 1. Auflage , 2013</li><li>• T. Seul, S. Roth: Kunststoffe in der Medizintechnik, Hanser, 1. Auflage , 2020</li><li>• E. Baur, D. Drummer, T. Osswald, N. Rudolph: Saechtling Kunststoff-Handbuch, Hanser, 32. Auflage , 2022</li><li>• C. Hopmann, W. Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser, 7. Auflage , 2015</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Anatomie &amp; Physiologie 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT35	Anatomie&Physio1	3, IBE 4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof.Dr.Strübbe	Dr. Demmel	SU, Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	56 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Grundverständnis für die innere logische Gliederung der Medizin</li> <li>• können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren.</li> <li>• besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme: Bewegungsapparat, Herzkreislauf- und Atmungssystem</li> <li>• kennen die Symptome, Diagnoseverfahren und Therapieverfahren der häufigsten Krankheitsbilder dieser Organsystemen.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>In diesem Modul wird auf die Medizinische Terminologie, Orientierungsbegriffe in der Anatomie und auf den Unterschied zwischen Saluto- und Pathogenese eingegangen. Außerdem wird die Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparats und des Herzkreislauf- und Atmungssystem, sowie die Symptomatik, Diagnose und Therapie der häufigsten Krankheitsbilder in diesen Organsystemen behandelt.</p>			

Inhalt
<p><b>Einführung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Der medizinische Normalitätsbegriff in Abgrenzung zum Pathologischen</li><li>• Saluto- vs. Pathogenese</li><li>• Innere Logik der medizinischen Fächergliederung</li><li>• Medizinische Terminologie</li></ul> <p><b>Allgemeine Anatomie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Orientierungsbegriffe</li><li>• Gewebegliederung, Grundbegriffe der Zytologie Histologie</li><li>• Bewegungsapparat</li><li>• Herz-Kreislauf-System</li><li>• Atmung</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Aumüller et al.: Duale Reihe Anatomie, Thieme, 5.Auflage, 2020</li><li>• S.Silbernagl: Taschenatlas Physiologie, Thieme, 9.Auflage, 2018</li></ul>

Modulbezeichnung		Signale und Systeme	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT36	SigSys	3, IBE 4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stubenrauch	Prof. Dr. Stubenrauch	SU,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Elektrotechnik 1 und 2, Mathematik 1 und 2, Ingenieurinformatik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Vorteile der periodischen Signalzerlegung und Superposition bei linearen Systemen</li> <li>• beschreiben zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale im Zeit- und im Spektralbereich</li> <li>• wenden in Abhängigkeit der Signaleigenschaften (Periodizität, Begrenzung der Leistung/Energie) die jeweils in Frage kommenden Spektraltransformationen an und verstehen ihre Ergebnisse</li> <li>• wählen geeignete Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich aus und wenden sie sicher an</li> <li>• bewerten die Eigenschaften grundlegender Systeme und analysieren den Einfluss dieser auf das Signal und dessen Spektrum</li> <li>• analysieren technische Probleme analoger/digitaler Signalketten, beispielsweise bei der Digitalisierung, Verarbeitung &amp; Rekonstruktion analoger Audiosignale unter Einhaltung des Abtasttheorems</li> <li>• wenden die mathematisch - naturwissenschaftlichen Grundlagen wie die Fourier und Laplace Transformation sicher an</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Im Rahmen dieses Moduls lernen Studierende Methoden zur Beschreibung deterministischer Signale und deren Übertragungsverhalten in Bezug auf lineare zeitinvariante Systeme kennen.			

Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Signaldarstellung über komplexe Exponentialfunktionen</li><li>• Zeitkontinuierliche Fourierreihe &amp; Fouriertransformation</li><li>• Laplace-Transformation</li><li>• Signalabtastung &amp; Signalrückgewinnung</li><li>• Zeitdiskrete und diskrete Fouriertransformation</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Laborversuche</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Werner: Signale und Systeme, Vieweg &amp; Teubner Verlag, 3.Auflage, 2008</li><li>• A.Oppenheim, A.Willsky: Signals and Systems:Pearson New International Edition, Pearson Education Limited, 2.Auflage, 2013</li><li>• U.Karrenberg: Signale – Prozesse – Systeme, Springer Vieweg, 7.Auflage, 2016</li><li>• I.Rennert, B.Bundschuh: Signale und Systeme, Carl Hanser, 1.Auflage, 2013</li></ul>

Modulbezeichnung		Berechnung und Simulation	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT41	BuS	4, IBE 5	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. King	Prof. Dr. King, Prof. Dr. Zentgarf	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	48 h	61 h	41 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MB-B, MEC-B, MT-B (darüber hinaus EIT-B, KT-B)			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Informatik, Ingenieurmathematik und Physik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der numerischen sowie symbolischen Berechnung und Simulation zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen inklusive Vektor- und Matrizenverarbeitung. Sie wenden leistungsfähige softwarebasierter „Engineering Werkzeuge“ aus der Praxis an. Sie setzen moderne „Engineering-Software“ für die Berechnung und Simulation von technischen Systemen und Komponenten ein. Sie zerlegen dazu technische Systeme in ihre Komponenten und bauen daraus eine Gesamtsystemsimulation auf.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Programmierung, numerische Berechnung und Simulation sind in der industriellen Praxis zur Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen in nahezu allen technischen Bereichen ein unverzichtbares Hilfsmittel. Ziel des Moduls ist es, die Studierenden auf diese veränderte Arbeitswelt von Ingenieuren vorzubereiten. Das Grundlagenmodul „Berechnung und Simulation“ fokussiert sich dabei auf das notwendige Grundlagenwissen und dessen Anwendung mit Hilfe moderner „Engineering-Software“.</p>			



<b>Inhalt</b>
Historie der Rechenmaschinen und computerunterstützten Berechnung in den Ingenieurwissenschaften Grundlagen der Programmierung zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen Grundlagen der Berechnung in den Ingenieurwissenschaften <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der numerischen Berechnung in den Ingenieurwissenschaften (Visualisierung, Matrizen und Vektoren, komplexe Zahlen, lineare und nicht-lineare Gleichungssysteme, Optimierung)</li><li>• Datenstrukturen zur Abbildung ingenieurwissenschaftlicher Systeme</li><li>• Grundlagen symbolischer Berechnung (Limitierungen, Grundoperationen, Differentiation, Integration, lineare / nicht-lineare Gleichungen)</li></ul> Grundlagen der Simulation in den Ingenieurwissenschaften <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der numerischen Simulation von linearen sowie nicht-linearen Differential- und Integralgleichungen</li><li>• Zeitgesteuerte Simulationsaufgaben aus Differentialgleichungssystemen und Nichtlinearitäten</li><li>• Plausibilitätsprüfung und Verifikation von Simulationsergebnissen</li></ul> Ausblick auf die Simulation physikalisch definierter Mehrdomänen-Systemen
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Hagel: Informatik für Ingenieure, Carl Hanser, 1. Auflage, 2017</li><li>• J.Kahlert: Simulation technischer Systeme, Springer Vieweg, 1. Auflage, 2004 (Nachdruck 2012)</li><li>• R.Marek: Simulation und Modellierung mit Scilab, Carl Hanser, 1. Auflage, 2021</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Kontinuierliche Regelungstechnik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT42	RTK	4, IBE 5	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. King	Prof. Dr. King	SU, Pr	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	69 h	45 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Mathematik, Grundlagen der Laplace-Transformation, Bodediagramm			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Methoden der mathematischen Beschreibung von Regelkreiselementen. Sie berechnen die Stabilität von Regelkreisen und wenden die Stabilitätskriterien an.</li> <li>• Sie untersuchen die Eigenschaften von (PID-)Reglern für beliebige Regelkreise und sie können entscheiden, welcher Regler für welche Strecke geeignet ist.</li> <li>• Die Studierenden stellen Kriterien für zeit-/frequenzoptimales Verhalten von Regelkreisen auf und planen damit geeignete Regler.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundlagen des zeitdiskreten Regelkreises und rechnen kontinuierliche entworfene Regelalgorithmen in zeitdiskrete um.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Das Modul behandelt die Grundlagen der Regelungstheorie für kontinuierliche Regelstrecken. Darin sind u.a. die Beschreibung von Regelkreiselementen, die wesentlichen dynamischen Eigenschaften von Regelkreisen und ihre Analyse sowie ausgewählte Reglerentwurfverfahren enthalten. Zur Umsetzung der kontinuierlich ausgelegten Regelalgorithmen auf einem digital arbeitenden Steuergerät wird abschließend auf die Grundlagen diskreter Regelkreise und die Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Regler eingegangen.</p>			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Begriffe der Regelungstechnik und die wichtigsten Abkürzungen.</li><li>• Mathematische Beschreibungen von Regelkreiselementen im Zeit- und insbesondere im Frequenzbereich.</li><li>• Untersuchung der Regelkreiselemente anhand der mathematischen Beschreibung analytisch und graphisch, z.B. die Stabilität, Bode-Diagramm.</li><li>• Berechnung und Analyse geschlossener Regelkreise hinsichtlich zentraler Anforderungen an ihr Dynamikverhalten.</li><li>• Einfache Verfahren zum Reglerentwurf z.B. Einstellregeln, PID-Reglerentwurf z.B. im Bodediagramm.</li><li>• Experimentelle Analyse von Regelkreisen und Anwendung von Einstellregeln für einfache Regelungsverfahren.</li><li>• Grundlagen des diskreten Regelkreises und Reglerdiskretisierung.</li><li>• Übungen mit MATLAB zur Vertiefung des Stoffes.</li><li>• Begleitendes Mini-Praktikum</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 12. Auflage, 2020</li><li>• H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Europa-Lehrmittel, 12. Auflage, 2021</li><li>• R.C. Dorf, R.H. Bishop: Modern Control Systems, Pearson, 14. Auflage, 2021</li><li>• G. Schulz, C. Graf: Regelungstechnik 1, De Gruyter Oldenbourg, 5. Auflage, 2015</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Anatomie &amp; Physiologie 2</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT43	Anatomie&Physio2	4, IBE 5	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof.Dr.Strübbe	Dr. Demmel	SU, Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	56 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Anatomie & Physiologie 1			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren.</li> <li>• besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme: Immunsystem, Endokrinum, Verdauungsapparat und Reproduktionssystem</li> <li>• kennen die Symptome, Diagnoseverfahren und Therapieverfahren der häufigsten Krankheitsbilder dieser Organsystemen.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
In diesem Modul wird neben der Anatomie und Physiologie des Immunsystem, Endokrinum, Verdauungsapparat und Reproduktionssystem, auch die Symptomatik, Diagnose und Therapie der häufigsten Krankheitsbilder in diesen Organsystemen eingegangen			

<b>Inhalt</b>
Allgemeine Anatomie: <ul style="list-style-type: none"><li>• Verdauung und Stoffwechslung</li><li>• Reproduktion</li><li>• Immunsystem</li><li>• Endokrinum</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Aumüller et al.: Duale Reihe Anatomie, Thieme, 5.Auflage, 2020</li><li>• S.Silbernagl: Taschenatlas Physiologie, Thieme, 9.Auflage, 2018</li></ul>

Modulbezeichnung		Qualitätsmanagement und Statistik	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT61	QM&Statistk	6, IBE 7	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Lazar	Prof. Dr. Lazar	SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	80 h	50 h	20 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MB, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Mathematik 2			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundsätze des Qualitätsmanagements. Sie wenden grundlegende Qualitätswerkzeuge auf einfache Beispiele an. Sie verstehen die Bedeutung des Qualitätsgedankens für die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit im Unternehmen. Die Studierenden kennen und verstehen eine Auswahl an statistischen Methoden in der Qualitätssicherung. Sie führen Prozessanalysen durch, bestimmen die Fähigkeitskenngrößen und leiten daraus SPC-Regelkarten ab.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Zunächst werden die Grundlagen der Stochastik, deduktiven, deskriptiven und induktiven Statistik erarbeitet, die für das weitere Verständnis notwendig sind. Darauf aufbauend wird eine Auswahl an statistischen Verfahren erarbeitet, die im Qualitätsmanagement eine entscheidende Rolle spielen. Anhand von konkreten Praktikumsversuchen lernen die Studierende diese Verfahren auf Lehrbeispiele anzuwenden. Außerdem werden die wichtigsten Grundsätze des Qualitätsmanagements sowie eine Auswahl der gebräuchlichsten Methoden und Werkzeuge vorgestellt.</p>			

<b>Inhalt</b>
<p>Seminaristischer Unterricht</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kundenzufriedenheit, Kano-Analyse</li><li>• Quality Function Deployment (QFD)</li><li>• 5 grundlegende Q-Werkzeuge, 5 Managementwerkzeuge, FMEA</li><li>• ISO 9000 ff</li><li>• Ausgewählte Themen der Stochastik</li><li>• Ausgewählte Themen der deskriptiven Statistik</li><li>• Induktive Statistik: Hypothesentest und Schätzverfahren</li><li>• Prozessfähigkeitsnachweis</li><li>• Statistische Prozessregelung</li></ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Qualitätsspiel zur Förderung des Verständnisses eines abteilungsübergreifenden Qualitätsgedankens</li><li>• Messmittelfähigkeitsuntersuchung</li><li>• Statistischer Wareneingangstest nach dem AQL-Verfahren</li><li>• Prozessanalyse und Regelkartenauslegung</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.F.Kamiske, J.-F.Brauer: Qualitätsmanagement von A bis Z., Carl Hanser, 5.Auflage, 2006</li><li>• G.Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Carl Hanser, 4.Auflage, 2018</li><li>• G.Bourier: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Springer Gabler, 9.Auflage, 2018</li><li>• G.Bourier: Statistik Übungen, Springer Gabler, 6.Auflage, 2018</li><li>• ISO9000ff; insbesondere ISO9001:2015</li></ul>

Modulbezeichnung		Projektarbeit	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT62		6, IBE 7	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Riß	Prof. Dr. Riß	Projekt	-
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	20 h	130 h	- h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundkenntnisse in der Medizintechnik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Durch die Anfertigung einer Projektarbeit erlernen die Studierenden das theoretische Wissen zielgerichtet in der praktischen und fachkundigen Umsetzung anzuwenden.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Projektarbeit im medizintechnischen Umfeld			
<b>Inhalt</b>			
<p>Die Studierenden bearbeiten aktuelle medizintechnische Fragestellungen im Rahmen einer Projektarbeit (beispielsweise Projekt LIAM "Rollstuhl der Zukunft" an der TH Rosenheim).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Lasten- und Pflichtenhefts</li> <li>• Projektplanung</li> <li>• Projektorganisation und -durchführung</li> <li>• Projektkalkulation</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Endpräsentation</li> </ul> <p>Die Bearbeitung kann an der TH Rosenheim, im klinischen Umfeld oder im industriellen Umfeld erfolgen.</p>			



---

**Empfohlene Literatur**

- W.Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 18.Auflage, 2020
- K.Popper: Alles Leben ist Problemlösen, Pieper, 14.Auflage, 2010

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Medizintechnische Produktentwicklung &amp; Risikomanagement</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT63	MedPro	6, IBE 7	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann	SU,Ü,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Polymere Werkstoffe, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Sie verstehen den Medizinproduktentwicklungsprozess, kennen die notwendigen Schritte und Methoden und sind in der Lage eine Entwicklung zu koordinieren. Sie haben sich mit dem Risikomanagement und der Dokumentation von Produktentwicklungen beschäftigt			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Dieser Modul vermittelt das Basiswissen bezüglich der Entwicklung von Medizinprodukten. Neben den medizintechnischen Besonderheiten werden auch die Grundlagen des Produktentstehungsprozesses unterrichtet.			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definition und Klassifizierung von Medizinprodukten</li><li>• Vorstellung ausgesuchter Medizinprodukte</li><li>• Zulassung medizintechnischer Produkte/Inverkehrbringung</li><li>• Relevante Medizintechniknormen</li><li>• Prozesse und Teilprozesse der Medizinprodukteentwicklung</li><li>• Methoden zur Generierung von Produktinnovationen</li><li>• Risikomanagement während der Produktentwicklung</li><li>• Dokumentation von medizintechnischen Entwicklungen</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• E.Wintermantel, H.Suk-Woo: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2009</li><li>• C.Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench:Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser, 1. Auflage , 2011</li><li>• R.Kramme: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2016</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Zulassung med. Produkte und med. Rechtskunde</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT71	MedRecht	7, IBE 8	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Dr. Peters	Dr. Peters	SU, Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Qualitätsmanagement und Statistik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zur Konformitätsbewertung von Medizinprodukten, sowie zu den in diesem Zusammenhang erforderlichen Prüfungen bei Prüfinstituten oder im eigenen Labor. Sie besitzen Grundkenntnisse des Medizinproduktgesetzes und zu Zulassungsverfahren. Zudem besitzen Sie Grundlagen des Patentrechts sowie des Markenrechts insbesondere in Zusammenhang mit Medizinprodukten.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
In diesem Modul werden die rechtlichen Grundlagen für eine Zulassung als Medizinprodukt, deren Prüfverfahren und die Medizinproduktgesetze behandelt. Zudem werden die rechtlichen Grundlagen für den Zugang von Medizinprodukten zum Patent- und Markenrecht behandelt.			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rechtliche Grundlagen für Medizinprodukte</li><li>• Medizinproduktegesetz</li><li>• Richtlinie 93/42/EWG</li><li>• klinische Prüfung und klinische Bewertung</li><li>• Statistik bei der Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten</li><li>• Anforderungen an Prüf- und Kalibrierlabore</li><li>• Bewertung der Aufbereitung von Medizinprodukten</li><li>• Entwicklung neuer Prüfverfahren</li><li>• Internationale Zulassung von Medizinprodukten</li><li>• Patentrecht</li><li>• Markenrecht</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• K.Becker et.al.: Regulatorische Anforderungen an Medizinprodukte, MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1.Auflage, 2012</li><li>• J.Harer, C.Baumgartner: Anforderungen an Medizinprodukte:Praxisleitfaden für Hersteller und Zulieferer, Carl Hanser, 4.Auflage, 2021</li><li>• W.Ecker: Medizinprodukte und IVD:Marktzugang nach den neuen EU-Verordnungen - kompakt für Studium und Beruf, BoD – Books on Demand, 2.Auflage, 2018</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 1</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT-PLV1	PLV1: Dokumentation und Präsentation	5, IBE 6	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	Dokumentation: Prof. Dr. Schroeter; Präsentation: Fr. Fleck-Gottschlich, Fr. Zimmermann-Beck, Fr. Weber	SU/Ü	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
60 h	24 h	22 h	14 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			

<b>Angestrebte Lernziele</b>
<p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden erstellen wissenschaftliche Dokumentationen.</li></ul> <p>Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die 7 Elemente einer erfolgreichen Präsentation und wenden diese in Präsentationen an.</li><li>• Die Studierenden entwickeln zu fachlichen Themen Präsentationen und bereiten diese so vor, dass eine klare Struktur und ein roter Faden zugrunde liegen.</li><li>• Die Studierenden gestalten ihre Präsentation so, dass auch Nicht-Fachkundige diese verstehen.</li><li>• Die Studierenden präsentieren mit optimiertem Einsatz von Sprache, Stimme sowie Körpersprache.</li><li>• Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Neben Laptop und Beamer binden Sie auch „klassischen“ Medien z.B. Flipchart, Pinnwand, Modelle und Bildmaterial in die Präsentationen ein.</li><li>• Die Studierenden illustrieren ihre Präsentation durch unterschiedliche Präsentationstechniken.</li><li>• Die Studierenden entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit (technisch und persönlich) weiter, mit dem Ziel, souverän zu präsentieren.</li></ul>
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen technisch-wissenschaftlicher Dokumentationen sowie dem Erlernen eines tieferen Verständnisses für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Präsentationstechniken. Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Die Studierenden entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit weiter mit dem Ziel, souverän zu präsentieren.</p>
<b>Inhalt</b>
<p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition von Dokumentation</li><li>• Begründung der Notwendigkeit der Dokumentation</li><li>• Wichtige Beispiele von Dokumentationen</li><li>• Übung einer Dokumentation (Versuchsprotokoll)</li><li>• Vorstellung des Leitfadens der Fakultät für die Dokumentation einer wissenschaftlichen Arbeit</li></ul> <p>Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einstieg in die Präsentationstechniken</li><li>• Vorbereitung / Aufbau und Struktur / Rhetorik / Körpersprache / Stimme / Medieneinsatz / Visualisierung mit mindestens zwei Medien/ Umgang mit Zuhörern /</li><li>• Erstellung eines Handouts: Sinn und Zweck</li><li>• Erstellung einer Präsentation u.a. Einsatz der Masterfolie</li><li>• Interaktion (Kurzvorträge/Präsentationen anhand praktischer Themenstellungen) mit Videoanalysen</li><li>• Halten einer Abschlusspräsentation inkl. Handout und mit Videoanalyse</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- D. Juhl, W. Küstenmacher: Technische Dokumentation. Praktische Anleitungen und Beispiele, Springer Vieweg, 3.Auflage, 2015
- N.N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, 2020
- N.N.: Gebrauchsanleitungen – IHK-Leitfaden zur Erstellung. Benutzerinformation in Anlehnung an die EN 82079-1., Industrie- und Handelskammer, 2015
- N. Durate: slide: ology-Oder die Kunst, brillante Präsentationen zu entwickeln, O'Reilly Media, 1. Auflage, 2009
- P. Flume: Präsentieren mit iPad & Co, Haufe-Lexware, 1. Auflage, 2013
- G. Reynolds: Zen oder die Kunst der Präsentation: Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren, dpunkt.verlag GmbH, 2.Auflage, 2013
- S. Peipe: Visualisieren in Workshops, Meetings und Präsentationen: Einfach, klar und kreativ, Haufe Lexware, 1. Auflage, 2019
- A. Gerhardt: Business-Symbole zeichnen für Dummies, Wiley-VCH, 1. Auflage, 2020



<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 2</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT-PLV2	PLV2: VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure	5, IBE 6	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	-	Virtuelle Vorlesung	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
60 h	30 h	18 h	12 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			
<b>Inhalt</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			

<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure</li></ul>

Modulbezeichnung		Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 3	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MT-PLV3	PLV3: Grundlagen des Projektmanagements	5, IBE 6	2
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	Prof.Dr.Reuter	SU, Ü	2
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
60 h	30 h	18 h	12 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Angestrebte Lernziele			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe und Instrumente des Projektmanagements (PM).</li> <li>• kennen den Aufbau, die Formen und die Funktionsweise von Projektorganisationen.</li> <li>• kennen Projektinitiierungsquellen und können Kreativitätstechniken anwenden.</li> <li>• wenden die wichtigsten Projektplanungs- und Steuerungsinstrumente an.</li> <li>• sind vertraut mit den Grundsätzen der Teambildung, der Gruppendynamik und des Konfliktmanagements.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen, Methoden und Verfahren des PM anzuwenden und sind auf dieser Basis in der Lage, selbstständig im Team Projekte zu planen und zu bearbeiten.</li> </ul>			
Kurzbeschreibung des Moduls			
Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen des Projektmanagements, mit dem Fokus auf die Anwendung in Projekten.			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Merkmale des Projektmanagement</li><li>• Projektplanung</li><li>• Projektlebenszyklus</li><li>• Phasen und Meilensteine</li><li>• Projektstrukturierung</li><li>• Ablauf- und Terminplanung</li><li>• Ressourcenplanung / Kostenplanung</li><li>• Projektorganisation</li><li>• Risikomanagement</li><li>• Projektsteuerung</li><li>• Kommunikation / Teamarbeit</li><li>• Projektdokumentation</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.Timminger: Modernes Projektmanagement, Wiley-VCH, 1.Auflage, 2017</li><li>• H.-D.Litke: Projektmanagement, Carl Hanser, 5.Auflage, 2007</li><li>• M.Burghardt: Projektmanagement, Publicis Publishing, 10.Auflage, 2018</li><li>• M.Burghardt: Einführung in Projektmanagement, Publicis Publishing, 6.Auflage, 2013</li><li>• W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021</li><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Studienbegleitendes Praktikum</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MT-SP	SP	5. / IBE 6. Studiensems- ter oder Praxisphasen P3 bis P6	24
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	-	Industriepraktikum	-
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	-	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
720 h	Industriepraktikum 720 h	0 h	0 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Nachweis der Vorpraxis			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen organisatorische Abläufe in industriellen Betrieben.</li> <li>• Die Studierenden wenden theoretisches Wissen auf praktische Aufgabenstellungen an.</li> <li>• Die Studierenden erarbeiten Entscheidungsgrundlagen unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte.</li> <li>• Die Studierenden fügen sich in Teams ein und wenden Prinzipien einer erfolgreichen Teamarbeit an.</li> <li>• Die Studierenden dokumentieren Arbeitsabläufe in technischen Berichten.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Im studienbegleitenden Praktikum führen die Studierenden ingenieursnahe Tätigkeiten anhand konkreter Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld aus			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingenieurmäßige Tätigkeiten in Industriebetrieben zu den Themen (Auswahl): Produktentwicklung, Konstruktion, Projektierung, Fertigung, Vertrieb, Montage, Inbetriebnahme, Betriebliche Energieversorgung, Service, Arbeitsvorbereitung, Betriebsorganisation, Informationsverarbeitung, Beschaffung, Logistik, (weitere vergleichbare Bereiche möglich)</li><li>• Dokumentation der Tätigkeiten</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fachliteratur je nach Aufgabenstellung</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Bachelorarbeit</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
BA	BA	7, IBE 8	12
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Studiendekan	die von der Prüfungskommission bestellten Prüfer	Bachelorarbeit	-
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
360 h	Projektarbeit 300 h	Schriftliche Ausarbeitung 60 h	0 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Bestehen des studienbegleitenden Praktikums			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden gliedern, analysieren und lösen selbständig ein komplexes Problem aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• Die Studierenden fügen sich in Teams ein und arbeiten selbständig und eigenverantwortlich mit.</li> <li>• Die Studierenden wenden Methoden des Projektmanagements an.</li> <li>• Die Studierenden dokumentieren und präsentieren die Bearbeitung und die Ergebnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Projekts.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Mit der Bachelorarbeit weisen die Studierenden die Fähigkeit nach, innerhalb der vorgegebenen Frist die gegebene Problemstellung selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.			

<b>Inhalt</b>
<p>Ausgehend von einer klaren Zielsetzung lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den diesbezüglichen Stand des Wissens und der Technik zu ermitteln.</li><li>• eigene Lösungsansätze zu entwickeln und zu überprüfen.</li><li>• ihre Arbeiten zu strukturieren.</li><li>• ihre Arbeiten in der Form einer wissenschaftlichen Arbeit schriftlich darzustellen.</li><li>• über ihre Zielsetzungen und Problemstellungen mit den.betreuenden Hochschullehrern und ggf. Betreuern in externen Unternehmen in sachlichen Austausch zu kommen.</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• N.N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, 2020</li><li>• W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021</li></ul>





## **15 FWPM-Modulbeschreibungen**

Version 869f778f für die Studierenden  
nach der SPO vom 06.05.2022

Modulbezeichnung		Sensor- und Automatisierungstechnik	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-EIT 1		4.-7.	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Krämer	Prof. Dr. Krämer	SU, Pr	5
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
schrP	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	75 h	45 h	30 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
MT			
Empfohlene Voraussetzungen			
Elektrotechnik, Physik			
Angestrebte Lernziele			
<p><b>Teil Sensor-/Meßtechnik (2 V)</b> Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien der wichtigsten Sensortechnologien sowie die Grundlagen der Meßtechnik. Sie können Meßabweichungen abschätzen und bewerten sowie Meßfehler erkennen. Sie wissen, warum in der Meßkette welche Meßbrücken, Wandler und Verstärker wo eingesetzt werden und können Meßwerte und Meßwertreihen beurteilen. Die Studierenden verstehen die Techniken der A/D Wandlung und können Abtastraten und Filter bestimmen. Sie können Meßketten analysieren und entscheiden, welche Meßtechnik für ihren Anwendungsfall wie einzusetzen ist. Sie kennen die wichtigsten Messeffekte, Sensoren, Messsysteme und -anordnungen und haben die Fähigkeit, Messdaten fachgerecht zu erfassen und auszuwerten.</p> <p><b>Teil Automatisierungstechnik (2V)</b> Die Studierenden können eigenständig Abläufe automatisieren, zugehörige Schaltungen entwerfen sowie Schaltpläne lesen, analysieren und bewerten. Sie können Abläufe in steuerungstechnische Programme umsetzen und Sensoren und Aktoren anbinden. Die Studierenden kennen die Kommunikationstechniken zu überlagerten Systemen, können Visualisierungen zur Bedienung und Beobachtung entwerfen und überlagerte Systeme wie LIMS über Bussysteme anbinden.</p> <p><b>Praktikum (1 Pr)</b> Die Studierenden haben Erfahrung mit kleinen abgegrenzten Maschinen und Anlagen und deren Automatisierung sowie der Datenaufnahme und Analyse</p>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Gegenstand der Lehrveranstaltung ist es, die Grundlagen und technischen Rahmenbedingungen der elektrischen Automatisierungstechnik sowie der Sensor- bzw. Meßtechnik zu vermitteln. Dabei werden die Zusammenhänge der technischen und elektrotechnischen Bauelemente mit den gerätetechnisch notwendigen Abläufen erläutert, medizintechnische Geräte automatisiert arbeiten zu lassen.
<b>Inhalt</b>
<b>Sensor- und Automatisierungstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einleitung, Motivation, Einordnung in die Medizintechnik</li><li>• Labeling, Tracking, Abläufe und deren Automatisierung</li></ul>
<b>Teil Sensor-/Meßtechnik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe, Größen, Einheiten, Meßabweichungen</li><li>• Kenngrößen z.B. Steigungsfehler, Offset, Störeinflüsse</li><li>• Sensortechniken zur Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen</li><li>• z.B. Temperatur, Druck, Ultraschall, Magnetfeld, Leitfähigkeit, UV/IR</li><li>• Meßkette, Meßbrücken, Verstärkerschaltungen, Filter</li><li>• A/D Wandler, Auflösung, Abtastzeit und Grenzfrequenz</li><li>• Digitale Meßtechnik, Datenvorverarbeitung und Meßreihen</li></ul>
<b>Teil Automatisierungstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einordnung, Begriffe, Ziele der Automatisierungstechnik</li><li>• Grundbauelemente der Steuerungstechnik</li><li>• Kombinatorik, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung</li><li>• Aufbau und Entwurf von Stromlaufplänen, Logik-/Funktionsplänen</li><li>• Rechner von SPS bis IPC und Embedded PC, Bedeutung Echtzeit</li><li>• Grundlagen Bedienen und Beobachten, Visualisieren</li><li>• Grundlagen der Kommunikationstechnik, Vernetzung</li><li>• Grundlagen TCP/IP, Industrial Ethernet bis IOT und Cloud</li><li>• Protokolle wie OPC/UA, Übergang zu LIMS und Semantik der Datenübergabe</li></ul>
<b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau von Einzelsteuerungen zum Transport, zur Probennahme</li><li>• Datenübergabe zwischen Einzelaggregaten</li><li>• IPC gestützte Meßtechnik, Einsatz von Meßstreifen</li><li>• Datenübergabe an überlagertes System</li></ul>

**Empfohlene Literatur**

- J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 4.Auflage, 2012
- E. Schröder: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 12.Auflage, 2018
- G. Schnell: Sensoren in der Automatisierungstechnik, Springer Vieweg, 1.Auflage, 1993
- H.R. Tränkler: Sensortechnik, Springer Verlag, 2.Auflage, 2014
- M.Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Carl Hanser Verlag, 5.Auflage, 2021
- R. Langmann: Taschenbuch der Automatisierung, Carl Hanser Verlag, 3.Auflage, 2017
- G.Lienemann, D.Larisch: TCP/IP Grundlagen, Heise Verlag, 2.Auflage, 2013
- W.Riggert: Rechnernetze, Carl Hanser Verlag, 6.Auflage, 2020
- A. Kemper: Datenbanksysteme, Oldenbourg Verlag, 6.Auflage, 1997

Modulbezeichnung		Sensorik & Biosignalverarbeitung	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-EIT 2	BSV	4.-7., IBE 8	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Stichler	Prof. Dr. Stichler	SU,Ü,Pr	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe Studienplan	1 Semester	Winter- /Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
EIT, MEC, MT,			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Elektrotechnik; Signale & Systeme; Medizinische Gerätetechnik			
Angestrebte Lernziele			
Die Studierenden haben einen Überblick über ausgewählte Grundlagen der Biosignalentstehung, -erfassung und -verarbeitung. Sie sind in der Lage für unterschiedliche Arten von Biosignalen Sensoren auszuwählen und ihre Messprinzipien anzuwenden. Standardanalyseverfahren im Zeit- und Frequenzbereich sind ihnen bekannt, sie können sie anwenden und sie können sie für neue Applikationen weiterentwickeln.			
Kurzbeschreibung des Moduls			
In diesem Modul werden moderne Methoden der Digitalen Signalverarbeitung vermittelt und praktisch angewendet. Ca. 2/3 des Moduls befassen sich mit der Sensorik und den theoretischen Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung, 1/3 mit der unmittelbaren Anwendung der Methoden in einer Matlab-Entwicklungsumgebung. In einer Projektarbeit, die den SU direkt begleitet, wird die erlernte Theorie unmittelbar eingeübt und vertieft.			

Inhalt
<b>Sensorik und Datenerfassung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ursprung bioelektrischer Signale (Neuron und elektr. Erregungsleitung)</li><li>• Entstehung und Erfassung bioelektrischer Signale</li><li>• Sensoren (galvanische und kapazitive Sensoren, Störungen, med. Verstärker)</li><li>• Abtastung und Digitalisierung</li></ul> <b>Signalverarbeitung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zeitfrequenzanalyse (Fourier, Kurzzeitspektralanalyse, Wavelets)</li><li>• LTI-Systeme: Impulsantwort, Frequenzgang, Übertragungsfunktion</li><li>• Digitale Filter: FIR, IIR, und Filterentwurf</li><li>• Deep Learning in der Biosignalverarbeitung: Klassifizierung</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• P.Husar: Elektrische Biosignale in der Medizintechnik, Springer Vieweg, 2.Auflage, 2019</li><li>• B.Boashash: Time frequency signal analysis and processing, Academic Press, 2.Auflage, 2015</li><li>• H.Goerke: Medizin und Technik, Callwey, 1.Auflage, 1988</li><li>• K.Meyer-Warden: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer, 1.Auflage, 1985</li></ul>

Modulbezeichnung		Elektronik	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-EIT 3		4.-7., IBE 5.-8.	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Stubenrauch	Prof. Dr. Stubenrauch	SU, Pr	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Winter- /Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
MT, EIT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Elektrotechnik 1 und 2, Signale und Systeme, Kontinuierliche Regelungstechnik 1			
Angestrebte Lernziele			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Eigenschaften von Halbleitern und Halbleiterbauelementen</li> <li>• verstehen die Eigenschaften wesentlicher Transistor- Grundsaltungen und übertragen dies auf den sinnvollen Einsatz und Abfolge der Grundsaltungen</li> <li>• berechnen Verstärkungen und Ein-/Ausgangsimpedanzen und interpretieren die darin enthaltenen Abhängigkeiten von Schaltungsparametern</li> <li>• analysieren grundlegende lineare und nichtlineare Schaltungen</li> <li>• entwerfen, dimensionieren und simulieren Schaltungen praxisgerecht im Frequenz- und Zeitbereich</li> <li>• kennen die mathematische Darstellung von Rauschsignalen und berechnen die Auswirkungen von Rauschen in Schaltungen</li> <li>• analysieren und entwerfen einfache digitale Schaltungen mit Transistoren.</li> </ul>			
Kurzbeschreibung des Moduls			
Im Rahmen dieses Moduls lernen Studierende die grundlegenden Zusammenhänge von Halbleiterbauelementen und Methoden zur Dimensionierung und Analyse typischer Grundsaltungen der Analogelektronik.			



Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bipolartransistor, FET: Grundgleichungen, Kennlinien</li><li>• Kleinsignal-Ersatzschaltbilder</li><li>• Transistor als linearer Verstärker (Transistor-Grundsaltungen und typische Verschaltungsfolgen)</li><li>• Schaltungen mit mehreren Transistoren (Kaskodeschaltung, Differenzverstärker, Stromquellen)</li><li>• Ausgangsstufen</li><li>• Grundlagen zu Rauschen in Schaltungen</li><li>• Verstärker mit Gegenkopplung (Spannungs- und Stromgegenkopplung)</li><li>• Schaltungen mit Operationsverstärkern</li><li>• Schaltungstechnik für Digitalschaltungen</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Laborversuche</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• P.Grey, P.Hurst, H.Lewis, R.Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Wiley &amp; Sons, 5.Auflage, 2010</li><li>• D.Neamen: Electronic Circuit Analysis and Design, McGraw Hill, 1.Auflage, 2001</li><li>• U.Tietze, C.Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Vieweg, 16.Auflage, 2019</li></ul>

Modulbezeichnung		Diskrete Regelungstechnik	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 4	RTD	7, IBE 8	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Prof. Dr. Zentgraf	SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	50 h	25 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT,			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
erfolgreiche Teilnahme am Praktikum			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Verständnis von Regelungstechnik 1, Mathematik 1,2,3; Berechnung und Simulation			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Methoden der mathematischen Simulation von unregulierten und geregelten diskreten Systemen. Sie berechnen die Stabilität von Regelkreisen und wenden die Stabilitätskriterien an.</li> <li>• Die Studierenden wenden im Praktikum die erlernten Methoden an verschiedenen realen Regelkreisen an und begreifen die Automatismen der Methoden dadurch, dass sie die Regelkreise selber stören und die autonome Korrektur studieren.</li> <li>• Sie untersuchen die Eigenschaften der gewählten Diskretisierung für beliebige Systeme und sie können entscheiden, welche Diskretisierung am besten geeignet ist.</li> <li>• Die Studenten lernen Möglichkeiten der Auslegung von digitalen Reglern kennen, planen damit geeignete Regler und entscheiden anhand von erlernten Analyseverfahren des geschlossenen Systems, welcher Regler mit welchen Parametern geeignet ist.</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
In dem Modul geht es um die mathematische Beschreibung, Simulation und Umsetzung der kontinuierlich ausgelegten Regelalgorithmen (siehe Modul kontinuierliche Regelungstechnik) auf ein digital arbeitendes Steuergerät. Die Grundlagen diskreter Regelkreise und die Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Regler wird behandelt und im Praktikum angewandt.
<b>Inhalt</b>
Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der digitalen Regelung</li><li>• Analyse zeitdiskreter Systeme im Zeitbereich</li><li>• Analyse zeitdiskreter Systeme im Frequenzbereich</li><li>• Der digitale Regelkreis</li></ul> Praktikum: <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Laborversuche</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript zur Lehrveranstaltung</li><li>• G. Schulz, C. Graf: Regelungstechnik 2, De Gruyter Oldenbourg, 3. Auflage, 2013</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Entwicklung elektronischer Steuergeräte</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 5	EES	6, IBE 7	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Perschl	Prof. Dr. Perschl	SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MEC, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Digitaltechnik, Messtechnik, Schaltungstechnik, Informatik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Die Studierenden wenden moderne Methoden der Steuergeräteentwicklung an und bewerten diese. Sie verstehen elektronische Details der Steuergeräte Hardware. Sie kennen Methoden der Programmierung von Steuergeräten. Sie beurteilen die Kommunikationsmöglichkeiten moderner Steuergeräte. Sie kennen Methoden zum Management von großen Softwareprojekten.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
In diesem Modul werden moderne Methoden zur Entwicklung elektronischer Steuergeräte vermittelt und praktisch angewendet. Ca. 1/3 des Moduls befasst sich mit der Elektronik-Hardware von Steuergeräten, 1/3 mit der Softwareentwicklung. Der Rest des Moduls umfasst zusätzlich relevante Themen, wie Projektmanagement, Lastenheft, Entwicklungsumgebung, Versionsverwaltung, Betriebssysteme, ... Im Praktikum werden die Methoden aus der Vorlesung direkt an einem selbst zu definierenden Beispielprojekt angewendet.			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Projektmanagement, Lastenheft, Pflichtenheft</li><li>• Mikrocontroller-Hardware als „Herz“ von Steuergeräten</li><li>• Ansteuerung von Sensorik und Aktorik</li><li>• Verkabelung, Anschlusstechnik, Gehäuse</li><li>• Vernetzung und Kommunikation von Steuergeräten (Bussysteme)</li><li>• Entwicklungsumgebungen, Versionsverwaltung, ...</li><li>• Softwareentwicklung für Steuergeräte</li><li>• Echtzeit-Betriebssysteme, Autosar</li><li>• Taskbasierte Softwareentwicklung</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript: Entwicklung elektronischer Steuergeräte</li><li>• Infineon / Cypress: Automotive PSoC 4: PSoC 4200M Family Datasheet, Document Number 002-09829 Rev. *F, 13.12.2019</li><li>• Infineon / Cypress: PSoC Creator – User Guide, Document Number 001-93417 Rev. *M</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Elektrische Antriebstechnik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 6	EAT	4,6, IBE 5	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Hagl	Prof. Dr. Hagl	SU,Ü,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	120 h	105 h	75 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EGT, EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Physik und Elektrotechnik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Die Studierenden erhalten Kompetenzen in der Wirkungsweise von elektromagnetischen Motoren und Auslegung elektrischer Antriebe als mechatronisches System. Dabei werden zusätzlich zum Motor die Regelungs- und Steuerungseinrichtungen, Leistungselektronik, Positionsmessgeräte und mechanische Übertragungselemente berücksichtigt. Die Studierenden verstehen die Auslegung von elektrischen Antriebssystemen, können passende Motoren für die jeweilige Antriebsausgabe auswählen und technische Daten von Antriebskomponenten verstehen.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Die Grundlagen für alle Komponenten eines Antriebsstranges mit einer elektrischen Maschine als Energiewandler werden behandelt. Schwerpunkt sind industriell eingesetzte elektromagnetische Maschinen. Es erfolgt eine Einführung in wichtige Verfahren der Steuerung und Regelung von elektrischen Antrieben.			

Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Übertragungselemente</li><li>• Grundlagen elektrischer Maschinen</li><li>• Grundlagen Drehstrommaschinen</li><li>• Gleichstrom-, Schritt-, AC Synchron- und Asynchronmotoren, Sanftanlaufgerät und Frequenzumrichter</li><li>• Positionsmessgeräte</li><li>• Servoantriebe</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichstrommotor</li><li>• Schrittmotor</li><li>• Drehstrom-Asynchronmotor (Netzbetrieb, Betrieb am Frequenzumrichter und Sanftanlauf)</li><li>• Leistungsmessung und Energieeffizienz</li><li>• Servoantrieb</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Hagl: Elektrische Antriebstechnik, Carl Hanser, 3.Auflage, 2021</li><li>• R. Fischer: Elektrische Maschinen, Carl Hanser, 17.Auflage, 2017</li><li>• D. Schröder: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer, 5.Auflage, 2013</li><li>• H.D. Stölting, E. Kallenbach: Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser, 7.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Einführung in die elektromagnetische Verträglichkeit</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 7	EMV_FWPM	4, IBE 5	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Seliger	Prof. Dr. Seliger	SU / Pr	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
schrP	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
90 h	36 h	24 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MEC, EIT			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Elektrotechnik 1-3, Bauelemente der Elektronik, Schaltungstechnik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden erkennen und quantifizieren Impedanzkopplungen sowie elektrische und magnetische Kopplungen in elektronischen Systemen. Elektromagnetische Kopplungen werden analysiert, deren Kenngrößen berechnet und numerische Modelle für Simulationen daraus abgeleitet. Die Studierenden berechnen elektromagnetische Störsignale in Schaltungen und elektronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich. Daraus können die Studenten geeignete Entstörmaßnahmen ableiten und analytisch bzw. simulativ bewerten. Anhand ausgewählter bzw. selbst entworfener Musterschaltungen und -aufbauten können Studierende verschiedene Entstörmaßnahmen implementieren und messtechnisch überprüfen und bewerten.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Im Rahmen dieses Moduls lernen Studierende die Grundprinzipien der elektromagnetischen Verträglichkeit nach dem dreistufigen Störmodell (Quelle-Kopplung-Senke) kennen.</p>			



Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quasistatische Felder, Elektrische und Magnetische Kopplung</li><li>• Nichtstationäre Felder, Elektromagnetische Kopplung</li><li>• Kopplungen auf Leiterplatten</li><li>• Theorie und Praxis der Schirmung (elektrisch, magnetisch)</li><li>• Theorie und Praxis der elektromagnetischen Interferenz und Streuung (Aperturstrahler)</li><li>• EMV-Messtechnik, Bikonische Antenne als Beispiel für Breitbandantennen</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Netzwerkanalysen der Störkopplungen mit LTSPICE</li><li>• Berechnungen der kapazitiven und induktiven Kopplung mit FEMM</li><li>• Labordemonstrationen im Labor EMV</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• K. Kark: Antennen und Strahlungsfelder, Springer Vieweg, 8.Auflage, 2020</li><li>• H. Henke: Elektromagnetische Felder, Springer Vieweg, 6.Auflage, 2020</li><li>• J. Franz: EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2013</li><li>• F. Gräßner: EMV-gerechte Schirmung, Springer Vieweg, 3.Auflage, 2016</li><li>• H. Wolfspurger: Elektromagnetische Schirmung, Springer, 1.Auflage, 2008</li><li>• C. Paul: Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 3.Auflage, 2006</li><li>• H. Ott: Electromagnetic Compatibility Engineering, Wiley, 1.Auflage, 2009</li><li>• C. Paul: Transmission lines in digital systems for EMC practitioners, Wiley, 1.Auflage, 2011</li></ul>

Modulbezeichnung		Software Engineering	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-I 1	SE	6, IBE 7	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
N.N.	N.N.	SU, Pr	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
EIT, MT			
Empfohlene Voraussetzungen			
Informatik Grundlagen, Hardwarenahe Programmierung, Mikrocomputertechnik, Objektorientierte Programmierung, Grundlagen der objektorientierten Programmierung in C++			
Angestrebte Lernziele			
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen agilen Software Entwicklungsprozess anwenden</li> <li>• im Team Software entwickeln</li> <li>• eigenständig Requirements erfassen</li> <li>• Software Architekturen modellieren und bewerten</li> <li>• die gängigsten Design-Patterns anwenden und bewerten</li> <li>• Software implementieren, dokumentieren und bewerten</li> <li>• Software testen und Tests automatisieren</li> <li>• Software bezüglich Qualitätskriterien, Safety und Security bewerten</li> </ul>			
Kurzbeschreibung des Moduls			
<p>Die Studierenden lernen im Rahmen des Moduls die zweckmäßigen Methoden, Verfahren und Werkzeuge zur Entwicklung von Software kennen. Der Fokus liegt hierbei auf der Entwicklung objektorientierter Software im Team nach agilen Methoden. Die Studierenden lernen ausgehend von einer Problemstellung im Team User Stories, Use Cases und Requirements zu formulieren, die Architektur Qualitätskriterien folgend zu modellieren, die Software umzusetzen, zu testen und auszuliefern.</p>			

Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Software Entwicklungsprozesse</li><li>• Requirements Engineering</li><li>• Software Modellierung und Dokumentation</li><li>• Software Architekturentwurf und Patterns</li><li>• Softwaretest: Testverfahren, Testebenen</li><li>• Safety, Reliability und Security</li><li>• Softwarequalität</li><li>• Versionsverwaltung</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführung eines Software Entwicklungsprojekts von der Formulierung der Requirements über Design, Modellierung, Implementierung, Integration und Testing hin zum Release</li><li>• Agile Softwareentwicklung im Team</li><li>• Kollaborative Versionsverwaltung und Continuous Integration</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• I. Sommerville: Software Engineering, Pearson, 10.Auflage, 2016</li><li>• R.C. Martin: Clean Architecture, Addison-Wesley, 1.Auflage, 2017</li><li>• R.C. Martin: Clean Code, Addison-Wesley, 1.Auflage, 2017</li><li>• E. Gamma et al.: Design Patterns:Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, MITP Verlag, 1.Auflage, 2015</li><li>• S. Zörner, G. Starke: Softwarearchitekturen dokumentieren und kommunizieren:Entwürfe, Entscheidungen und Lösungen nachvollziehbar und wirkungsvoll festhalten, Carl Hanser Verlag, 1.Auflage, 2012</li><li>• G. Starke, P. Hruschka: arc42 in Aktion, Carl Hanser Verlag, 2.Auflage, 2022</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-I 3	MedBi	4.-7.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Lechner-Greite	Prof. Dr. Lechner-Greite	SU	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	45 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Fachlich / Methodisch / Fachpraktisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in verschiedenen medizinischen Bildgebungsverfahren und die damit verbundenen physikalischen Grundkenntnisse, und sie können diese Methoden beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Bildverarbeitungsverfahren und deren Anwendung in der medizinischen Bildgebung.</li> <li>• Die Studierenden verstehen, wie die diagnostischen Bilder entstehen und wie diese zur weiteren Analyse bearbeitet werden können.</li> </ul> <p>Fächerübergreifende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende bauen ihre Fähigkeit, selbstverantwortlich problemspezifische Lösungsansätze zu entwickeln und diese zu präsentieren, weiter aus und festigen damit ihre praxisorientierte Problemlösungskompetenz.</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
Medizinische bildgebende Verfahren unterstützen die Diagnostik: je nach diagnostischer Fragestellung gilt es das richtige Verfahren – oder auch eine Kombination dieser – zu wählen, um diese Frage möglichst gut zu beantworten. Die dadurch gewonnen Bilder müssen ebenfalls verarbeitet werden, um eine Befundung zu unterstützen. Der Schwerpunkt des Faches liegt darin, einen Einblick in bildgebende Technologien zu geben. Wichtig dabei ist es zu verstehen, wann welches der vorgestellten Modalitäten angewandt wird, welche physikalischen Grundprinzipien damit verbunden sind und wie vorgegangen wird, ein verarbeitets Bild von Rohdaten zu erhalten. Die Vorlesungsinhalte werden durch praktische Beispiele, Simulationen von realen Bildgebungsverfahren und auch angewandter Bildverarbeitung veranschaulicht. Durch Übungen und die PStA werden die Vorlesungsinhalte praktisch angewandt.
<b>Inhalt</b>
Das Fach teilt sich in zwei Teile auf: bildgebende Verfahren und medizinische Bildverarbeitung 1. Darstellung eines Spektrums an diagnostischen Bildgebungsverfahren, die in der Medizin eingesetzt werden. Darunter fallen z.B. Projektionsröntgen, Computertomographie, Ultraschall und Magnetresonanztomographie 2. Einführung in die damit verbundenen physikalischen Grundprinzipien, sowie Signalverarbeitung und Rekonstruktion 3. Darstellung verschiedener Anwendungsbeispiele im klinischen Alltag sowie Vorteile und Grenzen der bildgebenden Verfahren 4. Struktur und Formate medizinischer Bilder (DICOM) 5. Bildvorverarbeitung / Filterung 6. Bildsegmentierung 7. Bildregistrierung 8. Klassifikation und Lokalisierung von Objekten in Bildern
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Von der Technik zu medizinischen Anwendung, Springer Vieweg, 2.Auflage, 2016</li><li>• H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg Teubner, 2.Auflage, 2009</li><li>• J. Frochte: Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python, Carl Hanser, 3.Auflage, 2020</li></ul>

Modulbezeichnung		Maschinelles Lernen	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-I 4	ML	7, IBE 8	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Stichler	Prof. Dr. Stichler	SU,Ü	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
EIT, MEC, MT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Programmiererfahrung in einer höheren Programmiersprache (z.B. C/C++, Python oder Matlab)			
Angestrebte Lernziele			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die grundlegende Herangehensweise bei der Lösung von Problemen mittels maschinellem Lernen.</li> <li>• Können ein Problem im Bereich maschinelles Lernen formulieren und einordnen.</li> <li>• Können Daten vorverarbeiten und visualisieren.</li> <li>• Kennen Algorithmen zur Klassifikation und Regression und deren Vor- und Nachteile.</li> <li>• Können Regressions- und Klassifikationsprobleme lösen und die resultierende Performance anhand von Metriken und Lernkurven beurteilen.</li> <li>• Verstehen das Konzept neuronaler Netze und können diese in der Praxis zur Klassifikation heranziehen und Ergebnisse beurteilen.</li> </ul>			
Kurzbeschreibung des Moduls			
<p>Das Modul Maschinelles Lernen bietet den Studierenden eine Einführung in die Thematik beginnend mit einfachen linearen und logistischen Modellen zur Regression und Klassifikation. Sind Grundlagen bezüglich Beurteilung von Modellen, Over- und Underfitting, Regularisierung sowie die Datenvorverarbeitung einschließlich Aufteilung verstanden, lernen die Studierenden komplexere Modelle und deren Vor- und Nachteile kennen.</p>			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Problembeschreibung und Datenvorverarbeitung</li><li>• Lineare Regression</li><li>• Logistische Regression</li><li>• Regularisierung</li><li>• Support Vector Machines</li><li>• Dimensionalitätsreduktion</li><li>• Neuronale Netze</li><li>• Convolutional Neural Networks</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• A. Géron: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn &amp; Tensorflow, O'Reilly, 1.Auflage, 2017</li><li>• C. Bishop.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2.Auflage, 2011</li><li>• G. James et al.: An Introduction to Statistical Learning, Springer, 2.Auflage, 2021</li></ul>

Modulbezeichnung		Objektorientierte Programmierung	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-I 5	OOP	3, IBE 4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Michael Helbig	Prof. Dr. Michael Helbig	SU,Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EIT, MB, MEC, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Ingenieurinformatik Grundlagen, Hardwarenahe Programmierung			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung zu verstehen.</li> <li>• eigenständig objektorientierte Software zu entwerfen und zu implementieren.</li> <li>• fremde objektorientierte Implementierungen zu verstehen und zu diskutieren.</li> <li>• eigenständig Probleme zu analysieren und strukturierte objektorientierte Software zu erarbeiten</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen die Konzepte der objektorientierten Programmierung.</li> <li>• Nach erfolgreicher Teilnahme können Studierende eigenständig Probleme objektorientiert strukturieren, modellieren und implementieren.</li> </ul>			



<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objekte und Klassen</li><li>• Typen und Variablen</li><li>• Kontrollstrukturen</li><li>• Konstruktoren und Methoden</li><li>• lokale Variablen, Attribute und statische Attribute</li><li>• Datenkapselung und Sichtbarkeit von Attributen und Methoden</li><li>• Arrays und Listen</li><li>• Vererbung und abstrakte Klassen</li><li>• Interfaces</li><li>• Generics</li><li>• Exceptions</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• C. Ullenboom: Java ist auch eine Insel, Rheinwerk Computing, 15. Auflage, 2021</li><li>• B. Lahres, G. Rayman: Objektorientierte Programmierung, Rheinwerk Computing, 2. Auflage, 2009</li></ul>

Modulbezeichnung		Hardwarenahe Programmierung	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-I 6	HWProg	2	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Klein	Prof. Dr. Klein	V, Pr	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
EIT, MEC, MB, MT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Informatik Grundlagen, Grundlagen Programmieren in C			
Angestrebte Lernziele			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeiger und Strukturdatentypen zu verwenden.</li> <li>• Grundlagen der Befehlsverarbeitung eines Mikrocontrollers zu verstehen.</li> <li>• hardwarenahe Software unter Verwendung eines Hardware Abstraction Layers zu programmieren.</li> <li>• komplexere C-Projekte zu verstehen, zu erweitern als auch unter Berücksichtigung von Qualitätskriterien selbst zu strukturieren und zu entwickeln.</li> <li>• Grundlagen der Interrupt-Behandlung zu verstehen und Behandlungsroutinen korrekt in Software umzusetzen.</li> </ul>			
Kurzbeschreibung des Moduls			
<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der hardwarenahen Programmierung kennen. Hierzu zählen die Verwendung von Zeigern und Strukturdatentypen um unter anderem mittels Memory Mapped IO Peripherie anzusteuern. Die Studierenden erweitern komplexere C-Projekte und lernen eigene komplexe Projekte zu strukturieren. Sie entwickeln hardwarenahe Software einschließlich der Behandlungsroutinen von Interrupts.</p>			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zeiger</li><li>• Strukturdatentypen</li><li>• Präprozessor, Compiler, Linker</li><li>• Strukturierung komplexerer Programme in C (Modularisierung, Einführung in CMake)</li><li>• Grundlagen Mikrocomputertechnik</li><li>• Memory Mapped IO, bitweise Operatoren</li><li>• Aufbau und Verwendung eines Hardware Abstraction Layers</li><li>• Programmierung von Interrupt Service Routinen, Shared Data Problem</li><li>• Projekte mit Mikrocontrollern</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• B. Kernighan, D. Ritchie: Programmieren in C.(ANSI C), Carl Hanser, 2.Auflage, 1990</li><li>• H. Erlenkötter: C:Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch, 25.Auflage, 2019</li><li>• A. Böttcher, F. Kneißl: Informatik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 3. Auflage, 2012</li><li>• D.E. Simon: An Embedded Software Primer, Pearson Education, 1.Auflage, 1999</li></ul>

Modulbezeichnung		Data Management	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-I 7	DMgt	4.- 7.	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Förster		SU	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben	1 Semester	Wintersemester	Deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	54 h	36 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
MT, INF, WI			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
none			
Angestrebte Lernziele			
<p>Die Studierenden können den Gestaltungsraum eines professionellen Datenmanagement beschreiben und systematisch einen konkreten, ganzheitlichen Ansatz für ein Unternehmen ableiten. Die Studierenden können die relevanten Komponenten sowie Wege zur Entwicklung einer ganzheitlichen und nachhaltigen Datenmanagement-Strategie erklären und diese auf Unternehmensszenarien und aktuelle Marktentwicklungen anwenden. Die Studierenden können sowohl beschreiben welche Aspekte beim Projektsetup für eine Datenmanagement-Strategie zu beachten sind als auch ein Vorgehensmodell für Data &amp; Analytics Projekte erläutern. Die Studierenden können verschiedene verfügbare Softwaretools im Umfeld des Datenmanagements einordnen und deren Anwendungskontext sowie charakteristischen Merkmale erörtern. Die Studierenden können Daten systematisch analysieren sowie professionell visualisieren und präsentieren. Dabei können Sie ein Datenvisualisierungstool, wie bspw. Power BI oder Tableau, anwenden und damit zielgruppenspezifische, interaktive Reports und Dashboards umsetzen.</p>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>In Zeiten der digitalen Transformation von Unternehmen ist eine durchgängige und abgestimmte Strategie für das Datenmanagement von elementarer Bedeutung. Dabei muss eine ganzheitliche, unternehmensspezifische Lösung für Business Intelligence (BI), Big Data, Advanced Analytics und AI gefunden werden. Im Modul Data Management erhalten die Studierenden einen umfassenden Überblick zum Thema Strategieentwicklung für das Datenmanagement und erfahren, wie diese erfolgreich entwickelt werden kann und welchen Mehrwert diese bringt. Die Strategieentwicklung umfasst hierbei die Ableitung einer Zielsetzung für alle Vorhaben im Kontext des Datenmanagements, die Planung einer adäquaten Datenarchitektur, die Klärung von technologischen Fragen sowie der Aufbau einer passenden Organisationsform für einen dauerhaften Erfolg. Ein weiterer Themenschwerpunkt liegt auf der systematischen Analyse von Unternehmensdaten. Ziel dabei ist es, möglichst optimale Entscheidungen für das Unternehmen treffen zu können bzw. die Entscheidungsprozesse bestmöglich mit Erkenntnissen aus Daten zu unterstützen sowie Geschäftsabläufe, Kunden- und Lieferantenbeziehungen zu verbessern. Dabei wird die professionelle Visualisierung von Daten auf bewährten Designprinzipien behandelt und in praktischen Übungen mit einem führenden Datenanalyse- und visualisierungs-Tool umgesetzt.</p>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung</li><li>• Überblick und aktuelle Markttrends im Datenmanagement</li><li>• Begriffsdefinitionen und -abgrenzungen im Kontext des Datenmanagements</li><li>• Evolution der Datenverarbeitung und analytische Anforderungen in Unternehmen</li><li>• Entwicklung einer Datenmanagement- Strategie<ul style="list-style-type: none"><li>- Data und Analytics Scope</li><li>- Architektur und Technologie</li><li>- Organisation und Data Governance</li></ul></li><li>• Mögliches Projektsetup für den Start einer Datenmanagement-Strategie</li><li>• Vorgehensmodell für Data &amp; Analytics Projekte</li><li>• Aktuelle Use Cases und Best Practice bei Anwenderunternehmen</li><li>• Datenanalyse und Datenvisualisierung</li><li>• Praktische Übungen in Microsoft Power BI und/ oder Tableau</li></ul>
<b>Arbeitsunterlagen</b>
Präsentationen, Praktische Case Studies, Gruppenarbeiten, Übungen, Hands-On Lab, ELearning

**Empfohlene Literatur**

- H. Baars, H.-G. Kemper: Business Intelligence & Analytics – Grundlagen und praktische Anwendungen: Ansätze der IT-basierten Entscheidungsunterstützung, Springer Vieweg, 2021
- P. Menon,: Data Lakehouse in Action: Architecting a modern and scalable data analytics platform, Packt Publishing, 2022
- A. Loth, P. Vogel,: Datenvisualisierung mit Power BI, mitp Verlag, 2022
- K. Ganesan: The Business Case for AI: A Leader’s Guide to AI Strategies, Best Practices & Real-World Applications, Opinions Analytics Publishing, 2022
- S. Wexler, J. Shaffer, A. Cotgreave: The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios, Wiley, 2017
- C. Nussbaumer Knaflic: Storytelling with Data: A Data Visualization Guide für Business Professionals, Wiley, 2015

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Molekularbiologie und in vitro-Diagnostik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-M 2	MoViDI	4.- 7., IBE 5.-8.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe		SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
schrP 60-180 min	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Chemie, Biochemie			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die wichtigsten Analyseprinzipien der in vitro-Diagnostik geeignet auswählen und anwenden.</li> <li>• Sie verstehen es die grundlegenden Konzepte und Bewertungsmaßstäbe der in vitro-Diagnostik korrekt anzuwenden.</li> <li>• Sie beherrschen die Grundlagen der Molekularbiologie.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
In diesem Modul werden ausgewählte Methoden der Molekularbiologie, wie etwa die Aminosäuresequenzierung und verschiedenen verfahren der in-vitro Diagnostik behandelt.			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausgewählte Methoden der Molekularbiologie</li><li>• Molekulare Diagnostik und Biomarker</li><li>• Technologische Entwicklungen in der molekularen und serologischen Diagnostik</li><li>• Zellanalytik und Zellassays mit optischen und elektrochemischen Methoden</li><li>• Digitale holographische Mikroskopie</li><li>• Grundbegriffe der in vitro-Diagnostik</li><li>• Probenmaterialien: Gewinnung, Präanalytik</li><li>• Verfahren der Durchflusszytometrie</li><li>• Verfahren der Zellseparation</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• F. Thiemann, u.a.: Molekulare Diagnostik: Grundlagen der Molekularbiologie, Genetik und Analytik, Wiley-VCH, 2. Auflage , 2015</li><li>• W. Grody, u.a.: Molecular Diagnostics: Techniques and Applications for the Clinical Laboratory, Elsevier-Academic Press, 1. Auflage , 2010</li><li>• B. Neumeister, u.a.: Mikrobiologische Diagnostik, Thieme Verlag, 2. Auflage , 2009</li></ul>



Modulbezeichnung		Biokompatible Werkstoffe	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-M 3	BioWe	4.- 7.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
LB C. Thorwächter		SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
schrP 60-180 min oder PStA	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Molekularbiologie und in vitro-Diagnostik			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende kennen die relevanten Analysemethoden und die wesentlichen Aspekte der Biokompatibilität und Biofunktionalität</li> <li>• Sie kennen die Funktionsweise und Anwendungsbereiche der wichtigsten biokompatiblen Werkstoffe</li> <li>• Sie kennen die Grundlagen des Tissue Engineering</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
In diesem Modul werden verschiedene Kriterien zur Bestimmung der Biokompatibilität und Biofunktionalität von Materialien behandelt.			

**Inhalt**

- Reaktionen des menschlichen Körpers auf Werkstoffe und Bauteile
- Bestimmung der Biokompatibilität mittels in vitro- und in vivo-Methoden
- Biofunktionalität
- Sterilisation
- Biokompatible Metalle
- Biokompatible Polymere
- Biokompatible keramische Werkstoffe
- Radioaktive Biomaterialien
- Grundlagen des Tissue Engineering

**Empfohlene Literatur**

- E. Wintermantel, u.a.: Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren, Springer, 5. Auflage, 2009

Modulbezeichnung		Regularien und Studiendesign	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-M 4	ReStu	4.-7., IBE 5.-8.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe		SU	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
schrP 60-180 min	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Studierende erkennen die ethischen und rechtlichen Probleme, welche klinische Studien und deren Einsatz/Durchführung im Gesundheitswesen mit sich bringen. Sie verstehen die Methoden, den Aufbau und Ablauf klinischer Studien, sowie deren spezifischen Probleme. Sie können die Ergebnisse einer statistischen Analyse für Fachpersonal und Laien zusammenfassen und interpretieren.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
In diesem Modul werden moderne Methoden der Digitalen Signalverarbeitung vermittelt und praktisch angewendet. Ca. 2/3 des Moduls befassen sich mit der Sensorik und den theoretischen Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung, 1/3 mit der unmittelbaren Anwendung der Methoden in einer Matlab-Entwicklungsumgebung. In einer Projektarbeit, die den SU direkt begleitet, wird die erlernte Theorie unmittelbar eingeübt und vertieft.			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ethische Aspekte und Regeln</li><li>• Unterschiedliche Studientypen</li><li>• Klinische Studie</li><li>• Studienplanung</li><li>• Patienten- und Probandenselektionierung</li><li>• Studienkritik</li><li>• Cluster-randomisierte Studien</li><li>• Cross-over-Studien</li><li>• Äquivalenzstudien</li><li>• faktorielle Studien</li><li>• Meta-Analysen</li><li>• Betriebswirtschaftlichen Auswertung</li><li>• Medikamentenrechtliche Blickwinkel auf das klinische Studiendesign</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• L. Held, u.a: Medizinische Statistik, Pearson, 1.Auflage, 2013</li><li>• W. Gaus, u.a.: Medizinische Statistik, Schattauer, 2.Auflage, 2017</li><li>• K. Linde, C.M. Witt: Clinical Research in Complementary and Integrative Medicine, Urban &amp; Fischer, 1.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Medizinische Gerätetechnik 2</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-M 5	MedGe2	4.- 7., IBE 5.-8.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Barth	Prof. Dr. Barth, Christina Just	SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Anatomie & Physiologie			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktionsweise von Medizingeräten im Bereich v.a. der Therapie.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die klinische Anwendung von Medizingeräten im Bereich v.a. der Therapie und den medizinischen Hintergrund, z.B. der zugrundeliegenden Erkrankung bzw. der Behandlung.</li> <li>• Die Studierenden haben die Geräte wo möglich praxisnah im Labor angewendet und verstehen deren Bedienung und Wirkweise.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>In diesem Modul werden wichtige Methoden der medizinischen Diagnostik und die dafür nötigen medizintechnischen Geräte (Medizinprodukte) behandelt. Zum einen soll die grundlegende Funktionsweise der Geräte dargelegt werden und wo möglich auch die praktische Anwendung im Labor demonstriert werden. Weiterhin ist die klinische Anwendung der Geräte in der Praxis Thema des Moduls, so dass die Studenten die Anwendung und den klinischen Hintergrund der jeweiligen Methoden verstehen.</p>			

<b>Inhalt</b>
Relevante Medizingeräte v.a. für die medizinische Therapie u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Endoskopische Verfahren<ul style="list-style-type: none"><li>– Starre und flexible Endoskopie, ERCP</li></ul></li><li>• Aktive implantierbare Medizingeräte<ul style="list-style-type: none"><li>– Herzschrittmacher, Defibrillatoren</li></ul></li><li>• Beatmungs- Anästhesieverfahren</li><li>• Beatmungsgeräte, Narkosegeräte, Herz- Lungen- Maschine, ECMO</li><li>• Weitere Verfahren</li><li>• Dialyse, Strahlentherapie</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R.Kramme: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2016</li><li>• U.Morgenstern, M.Kraft: Biomedizinische Technik Band 1:Faszination, Einführung, Überblick, De Gruyter, 1. Auflage , 2014</li><li>• O.Dössel, T.Buzug: Biomedizinische Technik Band 7:Medizinische Bildgebung, De Gruyter, 1. Auflage , 2014</li><li>• R.Brandes, F.Lang, R.Schmidt: Physiologie des Menschen, Springer, 32. Auflage , 2019</li><li>• G.Herold: Innere Medizin 2022, Gerd Herold, 2021</li></ul>

Modulbezeichnung		Innovations- und IP Management	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-M 6	Innovation & IP	4.- 7., IBE 5.-8.	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Barth	Prof. Dr. Barth	SU, Ü	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
siehe Prüfungsankündigung	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	45 h	70 h	35 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
EIT,KT,MB,MEC,MT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
Angestrebte Lernziele			
<p>Fachliche Qualifikationsziele</p> <p>Die Teilnehmer...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Notwendigkeit von Technologie- und Innovationsmanagement für ein Unternehmen</li> <li>• erkennen den Zusammenhang von Innovationen und deren Absicherung durch gewerblichen Rechtsschutz</li> <li>• kennen die Begriffe und die juristischen Grundlagen aus dem gewerblichen Rechtsschutz und Unterschiede von Patenten, Gebrauchsmustern, Designs und Marken</li> <li>• kennen Methoden zur Entwicklung neuer (kundenzentrierter) kreativer Lösungen</li> <li>• erkennen die Bedeutung des Anforderungsmanagements und kennen grundlegende Methoden zur Erhebung und Dokumentation von funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen</li> </ul> <p>Überfachliche Qualifikationsziele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Organisation und Durchführung eines fiktiven Entwicklungsprojektes</li> <li>• Reflektierte und zielführende Teamarbeit und Kommunikation innerhalb einer Arbeitsgruppe</li> <li>• Zielgruppengerechte und überzeugende Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse und Prototypen</li> </ul>			

<b>Inhalt</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Innovationsmanagement<ul style="list-style-type: none"><li>• Begriff und Bedeutung von Idee / Invention / Innovation</li><li>• Notwendigkeit von Technologie- und Innovationsmanagement</li><li>• Innovationskultur, Innovationsprozessmanagement und Management von Innovationsteams</li><li>• Erfolgsfaktoren von Innovationen (u.a. Markteintrittspunkt, Hype Cycle, Technology Adoption Curve)</li><li>• Kreativitätstechniken, Design Thinking</li><li>• Geschäftsmodelle und deren Visualisierung (u.a. pay per use, Business Model Canvas)</li><li>• Grundlagen des Anforderungsmanagements (u.a. funktionale / nichtfunktionale Anforderungen)</li></ul></li><li>2. IP Management<ul style="list-style-type: none"><li>• Rechtliche Grundlagen des Patentrechtes und weitere Möglichkeiten des gewerblichen Rechtsschutzes (z.B. Gebrauchsmuster, Designs, Marken)</li><li>• Patente „lesen“ und verstehen (Interpretation von Patentschriften)</li><li>• Patentstrategien, Patentmanagement und Umsetzung innerhalb eines Unternehmens</li><li>• Ausländisches Patentrecht relevanter Länder</li><li>• Management und Steuerung von Erfindungen und Erfindungsmeldungen innerhalb eines Unternehmens und rechtlicher Hintergrund dazu</li></ul></li></ol>
<b>Arbeitsunterlagen</b>
Seminaristischer Unterricht mit Fachexkursionen, Präsentation, Projektarbeit
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• T. Müller-Prothmann, N. Dörr: Innovationsmanagement, Strategien, Methoden und Werkzeuge für systematische Innovationsprozesse, Hanser, 2014</li><li>• D. Vahs, A. Brem: Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung, Schäffer-Poeschel, 2015</li><li>• M. Hartschen, J. Scherer, C. Brüggem: Innovationsmanagement: Die 6 Phasen von der Idee zur Umsetzung, GABAL, 2009</li><li>• O. Gassmann, M. Bader: Patentmanagement: Innovationen erfolgreich nutzen und schützen, Springer, 2010</li></ul>



Modulbezeichnung		Simulationsmethoden	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-MB 1		4.-7., IBE 5.-8.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann, BA Daniel Ritter(Lehrbeauftragter)	SU,Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe Studienplan	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Polymere Werkstoffe, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre, Produktentwicklung mit Kunststoffen 1			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Das Lernziel der Veranstaltung ist der Erwerb von Grundkenntnissen zum Einsatz von Simulationstechniken bei der Produktentwicklung von Polymerbauteilen und den zugehörigen Spritzgusswerkzeugen. Für die mechanischen Belastungen wird die Dimensionierung mittels von Finite-Elemente-Berechnungen durchgeführt. Parallel dazu wird ebenfalls schon in Entwicklungsphase das Spritzgussverfahren simuliert, da die Bauteilgeometrie signifikanten Einfluss auf den Prozess hat. Ein Lernschwerpunkt ist der Erwerb von Grundkenntnissen in der Theorie und Anwendung beider Simulationsmethoden. Dabei sollen die Lernenden sowohl Chancen als Risiken des Simulationseinsatzes verstehen.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Dieser Modul dient dem Erwerb von Grundkenntnissen in der Theorie und Anwendung von Simulationstechniken bei der Entwicklung von Spritzgusskomponenten aus thermoplastischen Polymeren.			

Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Theorie der Finite-Elemente-Methode</li><li>• Berechnung und Dimensionierung thermoplastischer Kunststoffformteile</li><li>• Berücksichtigung des Spritzgießprozesses und der Werkzeugtechnik bei der Formteilkonstruktion</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Berechnung und Optimierung von thermoplastischen Kunststoffformteilen mit dem FEM-System ANSYS anhand eines Beispiels</li><li>• Kunststofftechnische Auslegung und Optimierung eines Kunststoffformteils mit dem Programm Moldex3D</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• M.Stommel, M.Stojek, W.Korte: FEM zur Berechnung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen, Carl Hanser, 1. Auflage , 2011</li><li>• G.Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench:Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser, 2. Auflage , 2014</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Muskuloskelettale Assistenzsysteme</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-MB 2	MuAss	4.-7., IBE 5.-8.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Klein	Prof. Dr. Klein	SU, Ü/Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
schrP 60-180 min oder PStA	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
hardwarenahes Programmieren, Anatomie & Physiologie 1+2			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden kennen den Weg von der Auslegung bis hin zum funktionsfähigen Exoskelett, welches Sie selbst. Sie können Exoskelette auslegen und aufbauen. Sie verstehen die Funktionsweise und Hauptkomponenten dieser. Studierende kennen die häufigsten Probleme des menschlichen Skelett-Muskel-Apparates. Sie verstehen die verschiedenen Arten und Anwendungsfelder von Exoskeletten. Sie können Exoskelette mit Sensoren und Motoren erweitern und die Sensordaten auslesen. Sie können basierend auf den Sensordaten die Motoren zur Unterstützung ansteuern. Sie erlernen die Grundkenntnisse in Mikrocontrollerprogrammierung, um ein Kontrollsystem zwischen Exoskelett und Nutzer zu entwerfen.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Der menschliche Skelett-Muskel-Apparat ist ein sehr komplexes Mehrkörper-System. Zwangshaltungen und insbesondere häufig wiederholte Fehlbelastungen führen zu schweren Schäden am Menschen und sind die häufigste Krankenschreibungsursache. Exoskelette bieten in verschiedenen Anwendungsfeldern Lösungen bestehender Probleme. Sie lernen die verschiedenen Arten von Exoskeletten vom Aufbau, Auslegung und Material sowie Anwendungsfeld kennen. Sie erlernen die Grenzen von Exoskeletten sowohl rechtlich als auch technisch. Sie bauen ein eingenes kleines Exoskelett auf, welches basierend von Sensordaten mithilfe von Servomotor den Ellbogen unterstützt. Hierbei erlernen Sie, wie wichtig die korrekte Auslegung ist und welche Konsequenzen Mismatch und Misalignment mit sich bringen.</p>			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Häufigste Belastungen auf das menschliche Muskel-Skelett-Systemen und damit verbundene Probleme</li><li>• Exoskelett-Typen und Anwendungsfelder sowie deren unterschiedliche Aufbauten, Materialien und Entwicklungen</li><li>• Nutzer-Exoskelett-Interaktionen und Kräftechselwirkung sowie Misalignment und Mismatch</li><li>• Kraft-, Winkel, EMG-Sensoren auslesen und Servomotoren ansteuern</li><li>• Auslegung und Aufbau eines eigenen kleinen Exosketts für den Ellbogen.</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Weidner, u.a: Technische Unterstützungssysteme, Springer, 1.Auflage, 2015</li><li>• H.A. Richard, u.a: Biomechanik, Springer, 2.Auflage, 2019</li></ul>

Modulbezeichnung		Prothetik	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-MB 3	Pro	4.-7., IBE 5.-8.	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe		SU, Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
schrP 60-180 min oder PStA	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Biomechanik, Anatomie & Physiologie 1+2			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Studierende wissen um die Problematik von Amputationen und den Folgen für Patienten. Sie können eigenständig, nach dem neuesten Stand der Technik, geeignete Prothesen entwickeln. Sie haben ein Grundwissen über die Möglichkeiten der Neuroimplantate.			
<b>Inhalt</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amputation</li> <li>• Prinzipien der Prothese-Technik: Aufbau, Konstruktion, Material, Wartung</li> <li>• Untere Extremität</li> <li>• Obere Extremität</li> <li>• Endoprothetik</li> <li>• Dentalprothetik</li> <li>• Orthesen</li> <li>• (Neuro-)Implantate</li> </ul>			

**Empfohlene Literatur**

- B. Greitemann, u.a.: Amputation und Prothesenversorgung, Thieme, 4.Auflage, 2016
- B. Greitemann, u.a.: Technische Orthopädie, Thieme, 4.Auflage, 2016
- M. Krukenmeyer, u.a.: Endoprothetik, deGruyter, 3.Auflage, 2013
- R. Weidner, u.a.: Technische Unterstützungssysteme, Springer, 1.Auflage, 2015

Modulbezeichnung		Strömungsmechanik	
Nummer(n)	Abkürzung	Lehrplansemester	ECTS
MG-MB 4	SM	5.-7., IBE 6.-8.	5
Modulverantwortlicher	Dozent(en)	Lehrform	SWS
Prof. Dr. Buttinger	Prof. Dr. Buttinger	SU, Ü	4
Prüfungsform	Moduldauer	Modulturnus	Sprache
SchrP	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Arbeitsaufwand	= Präsenz	+ Eigenstudium	+ Prüfungsvorb.
150 h	60 h	60 h	30 h
Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen			
MEC, MT			
Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
keine			
Empfohlene Voraussetzungen			
keine			
Angestrebte Lernziele			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge der Strömungsmechanik, die Erhaltungssätze sowie die treibenden Kräfte hinter Strömungen.</li> <li>• Darauf aufbauend stellen die Studierenden selbstständig Berechnungsansätze auf und lösen technische Problemstellungen aus dem Bereich der Rohrströmung und Umströmung von Körpern.</li> <li>• Des weiteren untersuchen, berechnen und vergleichen sie Strömungsmaschinen hinsichtlich ihrer strömungsmechanischen Kennzahlen.</li> </ul>			
Kurzbeschreibung des Moduls			
Die Lehrveranstaltung dient dem Verständnis der physikalischen Grundlagen strömender Fluide und des Erlernens der fundamentalen Gleichungen zur Berechnung von Strömungen in technischen Anwendungen.			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dichte, Druck und Kräfte</li><li>• Laminare und turbulente Strömungen</li><li>• Idealisierte und reale Strömung</li><li>• Rohrströmung und Druckverluste</li><li>• Bewegungsgleichungen für Fluide</li><li>• Umströmung von Körpern</li><li>• Strömungen kompressibler Fluide</li><li>• Strömungsmaschinen</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• W. Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel, 15.Auflage, 2014</li><li>• L. Böswirth et al: Technische Strömungslehre, Springer Vieweg, 10.Auflage, 2014</li></ul>



<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Leichtbau</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-MB 5	Leichtbau	4, IBE 5	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Reiß	Prof. Dr. Reiß	SU, Ü,	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MB, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik, Fertigungsverfahren, Werkstoffkunde			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Die Studierenden kennen die Begrifflichkeiten und Konstruktionsansätze im Leichtbau. Sie sind fähig die grundlegenden Konstruktionselemente für den Leichtbau zu berechnen und anzuwenden			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Grundlegende Kenntnisse bei der Anwendung von Leichtbau			

<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leichtbaustrategien,</li><li>• Leichtbaukonstruktionsansätze,</li><li>• Gestaltungsrichtlinien,</li><li>• Materialauswahl,</li><li>• Fachwerke, dünnwandige</li><li>• Profile,</li><li>• Sandwich-Effekt,</li><li>• Schubwände,</li><li>• Schubfelder,</li><li>• Bionik</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Klein: Leichtbau-Konstruktion – Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Springer Vieweg, 10.Auflage, 2013</li><li>• F.Henning, E. Moeller: Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Carl Hnaser, 1.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerverarbeitung 1:Spritzguss</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-KT 1	SG1	4, IBE 5	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Würtele	Prof. Würtele	SU, Ü, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	48 h	70 h	32 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MEC, MB, MT			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Werkstoffkunde Kunststoffe			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen den Aufbau von Spritzgießmaschinen</li> <li>• Sie entwickeln ein Verständnis für den Spritzgießprozess</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Einfluss des Prozesses auf die Bauteileigenschaften</li> <li>• Sie beherrschen die Grundlagen für die Auslegung von Spritzgießanlagen</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Die Spritzgusstechnik ist das am weitesten verbreitete Verfahren in der Kunststoffindustrie und es lassen sich komplexe Formteile, auch aus verschiedenen Werkstoffen/Farben in einem Arbeitsgang ohne weitere Nacharbeit herstellen. Die Produkte finden in allen Industriezweigen wie Mobilität, Freizeit, Medizin, etc. ihre Anwendungen. In dem Modul werden die Grundlagen für die Herstellung und Auslegung der Spritzgießproduktion vermittelt.</p>			

<b>Inhalt</b>
<b>Spritzgießmaschinen- und Prozesstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau und Antriebstechnik</li><li>• Schließeinheit</li><li>• Einspritz- und Plastifiziereinheit</li><li>• Plastifizierschnecken und Aufschmelzverhalten</li><li>• Prozessphasen beim Spritzgießen</li><li>• Zusammenhang von äußeren und inneren Eigenschaften mit der Prozessführung</li><li>• Werkzeuginnendruckverlauf</li><li>• Auslegung von Maschinen nach Formteilanforderungen</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• S.Stitz W.Keller: Spritzgießtechnik, Verarbeitung - Maschine –Peripherie, Carl Hanser, 2.Auflage, 2004</li><li>• F.Johannaber, W.Michaeli: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser, 2.Auflage, 2014</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerverarbeitung 2:Extrusion</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-KT 2	Extr	4, IBE 5	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	Prof. Dr. Strübbe	SU, Pr	6
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	90 h	30 h	30 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Chemie, Polymerchemie, Werkstoffkunde der Kunststoffe			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Prinzipien der Verarbeitung von Kunststoffen mittels Extrusion und setzen die erlernten Theorien im Praktikum um.</li> <li>• Sie kennen den Aufbau, die grundsätzliche Funktionsweise und die Einsatzgebiete von unterschiedlichen Extrudern bzw. Extrusionsanlagen und wählen je nach Anwendungsgebiet/zu erzeugendes Halbzeug den richtigen Extruder aus.</li> <li>• Sie schätzen das Zusammenwirken von Maschine und zu verarbeitendem Material richtig ein und legen den durchzuführenden Prozess dementsprechend richtig aus.</li> <li>• Sie kennen den Einfluss von Additiven und Füllstoffen auf die Materialeigenschaften und das Prozessverhalten und wenden dieses Wissen zur Erzeugung von Compounds an.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Die Extrusion ist eines der Hauptverarbeitungsverfahren in der Kunststofftechnik und daher wesentlicher Bestandteil des Studiums. Es handelt sich hierbei um ein kontinuierliches Verfahren, welches für die Herstellung von Halbzeugen, Rohren, Folien aber auch zur Rezepturentstehung genutzt wird. Gerade im Bereich der Medizintechnik als auch der Lebensmittelverpackungsindustrie ist dieses Verfahren von äußerster Bedeutung.			

Inhalt
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verstehen und Erlernen der Grundlagen des Extrudierens</li><li>• Unterscheiden und Vertiefen von Einschneckenextrudern, Doppel- und Mehrschneckenextrudern</li><li>• Erkennen von Schmelzephänomenen</li><li>• Einführung in das Materialdesign mittels Blendherstellung, Aufbereitung und Compoundierung</li><li>• Verstehen der Produkt- und Halbzeugherstellung mittels</li><li>• Rohextrusion</li><li>• Blasformen</li><li>• Blasfolienextrusion</li><li>• Flachfolienextrusion</li><li>• Tiefziehfolienextrusion</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kennenlernen der verschiedenen Verarbeitungsanlagen</li><li>• Erzeugen eines Arbeitsdiagrammes</li><li>• Compoundieren</li><li>• Herstellung von Rohren</li><li>• Herstellung von Blasfolien</li><li>• Herstellung von Flachfolien</li><li>• Herstellung von PVC-Folien</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• K.Cantor: Blow Film Extrusion, Carl Hanser, 2.Auflage, 2011</li><li>• H.E.Harris: Extrusion Control, Carl Hanser, 1.Auflage, 2004</li><li>• W.Michaeli: Extrusion Dies for Plastics and Rubber, Carl Hanser, 3.Auflage, 2003</li><li>• C.Rauwendaal: Polymer Extrusion, Carl Hanser, 5.Auflage, 2015</li><li>• F.Hensen: Handbuch der Kunststoffextrusionstechnik II, Carl Hanser, 1.Auflage, 1989</li><li>• H.Kopsch: Kalandertechnik, Carl Hanser, 1.Auflage, 1985</li><li>• G.W.Becker: Kunststoffhandbuch I, Carl Hanser, 1.Auflage, 1990</li><li>• W.Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser, 7.Auflage, 2015</li><li>• G.Menges,E.Haberstroh, W.Michaeli, E.Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser, 6.Auflage, 2011</li><li>• N.N.: Der Doppelschneckenextruder, VDI-Verlag, 1.Auflage, 1998</li><li>• N.N.: Kunststoffverarbeitung im Gespräch 2:Extrusion, BASF, 1.Auflage, 1971</li><li>• N.N.: Kunststoffverarbeitung im Gespräch 3:Blasformen, BASF, 1.Auflage, 1971</li><li>• G.W.Becker: Kunststoffhandbuch VII, Carl Hanser, 1.Auflage, 1993</li><li>• J.Nentwig: Kunststoff-Folien, Carl Hanser, 3.Auflage, 2006</li><li>• O.Ahlhaus: Verpackungen mit Kunststoffen, Carl Hanser, 1.Auflage, 1997</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Polymerverarbeitung 3:Faserverbund</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-KT 3	FVK	4, IBE 5	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. N. Müller	Prof. N. Müller	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	75 h	40 h	35 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Polymerchemie, Werkstoffkunde Kunststoffe, Werkstoffprüfung, Grundlagen des Konstruierens			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Die Studierenden sollen mithilfe der erworbenen Kenntnisse in der Lage sein Konzepte für die Realisierung eines Erzeugnisses als Composite-Bauteil vorzuschlagen. Dafür ist ein gutes Grundwissen zu den Verstärkungssystemen und zu den Matrixharzen erforderlich. Die Studierenden sollen die technischen Potenziale der Verbundwerkstoffe zutreffend einschätzen können.			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Nach Vorstellung der Grundlagen zu den Composites werden anhand von zahlreichen Anwendungsbeispielen die typischen Einsatzgebiete für die Werkstoffe resp. Verarbeitungsverfahren vermittelt. Es werden die Eigenschaften der Faserwerkstoffe und der Matrixmaterialien und die Herstellung von textilen Flächengebilden besprochen. Anhand von strukturmechanischen Modellen wird die Faser-Matrix-Interaktion behandelt. Mit diesen Grundlagen können relevante Effekte wie Dehnungsvergrößerung und Rissbildung in den Composites behandelt werden. Abschließend wird auf wichtige Verarbeitungsverfahren eingegangen.			

**Inhalt****Vorlesung:**

- Grundlagen faserverstärkte Verbundwerkstoffe
- Arten von Verstärkungsfasern
- duroplastische und thermoplastische Werkstoffsysteme
- Modell zur Synergie bei Faserverbundwerkstoffen
- Schädigungsmechanismen
- Anwendungsbeispiele
- Leichtbaupotenzial
- Energieabsorption
- Vor- und Nachteile von faserverstärkten Kunststoffen bzgl. Material und Verarbeitung
- Faserherstellung
- textile Weiterverarbeitung von Fasern und Flächengebilden
- Gewebe und Gelege
- Anisotropie der Fasern
- Eigenschaftsspektrum der Faserwerkstoffe
- Bedeutung der Schlichte
- Faser-Matrix-Anhaftung
- Drapierverhalten
- Preformherstellung
- Multiaxialgewebe und -gelege
- geflochtene Bänder und Schläuche
- Lasteinleitung im Faserverbund
- Härungsverlauf
- Aushärtegradbestimmung
- Phenolharze
- ungesättigte Polyesterharze
- Epoxidharze
- Vinylesterharze
- thermoplastische Matrices
- Grundelastizitätsgrößen der Unidirektionalschicht
- mechanisches Zusammenwirken von Faser und Matrix
- Dehnungsvergrößerung und Rissbildung
- Übersicht zu den Verarbeitungstechnologien

**Praktikum:**

- Umgang mit Harzen und Verstärkungswerkstoffen
- Herstellung von Laminaten im Handlaminierverfahren, Verarbeitung von Geweben und Matten
- Mechanische Prüfung von Laminaten, Zugprüfung und Biegeprüfung
- Veraschen von Laminaten, Bestimmung des Fasergehalts
- Untersuchungen zum Aushärteverhalten von Harzen, Gelierzeitbestimmung
- Messung der Faserlängenverteilung von langglasfaserverstärkten Kunststoffen
- Herstellung eines dreidimensionalen Faserverbundbauteils im Vakuuminfusionsverfahren



**Empfohlene Literatur**

- AVK - Industrievereinigung verstärkte Kunststoffe (Hrsg.): Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites, Grundlagen - Verarbeitung - Anwendung, Springer, 4.Auflage, 2013
- G.W. Ehrenstein: Faserverbund Kunststoffe, Carl Hanser, 2.Auflage, 2006

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Additive Fertigung in der Medizintechnik</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-KT 4	AFM	4.-7. , IBE 8	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Riß	Prof. Dr. Riß	SU, Pr	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
Siehe Prüfungsankündigung	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	90 h	36 h	24 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen Fertigungstechnik und Qualitätssicherung; Medizintechnisches Grundverständnis			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Additiven Fertigungsverfahren. Die Teilnahme an der Veranstaltung befähigt zur Anwendung von Konstruktionsmethoden in Bezug auf die Additive Fertigung in der Medizintechnik			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Additive Fertigungsverfahren in Bezug auf die Medizintechnik			
<b>Inhalt</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Additive Fertigungsverfahren</li> <li>• Prozesskette der Additiven Fertigungsverfahren</li> <li>• Konstruktion medizintechnischer Produkte mittels Additive Fertigung</li> <li>• Qualitätssicherung und Zulassung</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes Praktikum</li> </ul>			

**Empfohlene Literatur**

- U.Berger, A.Hartmann, D.Schmid: Additive Fertigungsverfahren:Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing, Europa-Lehrmittel, 3.Auflage, 2019
- A.Gebhardt: Understanding Additive Manufacturing:Rapid Prototyping - Rapid Tooling - Rapid Manufacturing, Carl Hnaser, 1.Auflage, 2011
- Weitere Fachliteratur wird vom Dozenten bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Physik 2</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 1	Physik 2	-	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Kellner	Prof. Dr. Kellner	SU	5
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
SchrP.	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	55 h	75 h	20 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
EGT, IBE			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
-			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Physik 1, Mathematik 1			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Physik 2 sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Zusammenhänge der klassischen Mechanik (insbesondere der Impulserhaltung und Rotationsdynamik starrer Körper), der Theorie der Wellen und der Optik und deren Gesetzmäßigkeiten qualitativ und quantitativ zu beschreiben und Vorhersagen in diesem Bereich zu treffen.</li> <li>• wissenschaftliche Probleme anderen Personen gegenüber zu erörtern und gemeinsam mit einer Gruppe Lösungen zu entwickeln und zu bewerten.</li> <li>• sich selbst in die Begriffe und Grundlagen eines neuen Themas mit Hilfe von Literatur einzuarbeiten.</li> </ul>			

Inhalt
<p><b>Klassische Mechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Impuls, Impulserhaltung und die Anwendung auf Stoßprozesse</li><li>• Rotationsdynamik und Rollbewegung starrer Körper</li><li>• Drehimpuls, Drehstoß und Kreisel</li></ul> <p><b>Wellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Ausbreitung von mechanischen und elektromagnetischen Wellen</li><li>• Superposition von Wellen</li><li>• Doppler-Effekt</li></ul> <p><b>Optik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strahlkonstruktion, Brechung, Spiegel, Linsen</li><li>• Abbildende und Bildgebende Systeme</li><li>• Interferenz und Beugung</li><li>• Polarisierung</li><li>• Messtechnische Anwendung optischer Verfahren</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• E. Hering, u.a.: Physik für Ingenieure, Springer, 13.Auflage, 2021</li><li>• P. Tipler, G. Mosca: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure., Springer, 8. Auflage , 2019</li><li>• W. Demtröder: Experimentalphysik 2: Elektrizität und Optik, Springer, 7. Auflage , 2017</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Fachwissenschaftlicheswahlpflicht Modul:Projektarbeit</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 2	ProjA	ab 3	2 bis 5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Studiengangsdekan	die von der Prüfungskommission bestellten Prüfer	PA	-
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
Siehe SPO	- Semester	-	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
60-150 h	60 bis 150h Projektarbeit h	- h	- h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MEC			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Alle regulären Module der vorausgehenden Semester			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Prinzipien des systematischen ingenieurmäßigen Arbeitens an. Sie bearbeiten Aufgaben entsprechenden Niveaus und Umfangs aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden.</li> <li>• klären komplexe Aufgabenstellungen. Sie entwickeln, bewerten und wählen Lösungsalternativen aus und präsentieren diese.</li> <li>• eignen sich dabei fehlende Kenntnisse im Selbststudium an.</li> </ul>			

<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>
<p>Nach Definition des Arbeitsziels bearbeiten die Studierenden unter Anleitung eines Professors oder einer Professorin bzw. unter Anleitung im Unternehmen weitgehend selbständig das Projekt. Bei der Bewertung des Moduls in Form einer Prüfungsstudienarbeit wird die Qualität der Arbeitsleistung des Studierenden an dem Projektziel gemessen. Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bei nicht-dualem Studium kann das Modul Projektarbeit als FWPM maximal einmal belegt werden (MT0.1). Die Projektarbeiten sind an der Hochschule anzufertigen.</li><li>• Bei dualem Studium sollen zwei Projektarbeiten im Umfang von jeweils 5 ECTS-Punkten im Unternehmen erstellt werden.</li></ul>
<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung zur Erstellung der Projektarbeit.</li><li>• Planung und Durchführung der Projektarbeit an der Hochschule bzw. im Unternehmen</li><li>• Aufbau und Schriftform eines Projektberichts</li><li>• Präsentationen, Diskussionen und Bewertung der Arbeitsfortschritte.</li><li>• Endpräsentation des Projekts.</li></ul> <p>Für Dual-Studierende: Die Projektarbeiten werden im Partnerunternehmen des dual Studierenden erarbeitet. Die Betreuung und Prüfung erfolgt von Professorinnen und Professoren an der Hochschule, deren Auswahl nach fachlichen Kriterien erfolgt. Der fachliche Inhalt einer Projektarbeit orientiert sich am Lehrinhalt des jeweiligen Studienabschnitts, in welchem die Projektarbeit durchgeführt wird, und wird in Absprache von Unternehmen, Studierenden und Prüfern an der Hochschule festgelegt.</p>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

Modulbezeichnung		Kosten- und Investitionsrechnung	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 3	Kul	6, IBE 7	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Wallner	Prof. Dr. Wallner	SU	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
MB, MT, NP(KT)			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Aufbau und die Instrumente des Betrieblichen Rechnungswesens.</li> <li>• Sie kennen die Kostenplanung, -beeinflussung und -rechnung im betrieblichen Kontext und sind in der Lage, Kosten- und Ertragsstrukturen auf Produkt- und Unternehmensebene zu analysieren.</li> <li>• Die Teilnehmer kennen die finanzwirtschaftlichen Aspekte von Unternehmen, insbesondere Investition und Finanzierung und die zugehörigen Instrumente.</li> </ul>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
Das Modul bietet eine überblicksartige Einführung in das betriebliche Rechnungswesen. Vertiefend werden die Kosten- und Erfolgsrechnung sowie Investition und Finanzierung behandelt.			



<b>Inhalt</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick betriebliches Rechnungswesen</li><li>• Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung</li><li>• Vollkostenrechnung auf Plankostenbasis</li><li>• Teilkostenrechnung</li><li>• Das Wesen von Investition und Finanzierung</li><li>• Statische Verfahren der Investitionsrechnung</li><li>• Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung</li></ul>
<b>Empfohlene Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M.Heinhold: Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen, UTB, 5.Auflage, 2010</li><li>• L.Kruschwitz, D.Lorenz: Investitionsrechnung, De Gruyter, 15.Auflage, 2019</li><li>• L.Perridon, M.Steiner, A.Rathgeber: Finanzwirtschaft der Unternehmung, Vahlen, 17.Auflage, 2016</li></ul>

Modulbezeichnung		Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 4	KrW	7, IBE 8	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schroeter	Prof. Dr. Schroeter	SU, S	2
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
90 h	45 h	27 h	18 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Werkstoffkunde der Kunststoffe			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studenten verstehen den enormen Ressourcenverbrauch und die enorme Zunahme der Abfallmengen als Folge der Industriellen Revolution. Sie kennen Stoffstrom- Konzepte (Einweg, Kreisläufe). Sie kennen thermodynamische Aspekte von Kreislaufprozessen. Sie kennen Methoden zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von Produkten und Prozessen. Sie kennen die einschlägigen Gesetze und Regelwerke für die Kreislaufwirtschaft. Sie kennen Grundlagen der kreislaufgerechten Gestaltung von Produkten. Sie wissen, wie Produkte aus Kunststoffen nachhaltig gestaltet, produziert und wieder verwertet werden können.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Das Modul zielt auf ein grundlegendes Verständnis der Notwendigkeit einer Kreislaufwirtschaft. Es schildert die Industrielle Revolution als Ursache eines nicht-nachhaltigen Anstiegs der Rohstoffbedarfs und der Abfallmengen. Das Prinzip der Kreislaufwirtschaft wird als passende Reaktion auf diese Anstiege vorgestellt. Dabei werden Kreisläufe unter verschiedenen Aspekten beleuchtet: thermodynamisch (Anstieg der Entropie), gestalterisch, abfallwirtschaftlich und auch regulativ (Gesetzgebung). Das Wissen wird teils vom Dozenten vorgetragen (SU), teils von den Teilnehmern (S).</p>			

Inhalt
<ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung der Industriellen Revolution und ihrer Folgen (Bevölkerungswachstum, Zunahme der Produktivität, damit einhergehend vermehrter Ressourcenverbrauch und Abfall).</li><li>• Stoffstrom- Konzepte (Einweg oder Kreisläufe);</li><li>• Thermodynamische Aspekte der Kreislaufwirtschaft (Entropie)</li><li>• Methoden zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von Produkten und Prozessen (Ökobilanz und Ökoaudit)</li><li>• Nachhaltige Gestaltung, Produktion und Wiederverwertung von Kunststoffen und Kunststoffprodukten</li><li>• Abfallwirtschaft und Logistik</li><li>• Gesetze und Regelwerke der Kreislaufwirtschaft</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Adam Smith: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, <a href="https://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf">https://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf</a>, 1776</li><li>• M.Kranert: Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg, 5. Auflage , 2018</li><li>• M.Zumkeller: Kosteneffiziente Kreislaufführung von Kunststoffen, Deutscher Universitätsverlag, 1. Auflage , 2005</li></ul>

<b>Modulbezeichnung</b>		<b>Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)</b>	
<b>Nummer(n)</b>	<b>Abkürzung</b>	<b>Lehrplansemester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 5	NaPE	7, IBE 8	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Dozent(en)</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Krommes	Prof. Dr. Krommes	SU, Ü	4
<b>Prüfungsform</b>	<b>Moduldauer</b>	<b>Modulturnus</b>	<b>Sprache</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Arbeitsaufwand</b>	<b>= Präsenz</b>	<b>+ Eigenstudium</b>	<b>+ Prüfungsvorb.</b>
150 h	48 h	70 h	32 h
<b>Verwendbarkeit des Moduls in den Studiengängen</b>			
KT, MT			
<b>Verpflichtende Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>			
keine			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
Grundlagen der Chemie, Polymere Werkstoffe			
<b>Angestrebte Lernziele</b>			
<p>Die Studierenden haben Kenntnisse über die 3 Dimensionen der Nachhaltigkeit im unternehmerischen Kontext und können (gesetzliche) Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Produktentwicklung bewerten. Sie verstehen ausgewählte Methoden des Design for Environment und können die Methode der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment (LCA)) anwenden und deren Ergebnisse für die Produkt- und Prozessbewertung analysieren. Sie können Sach- und Prozessbilanzen (Energie- und Stoffströme) für die Ökobilanzierung erstellen sowie die Ursache-Wirkung von Energie- von Umweltwirkungen für die Produktentwicklung evaluieren und interpretieren.</p>			
<b>Kurzbeschreibung des Moduls</b>			
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen zur unternehmerischen Nachhaltigkeit und führt in verschiedene Methoden der Nachhaltigen Produktentwicklung und deren Integration in den Produktentwicklungsprozess ein. Der vertiefende Fokus wird dabei auf die Methode der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment (LCA)) und deren praktische Anwendung gelegt. Die Studierenden erstellen im Team eine vergleichende LCA und interpretieren die Ergebnisse.</p>			

Inhalt
<p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definitionen der Nachhaltigkeit und nachhaltigen Wirtschaftens</li><li>• Rechtliche Grundlagen und Normen der nachhaltigen Produktentwicklung</li><li>• Methoden der nachhaltigen Produktentwicklung und Grundlagen der Kreislaufwirtschaft</li><li>• Systemdenken und Systemmodellierung</li><li>• Methode der Ökobilanzierung</li><li>• Methodik nach ISO 14040 und 14044</li><li>• Bilanzierung von Energie- und Stoffströmen</li><li>• Kennzahlen und Indikatoren zur Umweltbewertung</li></ul> <p><b>Übungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufstellen von Wertschöpfungs-/Prozessketten und Bilanzierung von Prozessen</li><li>• Einführung in die Ökobilanz-Software GaBi</li><li>• Durchführung, Analyse und Präsentation einer vergleichenden LCA Studie im Team</li></ul>
Empfohlene Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.Bossel: Systeme, Dynamik, Simulation, BoD – Books on Demand, 1.Auflage, 2004</li><li>• R.Frischknecht: Lehrbuch der Ökobilanzierung, Springer Spektrum, 1.Auflage, 2020</li><li>• The International Journal of Life Cycle Assessment</li><li>• M.Kaltschmitt, L.Schebeck: Umweltbewertung für Ingenieure, Springer Vieweg, 1.Auflage, 2015</li><li>• Normen:ISO 14040, ISO 14044, VDI 2243</li><li>• Sphera AG, GaBi in education, Guideline 2015</li><li>• Sphera AG, GaBi Manual</li></ul>



