

**FH Bielefeld University of Applied Science**  
**Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik**



**Modulhandbuch**  
**des**  
**Bachelor-Studiengangs**

***Produktentwicklung Mechatronik***

**Stand: 28.02.2011**



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1 Module der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik</b>	<b>5</b>
Mathematik für Ingenieure 1 .....	6
Mathematik für Ingenieure 2 .....	7
Mathematik für Ingenieure 3 .....	8
Physik 1 .....	9
Physik 2 .....	10
Informatik 1 .....	11
Informatik 2 .....	12
<b>2 Technische Grundlagenmodule</b>	<b>13</b>
Konstruktive Grundlagen und Methoden.....	14
Konstruktion und Maschinenelemente 1 .....	15
Konstruktion und Maschinenelemente 2 .....	16
Konstruktionsmethodik .....	17
Technische Mechanik 1 .....	18
Technische Mechanik 2 .....	19
Elektrotechnik .....	20
Elektronik .....	21
Elektrotechnik 2 .....	22
Messtechnik .....	23
Regelungstechnik .....	24
<b>3 Fächerübergreifende Module</b>	<b>25</b>
Betriebswirtschaft für Ingenieure .....	26
Projekt 1 .....	27
Projekt 2 .....	28
Projekt 3 .....	29
Projekt 4 .....	30
Praxisprojekt .....	31
Technisches Englisch .....	32
<b>4 Wahlpflichtkatalog A (Technische Vertiefungsmodule)</b>	<b>33</b>
Bildverarbeitung .....	34
Embedded Systems .....	35
Finite Elemente Methode .....	36
Mechatronik Grundlagen .....	37
Mechatronische Systeme .....	38
Netzwerke und Bussysteme .....	39
Photonik .....	40
Rapid Product Development .....	41
Rechnergestützte Konstruktion .....	42
Robotik .....	43
Sensoren und Aktuatoren .....	44
Tribologie .....	45
Transfermodul Technik .....	46

<b>5 Wahlpflichtkatalog B (Interdisziplinäre Module)</b>	<b>47</b>
Industriedesign .....	48
Kommunikationstechniken .....	49
Qualitätsmanagement .....	50
Vertrieb .....	51
<b>6 Module der fakultativen Praxis-/Auslandsphase</b>	<b>53</b>
Fakultative Praxisphase .....	54
Fakultative Auslandsphase .....	55
<b>7 Abschlussmodul</b>	<b>57</b>
Bachelorarbeit .....	58
Kolloquium .....	59
<b>8 Studienverlaufsplan</b>	<b>61</b>
Studienverlaufsplan ohne fakultative Praxis-/Auslandsphase .....	62
Studienverlaufsplan mit fakultativer Praxis-/Auslandsphase .....	63

# **1 Module der *Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik***

<b>Mathematik 1</b>					<b>MA1</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
111	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Anwendung der Vektorrechnung, Umgang mit Funktionen. Anwendung mathematischer Zusammenhänge auf technische Aufgabenstellungen. Anwendung der Differential- und Integralrechnung. Anwendung mathematischer Zusammenhänge auf technische Aufgabenstellungen.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Skalar- und Vektordarstellung, Komponentendarstellung; Addition und Subtraktion von Vektoren, Skalar-, Spat- und Vektorprodukt; Darstellung einer Geraden und einer Ebene, Anwendung in der Geometrie; rationale Funktionen, Potenz-, trigonometrische Funktionen und Exponentialfunktionen. Ableitung einer Funktion, Ableitungsregeln (Produkt-, Quotienten- und Kettenregel); Spezielle Ableitungen, höhere Ableitungen, Newtonsches Näherungsverfahren; Integration als Umkehrung der Differentiation, Integral als Flächenfunktion; Elementare Integrationsregeln, Integration durch Substitution, partielle Integration				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparativer Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtpunkte				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Mathematik 2</b>					<b>MA2</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
112	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Anwendung der Methoden der linearen Algebra, Differential- und Integralrechnung verstehen. Sie sinnvoll anwenden können (analytisch oder mit Mathematik Programmen), um lineare und nichtlineare Gleichungen zu lösen, um Mehrfachintegrale zu berechnen, 3D-Kurven, Skalar- und Vektorfelder darzustellen und zu berechnen				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Lineare Gleichungssysteme, Gaußscher Algorithmus, Eigenwertprobleme; Grenzwertregeln von Bernoulli - de l'Hospital; Ableitungen von Kurven, partielle Ableitungen, implizite Funktionen; Integration durch Substitution, Lösen einer Dgl. durch Trennen der Veränderlichen; Integration rotationssymmetrischer Körper, Bogenlängen, Oberflächen von Drehkörpern; Gebietsintegrale in $R_3$ , Integration in Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinaten; Skalarfelder, Gradient, Richtungsableitung				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparativen Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Mathematik 3</b>					<b>MA3</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
113	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Numerische und analytische Lösungsmethoden von Differentialgleichungen verstehen. Einfache technische Systeme durch Differentialgleichungen beschreiben können. Mathematikprogramme zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen anwenden können. Laplace-Transformationen und ihre Regeln verstehen und anwenden können.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Differentialgleichungen (Dglen), Beispiele, Grundbegriffe; Dglen 1. Ordnung, analytische und numerische Lösungen; Eigenschaften linearer Dglen. 1. Ordnung, analytische Lösung für lin. Dglen. 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten; Eigenschaften linearer Dglen. 2. Ordnung, analytische Lösung für lin. Dglen. 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten; Beispiele aus der Mechanik und Elektrotechnik; Dglen. n-ter Ordnung in Systeme 1. Ordnung umwandeln, numerische Lösungsmethoden; Systeme linearer Dglen. mit konstanten Koeffizienten, analytische Lösungsmethoden; Laplace-Transformation, Grundbegriffe, Eigenschaften, Anwendung der Transformation bei linearen Dglen.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

Physik 1					PH1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
121	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Theoretische und praktische Kenntnisse physikalischer Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten auf dem Gebiet der Mechanik, Strömungslehre und Wärmelehre und ihre Anwendungen. Wissenschaftliche Durchführung und Auswertung von Versuchen zur Verifikation theoretischer Sachverhalte.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <b>Mechanik</b> (Kinematik: ein- und dreidimensionale Translation, Rotation, Relativbewegungen; Dynamik: Newtonsche Axiome, Arten von Kräfte, Arbeit-Energie-Leistung, Impuls, Rotation, Drehimpuls). <b>Strömungsmechanik</b> (Hydrostatik: Druck, Auftrieb; Hydrodynamik: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Strömungsimpuls, laminare Strömung, reibungsbehaftete Strömung, Umströmen von Körpern). <b>Wärmelehre</b> (Temperatur, Wärmeausdehnung, Verhalten von Gasen – Gasgesetze, kinetische Gastheorie, Wärme, innere Energie, Enthalpie, Entropie, Kreisprozesse, Phasenumwandlungen).				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. R. Friedrich				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Physik 2					PH2
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
122	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Theoretische und praktische Kenntnisse physikalischer Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten auf dem Gebiet der Schwingungen, Optik und Akustik und ihre Anwendungen. Wissenschaftliche Durchführung und Auswertung von Versuchen zur Verifikation theoretischer Sachverhalte.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <b>Schwingungen und Wellen</b> (freie gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen – Schwebungen, harmonische Wellen, Doppler-Effekt, Interferenz, Beugung). <b>Optik</b> (geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Linsen, optische Instrumente; Wellenoptik: Interferenz, Beugung, Holographie; Quantenoptik). <b>Akustik</b> (Schallwelle, Schallpegel, Schallspektren, Schallausbreitung).				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. R. Friedrich				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Informatik 1					IN1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
131	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Informatik. Sie erwerben die Kenntnisse der Programmiersprache C sowie Vertrautheit mit einfachen Datenstrukturen und grundlegenden Algorithmen. Die Studierenden haben die Fähigkeit zur Programmierung im Kleinen, d.h. kleinere Programmieraufgaben eigenständig zu lösen.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen: Darstellung von Algorithmen, Kontrollstrukturen</li> <li>• Modularisierung und strukturierung</li> <li>• Schrittweise Verfeinerung</li> <li>• Informationen und ihre Darstellung: Zahlensysteme, Computerarithmetik</li> <li>• Datenstrukturen und Datentypen : Einfache Datentypen, strukturierte Datentypen, Zeigerdatentypen</li> <li>• Grundlagen Programmiersprache C</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Anton Klar				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff wird durch ein vorlesungsbegleitendes Skript, ein Online-Skript „Programmieren in C“ und eine Praktikumsbeschreibung dargestellt.				

Informatik 2					IN2
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
132	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Seminar.Unterricht Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 30 h 30 h 30 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 35 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der technischen Informatik. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktischen Programmieraufgaben in der Programmiersprache C und Java lösen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieurwissenschaftlichen Denken und Arbeiten in informationstechnischen Anwendungsgebieten sowie die Fähigkeit fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Von Neumann Rechner,</li> <li>• Befehls- und Registersatz eines Mikrorechners,</li> <li>• PC-Komponenten und Funktionsweise : Bus- und Schnittstellenkonzepte, Speichertechniken. Ein- und Ausgabegeräte</li> <li>• Entwicklung der Programmiersprachen: Maschinensprachen, prozedurale Programmiersprachen und OOP</li> <li>• Vertiefung Programmiersprache C.</li> <li>• Betriebssysteme</li> <li>• Einführung in die objektorientierte Analyse, Entwurf und Programmierung (z.B. mit Java): Objekte, Klassen, Vererbung</li> <li>• Netzwerke und Internet</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> IN1				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Anton Klar				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

## **2 Technische Grundlagenmodule**

<b>Konstruktive Grundlagen und Methoden</b>					<b>KGM</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
211	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Fachliche Inhalte: Grundlagen der Normung und der Konstruktion Fertigkeiten: Umgang mit 3D CAD-System, Fähigkeiten: Verstehen von techn. Zeichnungen Softwarewerkzeuge: z.B. Solid Edge.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Normung; Zeichnungslesen; Maß-, Form- und Lagetoleranzen; Passungen; technische Oberflächen, Erläuterung von Entwicklungsabläufen in Unternehmen, Aufbau und Funktionsweise von CAD-Systemen, Eingabe und Verarbeitung von geometrischen Daten, Anwendung von CAD-Systemen, Schnittstellen von CAD-Systemen.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Tenzler				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

<b>Konstruktion und Maschinenelemente 1</b>					<b>KM1</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
212	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Selbständige Konstruktion und rechnerische Nachweise bei Verbindungen und Dauerfestigkeit.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Werkstofffestigkeit / Zeit- und Dauerfestigkeitsberechnung/ Verbindungselemente: Schrauben / Schweißen, Löten, Kleben, Normen.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Dürkopp				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

<b>Konstruktion und Maschinenelemente 2</b>					<b>KM2</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
213	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Konstruktive Gestaltung und Auslegung von Antriebssystemen mit unterschiedlichen Kombinationen und Anforderungen.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Antriebstechnik: Wellennaben-Verbindungen / Presssitze Hydrodynamische und wälzende Lagerungen / Zahnräder Schadensbegutachtung.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Dürkopp				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Konstruktionsmethodik					KOS
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
214	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Fachliche Inhalte: Konstruktionsmethoden in der Entwicklung Fertigkeiten: Einsatz von Konstruktionsmethoden in der Entwicklung Fähigkeiten: Anwenden von verschiedenen Konstruktionsmethoden.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Aufgaben und Umfeld der Konstruktion; Methodisches Konstruieren - Konstruktionsabläufe (Phasen), Konstruktionsarten, Planung – Aufgabenstellungen, Pflichtenheft; Entwicklungsstrukturierung - Gesamtfunktion / Teilfunktionen, Funktionsstruktur; Ideenfindung – Methodenübersicht, Diskursive Methoden, Intuitive Methoden; Bewertung von Lösungsalternativen – Bewertungsverfahren.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Teilnahme der Module: KG, K1, M1, M2, I1, I2, P1, P2, T1				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Tenzler				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -				

Technische Mechanik 1					TM1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
221	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Fachliche Inhalte: Statik starrer Körper, Biegebeanspruchung von Balken, Spannung- und Temperaturdehnung. Fertigkeiten: Berechnung von Belastungen, Bemessung von biegebeanspruchten Teilen Fähigkeiten: Mechanische Modellbildung Softwarewerkzeuge: Excel, Matlab				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Einteilung, Kraft, Moment; Grundoperationen; Schnittprinzip; Lager, Freiheitsgrade Gleichgewicht; Seil, Pendelstütze, Rolle; Zwischenreaktionen; Schwerpunkt; Schnittgrößen; Hooke'sches Gesetz, Temperaturdehnung; Gerade Balkenbiegung; Flächenmoment zweiter Ordnung; Satz von Steiner				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kühler				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -				

<b>Technische Mechanik 2</b>					<b>TM2</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
222	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Fachliche Inhalte: Kinematik, Kinetik Fertigkeiten: Berechnung von ebenen Bewegungen, Berechnung von Bewegungsvorgängen unter dem Einfluss von Kräften und Momenten Fähigkeiten: Verständnis kinematischer Vorgänge Softwarewerkzeuge: Excel, Matlab				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Geradlinige Bewegungen; ebene Bewegungen; Kreisbewegungen; Schwerpunktsatz, Momentensatz; Massenträgheitsmoment; Satz von Steiner; Translation; Rotation; Dynamik diskreter Systeme; Haftung, Reibung; Energiesätze; Leistung; Schwinger mit einem Freiheitsgrad.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kühlert				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -				

Elektrotechnik					ELK
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
231	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik. Sie beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden für elektrotechnische Vorgänge. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Elektrotechnik erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieurwissenschaftlichen Denken und Arbeiten in elektrotechnischen Anwendungsgebieten.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagenwissen</li> <li>• Ladung, Strom und Spannung, elektrisches Feld</li> <li>• Widerstand und Widerstandsverhalten, Ohmsches Gesetz</li> <li>• Energie und Leistung</li> <li>• Gleichstromkreise, Kirchhoffsche Sätze, Spannungsteiler, ideale und reale Quellen, Reihen- und Parallelschaltung, Brückenschaltung</li> <li>• Netzwerkberechnung</li> <li>• Kapazität, RC-Netzwerke</li> <li>• Magnetisches Feld, Induktionsgesetz, Kraftwirkung, Induktivität</li> <li>• Dynamische Vorgänge, Sinusanregung, Impedanz</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Waßmuth				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Elektronik					ELO
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
232	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die elementaren Zusammenhänge der Elektronik, insbesondere die wichtigsten in der Elektronik verwendeten Bauelemente und Grundschaltungen. Sie beherrschen die gängigsten Methoden und Hilfsmittel, um selbständig elektronische Systeme entwerfen und analysieren zu können. Als angehende Wirtschaftsingenieure erhalten sie Einblick in die Bedeutung der Elektronik in technischen Systemen und können somit deren Anteil an der Wertschöpfung ermessen. Darüber hinaus lernen sie wesentliche Aspekte der Entwicklung und Fertigung elektronischer Systeme und Baugruppen kennen.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Bauelemente</li> <li>• Grundbegriffe der Signal- &amp; Systemtheorie</li> <li>• Grundlagen Halbleiterphysik</li> <li>• Halbleiter-Bauelemente und Grundschaltungen</li> <li>• Operationsverstärker und deren Anwendungen</li> <li>• Grundlagen digitaler Schaltungen</li> <li>• Integrierte Schaltungen/Mikroelektronik</li> <li>• Elektronik-Entwicklung und Fertigung</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Waßmuth				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript zusammengefasst.				

<b>Elektrotechnik 2</b>					<b>ET2</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
233	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Kompetenz in Analyse und Synthese von Wechselstrom-Schaltkreisen und Wechselfelder sowie die Beherrschung der Gesetzmäßigkeiten zeitlich veränderlicher Größen.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Elektromagnetische Induktion, elektrische Größen in der komplexen Ebene, Wechselstromtechnik, RLC-Schaltkreise, komplexe Leistungen, Ortskurven, Frequenzgang.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Kemal Cevik				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -				

<b>Messtechnik</b>					<b>MTK</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
241	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Kennenlernen des prinzipiellen Aufbaus von Messeinrichtungen und häufig genutzten Messverfahren bzw. Sensoren; Fähigkeit zur Auswahl der für die jeweiligen Einsatzbedingungen geeigneten Messverfahren und zur Ermittlung von Messunsicherheiten; mögliche Störgrößen können erkannt und Vorkehrungen zu deren Reduzierung getroffen werden. Die rechnergestützte Messwertverarbeitung wird in den Grundzügen beherrscht.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Prinzip der Messung, SI-Einheiten, Struktur technischer Messeinrichtungen, Messfehler, Messunsicherheiten, Störgrößen und deren Reduzierung, analoge und digitale Signale, allgemeine Gesichtspunkte für die Auswahl und den Einsatz von Messwertaufnehmern, Zeit- und Frequenzmessung, Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung, Längen-, Winkel- und Dehnungsmessung, Kraft-, Moment-, Temperatur- und Druckmessverfahren, rechnergestützte Messwertverarbeitung.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr. rer.nat. Marc-Oliver Schierenberg				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -				

Regelungstechnik					RTK
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
242	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden erkennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Regelungstechnik. Sie beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden für regelungstechnische Vorgänge. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Regelungstechnik erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieur-wissenschaftlichen Denken und Arbeiten in regelungstechnischen Anwendungsgebieten.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Grundlagen der Regelungstechnik, Bauelemente der Regelungstechnik, Systembeschreibung, Übertragungsglieder, Zeitverhalten von Übertragungsgliedern, Frequenzverhalten von Übertragungsgliedern, Ortskurven, Bode-Diagramm, Laplace-Transformation, Analyse und Synthese von analogen und digitalen Regelkreisgliedern, Stabilität, Unstetige Regler, Digitale Regler, Fuzzy-Regler.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einen Übungskatalog, eine Bildersammlung und eine Formelsammlung zusammengefasst. Eine Übersicht der aktuellen Literatur wird in der ersten Vorlesung gegeben.				

## **3 Fächerübergreifende Module**

Betriebswirtschaft					BWL
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
311	150 h	5 CP	5. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b>  Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die organisatorischen Grundstrukturen und die Optimierungsaufgaben von Unternehmen sowie die Grundprinzipien und Erfolgskriterien wirtschaftlichen Handelns, um ihre eigene ingenieurmäßige Tätigkeit im betrieblichen und betriebswirtschaftlichen Kontext einordnen und die ökonomischen Folgen/Effekte ihrer Tätigkeit abschätzen und steuern zu können. In diesem Sinne werden durch das Modul das betriebswirtschaftliche Basiswissen und die Grundstrukturen für interdisziplinäres Denken und Handeln angelegt.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung, Entwicklung und Grundbegriffe der BWL</li> <li>• Grundprinzipien ökonomischen Handelns</li> <li>• Überblick über die wichtigsten unternehmerischen Funktionsbereiche der güterwirtschaftlichen und finanzwirtschaftlichen Ebene sowie über die Querfunktionsbereiche (Materialwirtschaft, Produktion, Absatz, Investition und Finanzierung, Betriebliches Rechnungswesen (Jahresabschluss, Kostenrechnung))</li> <li>• Unternehmensziele und Unternehmenskennzahlen/Kennzahlensysteme</li> <li>• Unternehmensrechtsformen und Unternehmensverbindungen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr. rer.pol. Hubertus Wameling				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Projekt 1</b>					<b>PR1</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
321	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Kontaktzeit:</b>	<b>Selbststudium:</b>	<b>Gruppengröße:</b>	
	Projekt	2 SWS / 30 h	120 h	15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines einfachen technischen Produkts Gruppen-Organisation, Aufgabenverteilung und Verfolgung des Arbeitsfortschritts unter Anleitung; Entwicklung und Herstellung eines einfachen Produkts in Gruppenarbeit; Anwendung der Softwarewerkzeuge: MS Projekt und MS PowerPoint.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Grundlagen von Aufgabenbeschreibungen in der Produktentwicklung Strukturieren von Aufgabenstellungen in der Produktentwicklung Projektmanagementtechniken Präsentationstechniken Ablauf von Problemlösungen an einem einfachen technischen Beispiel aus dem Alltag der Ingenieursausbildung				
4	<b>Lehrformen:</b> Projekt				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den studienbegleitenden Projekttreffen. Erfolgreiche Projektpräsentation.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Projekt 2</b>					<b>PR2</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
322	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Projekt	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 120 h	<b>Gruppengröße:</b> 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines technischen Produkts. Gruppen-Organisation, Aufgabenverteilung und Verfolgung des Arbeitsfortschritts; Entwicklung und Herstellung eines Produkts in Gruppenarbeit; Anwendung der Softwarewerkzeuge: MS Projekt und MS PowerPoint.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Darstellung von Aufgabenbeschreibungen in der Produktentwicklung. Strukturieren von Aufgabenstellungen, Problemen und Arbeitsabläufen in der Produktentwicklung. Anwenden von Präsentationstechniken. Ablauf von Problemlösungen an einem technischen Beispiel aus dem Alltag der Ingenieursausbildung der Ingenieursausbildung.				
4	<b>Lehrformen:</b> Projekt				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den studienbegleitenden Projekttreffen. Erfolgreiche Projektpräsentation.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Projekt 3</b>					<b>PR3</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
323	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Kontaktzeit:</b>	<b>Selbststudium:</b>	<b>Gruppengröße:</b>	
	Projekt	2 SWS / 30 h	120 h	15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines anspruchsvollen Produkts Selbständige Gruppen-Organisation, Aufgabenverteilung und Verfolgung des Arbeitsfortschritts; Entwicklung und Herstellung eines anspruchsvollen Produkts in Gruppenarbeit.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Strukturierung von Aufgabenfeldern in der Produktentwicklung Optimierung von Aufgabenstellungen und Arbeitsabläufen in der Produktentwicklung Erweiterte Präsentationstechniken und Dokumentation Ablauf von Problemlösungen an einem anspruchsvollen Beispiel aus dem Alltag der Ingenieurausbildung				
4	<b>Lehrformen:</b> Projekt				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den studienbegleitenden Projekttreffen. Erfolgreiche Projektpräsentation.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

Projekt 4					PR4
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
324	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Projekt	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 120 h	<b>Gruppengröße:</b> 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines anspruchsvollen und umfangreichen Produkts. Selbständige Gruppen-Organisation, Aufgabenverteilung und Verfolgung der Arbeitsfortschritte; Planung und Durchführung eines anspruchsvollen Produkts in Gruppenarbeit.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Strukturieren verschachtelter Probleme Arbeitsabläufe und Zeitpläne bei größeren Projekten Präsentation und Dokumentation anspruchsvoller/umfangreicher Projekte Ablauf von Problemlösungen an einem umfangreichen Beispiel aus dem Alltag der Ingenieursausbildung				
4	<b>Lehrformen:</b> Projekt				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den studienbegleitenden Projekttreffen. Erfolgreiche Projektpräsentation.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Praxisprojekt</b>					<b>PRP</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
325	150 h	5 CP	5. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Kontaktzeit:</b>	<b>Selbststudium:</b>	<b>Gruppengröße:</b>	
	Projekt	2 SWS / 30 h	120 h	15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines komplexen Produkts. Selbständige Gruppen-Organisation mehrerer, fachübergreifender Gruppen. Planung und Durchführung eines komplexen Produkts in fachübergreifender Gruppenarbeit.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Definieren und Strukturieren komplexer Problemfelder Schnittstellendefinition Projektverfolgung Projektdurchführung eines fachübergreifenden Vorhabens mit kooperierenden Gruppen				
4	<b>Lehrformen:</b> Projekt				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den Projekten 1 bis 4.				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den studienbegleitenden Projekttreffen. Erfolgreiche Projektpräsentation.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

Technisches Englisch					TEN
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
411	150 h	5 CP	3./4. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Kontaktzeit:</b>	<b>Selbststudium:</b>	<b>Gruppengröße:</b>	
	Seminar. Unterricht Übung	2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	45 h 45 h	35 Studierende 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Förderung der mündlichen sowie schriftlichen Fremdsprachenkompetenz im sprachproduktiven- bzw. rezeptiven Bereich in ökonomischen und technischen Kontexten Förderung der interkulturellen Kompetenz.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Vermittlung und Anwendung effektiver Präsentationstechniken im Rahmen wissenschaftlicher Projektpräsentationen und verkaufsorientierter Produktpräsentationen. Vermittlung und Anwendung erfolgreicher Bewerbungsstrategien im englischsprachigen Ausland (Anzeigenanalyse, schriftliches Anschreiben, Lebenslauf, Vorstellungsgespräche etc.).				
4	<b>Lehrformen:</b> Seminaristischer Unterricht und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

## **4 Wahlpflichtkatalog A**

### ***Technische Vertiefungsmodule***

<b>Bildverarbeitung</b>					<b>BIL</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
511	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden erkennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Bildverarbeitung. Sie beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden der Industriellen Bildverarbeitung. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Bildverarbeitung erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieur-wissenschaftlichen Denken und Arbeiten in Anwendungsgebieten der Bildverarbeitung.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Einführung, Bildverarbeitungs-komponenten, Beleuchtung und Objektpositionierung, Programmiersysteme, Umgang mit Bildverarbeitungsprogrammen, LUT und Grauwertprogrammierung, Konturanalyse und Kantendetektion, Filter im Orts- und Frequenzbereich, Morphologie, Template Matching, Farbbildverarbeitung, Anwendungen der Bildverarbeitung als Qualitätssicherungswerkzeug, Biotechnologische und medizinische Anwendungen, Auslegen von Bildverarbeitungsanlagen zur Prozessüberwachung.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik, Apparative Biotechnologie und Wirtschaftsingenieurwesen.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript und einen Übungskatalog zusammengefasst. Eine aktuelle Literaturübersicht wird in der ersten Vorlesungsstunde vorgestellt.				

Embedded Systems					EMS
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
512	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Kompetenz in Analyse und Synthese von Hardware-Software Co-Design, sowie Planung und systematischer Entwurf von Systemen mit kontinuierlichen und diskreten Signalen. Analyse und Entwurf von DSP-Applikationen.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Entwurfs- und Design-Methoden, Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Interfacetechnik, Peripheriekomponenten, Rechnerarchitekturen, Logiksynthese, SW-Projektplanung, SW-Entwurfs-Verfahren, Hardware/Software-Integrations-Methoden, Teststrategien.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Kemal Cevik				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

Finite Elemente Methode					FEM
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
513	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Methode der finiten Elemente für Struktur- und Temperaturberechnungen verstehen, FEM Modelle mit Lastdefinition und Randbedingungen bilden können, Ergebnisse interpretieren, Bauteile mit FEM Programmen hinsichtlich Verformung, Spannung, Temperatur analysieren können.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Anwendungsgebiete der FEM, Aufbau der Methode der finiten Elemente; Geometrie, Knoten, Elemente, Formfunktionen, Verformungsansatz, Randbedingungen, Kräfte; Elementsteifigkeitsmatrix, Gesamtsteifigkeitsmatrix, Prinzip der minimalen potentiellen Energie; Stab-, Scheiben- und Volumenelemente, Isoparametrische Elementformulierung; Numerische Integration zur Berechnung der Elementsteifigkeitsmatrix.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik. Angleichmodul für den Masterstudiengang Optimierung und Simulation.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Mechatronik Grundlagen</b>					<b>MEG</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
514	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Fachliche Inhalte: Mimo Systeme, mechanische Übertragungsglieder, Bewegungsdiagramme. Darstellung und Beschreibung von harmonischen Schwingungen. Kennenlernen des Aufbaus, des Betriebsverhaltens und der Ansteuerschaltungen von Aktoren und Sensoren. Fertigkeiten: Bestimmung von Mimo Systemem, Beschreibung mechanischer Systemkomponenten. Verständnis des Schwingungsverhaltens von Maschinen und Fahrzeugen. Experimentelle Ermittlung von Eigenschwingungs-Kenngrößen, Analyse von Schwingungsproblemen, Ermittlung von konstruktiven Lösungsmöglichkeiten. Ermittlung von harmonischen Schwingungen aus Messungen (Fourieranalyse). Fähigkeiten: Verständnis mechatronischer Systeme. Auswahl der für die jeweiligen Einsatzbedingungen geeigneten Sensoren und Aktoren sowie zur Abschätzung bzw. Berechnung der statischen und dynamischen Kennwerte des Gesamtsystems. Softwarewerkzeuge: Matlab, Simulink.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Beispiele mechatronischer Systeme, Mimo Systeme, Identifikation von Mimo Systemen, Mechanische Komponenten als System, Mechanische Energieleiter, Energieleiter bei Translationsbewegungen, Energieleiter bei Rotationsbewegungen, Mechanische Umformer, Übersetzungen, Kraftmaschinen, Arbeitsmaschinen, Bewegungs-Zeit-Diagramme. Beschreibung von Schwingungen; Fouriertransformation; Ein-Massen-, Zwei-Massen- und Drei-Massen-Schwinger: Bewegungsgleichungen, Eigenfrequenzen und Eigenschwingungsformen; Eigenschaften der Eigenschwingungen. Servosysteme, Umrichterantriebe, Linearmotoren, Magnetantriebe, Schrittmotorantriebe, Piezo- und Memorymetallaktoren, pneumatische, hydraulische und magnetostruktive Aktoren, mikromechanische Systeme für Aktorik und Sensorik.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kühler				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Mechatronische Systeme</b>					<b>MES</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
515	150 h	5 CP	6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Fachliche Inhalte: Beispiele mechatronischer Systeme Fertigkeiten: Beschreibung mechatronischer Systeme Fähigkeiten: Verstehen und Umsetzen mechatronischer Denkweisen Softwarewerkzeuge: Excel, Matlab				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Kopplung von Kraft- und Arbeitsmaschinen, stabile und labile Betriebspunkte, Antriebsstrang als mechatronisches System, Positioniervorgänge, Anfahrvorgänge, Ruck, diskrete Schwingerketten, Schwingerketten als mechatronisches System, Relativbewegungen, Koordinatentransformationen, Einsatz von Regelsystemen, Hardware-in-the-Loop.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Erfolgreicher Abschluss der Vorlesung Mechatronik				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kühler				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Netzwerke und Bussysteme</b>					<b>NBS</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
516	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Kompetenz in Analyse und Synthese von vernetzten Systemen sowie Planung von technischen Systemen zur vernetzten Automation.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Kommunikationsmodelle, Informationsdarstellung, serielle und parallele Bussysteme, Netzwerktopologien, Übertragungsmedien, Datensicherung und -codierung, Buszugriffsverfahren, Netzwerkhierarchien, Sensor/Aktor-Busse, Feldbussysteme, TCP/IP-Systeme.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Kemal Cevik				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

Photonik					PHO
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
517	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden erkennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Photonik. Sie beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden insbesondere der Lichttechnik, Lasertechnik und Technischen Optik. Sie verfügen über Kenntnisse des Zusammenwirkens lichterzeugender und lichtlenkender Komponenten. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Photonik und durch die Photonik getriebener Entwicklungen erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieur-wissenschaftlichen Denken und Arbeiten in Anwendungsgebieten der Photonik.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Geschichtliche Entwicklung der Optik. Grundlagen: Lichtgeschwindigkeit, Größen, Einheiten, Gesetze und Normale. Spektrale Augenempfindlichkeit und Photometrisches Strahlungsäquivalent, Lichtelektrische Empfänger. Lasereffekt, Holografie und Interferometrie. Anwendungen in Messtechnik, Produktionstechnik, Materialbearbeitung, Biotechnologie und Medizintechnik. Umgang mit Optikprogrammen.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript, einen Übungskatalog, eine Bildersammlung und eine Formelsammlung zusammengefasst. Eine aktuelle Literaturübersicht wird in der ersten Vorlesungsstunde vorgestellt.				

Rapid Product Development					RPD
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
518	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Theoretische und anwendungsorientierte Kenntnisse der modernen generativen Fertigungsverfahren und ihre Anwendung in der Produktentwicklung. Erstellung von 3D-CAD-Modellen, Einrichten des Bauraum und computergesteuertes Fertigen der Bauteile.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <b>Rapid Product Development</b> (Anforderungen und Verfahren, Simultaneous Engineering, Modelle); <b>Merkmale generativer Fertigungsverfahren</b> (Grundlagen, Generierung der Schichtinformation, Generierung des physikalischen Schichtenmodells, Klassifizierung der Verfahren); <b>Industrielle Rapid Prototyping Systeme:</b> Stereolithographie – Laser-Sintern – Layer Laminate Manufacturing – Extrusionsverfahren – 3D-Drucken u.a. (Prozesskette, Datentechnik, Prototyper, Folgeprozesse); <b>Zukünftige Rapid Prototyping-Verfahren</b> (Tendenzen der Werkstoff- und Verfahrensentwicklung); <b>Rapid Tooling</b> (Metallische Werkzeuge auf Basis von Kunststoffmodellen und -prozessen); <b>Anwendungen</b> (in Produktentwicklung, Medizin, Kunst, Architektur, Archäologie).				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Roland Friedrich				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst.				

Rechnergestützte Konstruktion					CAD
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
519	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Fachliche Inhalte: Grundlagen der rechnergestützten Hilfsmittel in der Konstruktion Fertigkeiten: Umgang mit High End - 3D CAD-System Fähigkeiten: Erkennen und verstehen von Entwicklungsabläufen im Unternehmen, anwenden von EDV-Systemen Softwarewerkzeuge: CAD, PDM.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Der Konstruktionsprozess; Rationalisierungsmöglichkeiten im Entwicklungsprozess; Rechnerunterstützung in der Konstruktion; Rechnerunterstützte Variantenkonstruktion; Weiterverarbeitung von CAD Daten; Aufbau von CAD Systemen; Umfeld von CAD-Systemen.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Praktika				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: KGM, KM1, MA1, MA2				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Tenzler				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

Robotik					ROB
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
520	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Robotik. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Robotik erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieurwissenschaftlichen Denken und Arbeiten in mechatronischen Anwendungsgebieten. Sie sind in der Lage, Roboteranlagen zu planen und zu realisieren.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kinematik</li> <li>• Roboter Definition, Arbeitsräume, Freiheitsgrade</li> <li>• Mathematische Grundlagen der Robotik: Homogene Koordinaten, Vorwärts- und Rückwärtstransformation</li> <li>• Tragkraft, Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>• Kenndaten von IR: Anzahl der notwendigen Achsen: Positionier- und Wiederholgenauigkeit, Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>• Werkzeuge und Greifer</li> <li>• Aktoren: Pneumatisch, hydraulisch und elektrisch</li> <li>• Interne- und Externe-Sensoren</li> <li>• Robotersteuerung: Betriebsarten, Hardwarekomponenten, Bewegungssteuerung, Schnittstellen und Sicherheitsrichtungen</li> <li>• Roboterprogrammierung: Teachen, textuelle Programmierung, Simulationssysteme</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (Testat)				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik, Apparative Biotechnologie und Wirtschaftsingenieurwesen.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Anton Klar				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff wird durch ein vorlesungsbegleitendes Skript und eine Praktikumsbeschreibung vertieft.				

<b>Sensoren und Aktuatoren</b>					<b>SUA</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
521	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Kennenlernen des Aufbaus, des Betriebsverhaltens und der Ansteuerschaltungen von Aktoren und Sensoren; Fähigkeit zur Auswahl der für die jeweiligen Einsatzbedingungen geeigneten Sensoren und Aktoren sowie zur Abschätzung bzw. Berechnung der statischen und dynamischen Kennwerte des Gesamtsystems.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Servosysteme, elektronisch kommutierte Motoren, Umrichterantriebe, Linearmotoren, Magnetantriebe, Schrittmotorantriebe, Piezo- und Memorymetallaktoren, pneumatische, hydraulische und magnetostriktive Aktoren, mikromechanische Systeme für Aktorik und Sensorik, Silizium-, LIGA-, Dünnschicht- und Dickschichttechnik, Präzisionselektronik für Sensoren.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Waßmuth				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Tribologie</b>					<b>TRI</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
522	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Sensibilisierung für tribologische Zusammenhänge und deren Bedeutung; Überblick über das Wissensgebiet; Befähigung zur Analyse und Bewertung von Tribosystemen; Bestimmung von Einflussfaktoren und Auswahl von geeigneten Maßnahmen zur Systemoptimierung hinsichtlich Reibung und Verschleiß.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Reibung: Reibungsformen und -mechanismen; trockene und medienbehaftete Reibung; Material-, Oberflächen- und Bewegungseinflüsse. Verschleiß: Verschleißarten und -erscheinungsformen; Schädigungsmechanismen; Verschleißminimierung. Schmierung: Einteilung, Kennwerte, Schmierverfahren. Messen von Reibungs-, Verschleiß- und Schmierstoffkenngrößen. Ausgewählte Beispiele tribologischer Systeme.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Dürkopp				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

Transfermodul Technik					TRM
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
523	150 h	5 CP	4./5./6./7. Sem.	Halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Siehe ausgewähltes Modul.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Siehe ausgewähltes Modul.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Anerkennung des Moduls als Transfermodul durch den Prüfungsausschuss des Studiengangs. In der Regel werden Vertiefungs-Wahlpflichtmodule anderer Ingenieurstudiengänge anerkannt, wenn sie die Qualifikationsziele der Produktentwicklung Mechatronik stützen und kein adäquates Angebot im eigenen Studiengang vorliegt.				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Leiter des Prüfungsausschusses				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript und einem Übungskatalog zusammengefasst.				

## **5 Wahlpflichtkatalog B**

### ***Interdisziplinäre Module***

<b>Industriedesign</b>					<b>IND</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
531	150 h	5 CP	4./5./6./7. Sem.	Halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Arbeits- und Denkweise eines Industrie-Designers verstehen, Industrie-Design als Teil des Produktentwicklungsprozesses akzeptieren, Bewertung von Produkten, Darstellen von Lösungskonzepten, Erarbeitung von Lösungskonzepten, Gestaltung eines Produktes.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Design-Theorie, Erläuterung des Design-Prozesses , Arbeitsmethoden, Praxisbeispiele (Produkte, Designer, Unternehmen), Kriterien für gutes Design, Bewertung von Image-Potenzialen, Design-Ergonomie, Produktanalyse, Gestaltungsübungen, Darstellungstechniken, Form- und Farblehre, Umsetzung des Erlernten im Rahmen eines Semesterprojektes (u.a. inkl. Briefing, Marktanalyse, Voruntersuchung, Konzept, Entwurf).				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Kommunikationstechniken</b>					<b>KMT</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
532	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Die Teilnehmer erwerben Kenntnissen in den Bereichen Selbstführung, Eigenmotivation, erfolgreiche Kommunikation und erfolgreiche Präsentation. Darüber hinaus wird Grundwissen in den Bereichen Kommunikationstechniken, Führungsmodelle und -Instrumente vermittelt. Zu den Verfahren zählen Gruppenarbeit, Gruppendiskussion, aktives Training/Games. Ziel ist es, die pers. Kompetenzen, die sog. Soft Skills, zu stärken und weiter auszubauen.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Grundlagen der Kommunikation: Kommunikationsmodelle, Gesprächsführung (Konfliktmanagement). Grundlagen der Arbeitsorganisation: Zeitmanagement, Work-life-balance. Persönlichkeitsentwicklung: Rhetorik, Präsentationstechniken. Führung- und Zusammenarbeit: Führungsmodelle und -konzepte, Mitarbeitermotivation, Teamarbeit (Gruppendynamik).				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> -				

Qualitätsmanagement					QMA
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
533	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung Praktikum	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 30 h 15 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Erwerb von Kenntnissen über den aktuellen Normenstand von Qualitätsmanagementsystemen, Grundwissen zur Systematik und über die Verfahren eines modernen Qualitätsmanagementsystems, Vermittlung einer qualitätsbezogenen Grundhaltung.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Historie des QM-Gedankens, Übersicht über die aktuellen Qualitätsmanagementnormen, Bewertung der acht Grundsätze des QM, die Erarbeitung der wesentlichen Inhalte der ISO-9000er Familie (DIN EN ISO 9000, 9001, 9004, 19011), Prozessorientierung, Projektmanagement, Maßnahmen/Programme zur ständigen Verbesserung (KVP, Six Sigma, Ideenmanagement), Qualitätsziele und Kennzahlen (Balanced Scorecard), Qualitätskosten, Kundenzufriedenheitsanalysen, Benchmarking, Lieferantenbeziehungen (Lieferantenaudit), rechtliche Aspekte.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	<b>Sonstige Informationen:</b> Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript zusammengefasst.				

Vertrieb					VTR
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
534	150 h	5 CP	5./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Vorlesung Übung	<b>Kontaktzeit:</b> 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium:</b> 45 h 45 h	<b>Gruppengröße:</b> 60 Studierende 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Vermittlung der Grundlagen von Technischem Vertrieb und Marketing. Analysieren und Bewerten von Produkten und Vorgängen auf der Basis von Vertriebs- und Marketingmethoden. Anwenden der Methoden auf typischen Vertriebs- und Marketingsituationen.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> Soziale Marktwirtschaft, Marketingstrategien, Marketingmix, Marktforschung, Business-to-Business-Marketing, Produktmanagement, Akquisitionsplanung, Kaufprozesse, Einsatz- und Aufgabenfelder von Vertriebsingenieuren, Vor-Ort-Marketing, Verhandlungsmethoden, Präsentationsstrategien.				
4	<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				



## **6 Module der fakultativen Praxis-/Auslandsphase**

<b>Praxisphase</b>					<b>PPH</b>
<b>Kenn- nummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
541	900 h	30 CP	5./6./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b>  Praxisphase	<b>Kontaktzeit:</b>	<b>Selbststudium:</b>	<b>Gruppengröße:</b>  1 Studierende(r)	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> .				
3	<b>Lehrinhalte:</b> .				
4	<b>Lehrformen:</b> Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Stunden- und Tätigkeitsnachweis durch das betreuende Unternehmen. Aussagekräftiger Abschlussbericht über die Praxissemestertätigkeiten.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Fakultatives Modul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> -				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Auslandsphase</b>					<b>APH</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
542	900 h	30 CP	5./6./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b> Auslandsphase	<b>Kontaktzeit:</b>	<b>Selbststudium:</b>	<b>Gruppengröße:</b> 1 Studierende(r)	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> .				
3	<b>Lehrinhalte:</b> .				
4	<b>Lehrformen:</b> Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine				
6	<b>Prüfungsformen:</b> Je nach gewählten Modulen der prüfenden Hochschule				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> Erwerb von mindestens 15 Kreditpunkten an einer fremdsprachigen Hochschule oder Erwerb von mindestens 30 Kreditpunkten an einer deutschsprachigen Hochschule.				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Fakultatives Modul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> -				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				



## **7 Abschlussmodule**

Bachelorarbeit					BAA
<b>Kenn- nummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
551	360 h	12 CP	6./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Kontaktzeit:</b>	<b>Selbststudium:</b>	<b>Gruppengröße:</b>	
				1 Studierende(r)	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Anwendung von Methoden und Werkzeugen für die Erstellung eines Produkts. Selbständige Organisation einer Ingenieursarbeit. Planung und Entwicklung eines Produkts.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> .				
4	<b>Lehrformen:</b>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Bis auf drei Module müssen alle anderen Module des Studiengangs erfolgreich abgeschlossen sein.				
6	<b>Prüfungsformen:</b>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b>				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				

<b>Kolloquium</b>					<b>KOL</b>
<b>Kennnummer:</b>	<b>Workload:</b>	<b>Credits:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Häufigkeit des Angebots:</b>	<b>Dauer:</b>
552	90 h	3 CP	6./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<b>Kontaktzeit:</b>	<b>Selbststudium:</b>	<b>Gruppengröße:</b>	
			90 h	1 Studierende(r)	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen:</b> Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen über ein Forschungs-, Entwicklungs- oder Konstruktionsthema über angewandte Methoden und Werkzeugen der Produktentwicklung.				
3	<b>Lehrinhalte:</b> .				
4	<b>Lehrformen:</b>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Alle Module des Studiengangs müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Die Bachelorarbeit muss erfolgreich abgeschlossen sein.				
6	<b>Prüfungsformen:</b>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b>				
8	<b>Verwendung des Moduls:</b> Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende:</b> Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	<b>Sonstige Informationen:</b>				



## **8 Studienverlaufspläne**



Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Produktentwicklung Mechatronik mit fakultativer Praxis-/Auslandsphase																					
Nr	Modulbezeichnung	Art	Lehr. Kürz.	SWS							Summe	ECTS							Summe		
				1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7			
<b>1 Mathematik und Naturwissenschaften</b>																					
1.1 Mathematik																					
	Mathematik 1	MA1	P	Na	4								5								
	Mathematik 2	MA2	P	Na		4								5							
	Mathematik 3	MA3	P	Pe			4								5						
1.2 Spezielle Gebiete der Physik																					
	Physik 1	PH1	P	Fr	4								5								
	Physik 2	PH2	P	Fr		4								5							
1.3 Informatik																					
	Informatik 1	IN1	P	KI			4								5						
	Informatik 2	IN2	P	KI				4								5					
	<b>Summe</b>				<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>				<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>				<b>35</b>	
<b>2 Technische Grundlagen</b>																					
2.1 Konstruktion																					
	Konstruktive Grundlagen und Methoden	KGM	P	Te/Dü	4								5								
	Konstr. und Masch.-elem.1	KM1	P	Dü		4								5							
	Konstr. und Masch.-elem.2	KM2	P	Dü			4								5						
	Konstruktionsmethodik	KOS	P	Te				4								5					
2.2 Technische Mechanik																					
	Technische Mechanik 1	TM1	P	Kü	4								5								
	Technische Mechanik 2	TM2	P	Kü		4								5							
2.3 Elektrotechnik/Elektronik																					
	Elektrotechnik	ELK	P	Wa	4								5								
	Elektronik	ELO	P	Wa		4								5							
	Elektrotechnik 2	ET2	P	Ce			4								5						
2.4 Mess- und Regelungstechnik																					
	Messtechnik	MTK	P	Sc			4								5						
	Regelungstechnik	RTK	P	Ka				4								5					
	<b>Summe</b>				<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>8</b>				<b>44</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>				<b>55</b>	
<b>3 Fächerübergreifendes Studium</b>																					
3.1 Betriebswirtschaft für Ingenieure																					
	Betriebswirtschaft	BWL	P	Wm						4										5	
3.2 Projekte																					
	Projekt 1	PR1	P	nn/nn/nn/Lg	2								5								
	Projekt 2	PR2	P	nn/nn/nn/Lg		2									5						
	Projekt 3	PR3	P	nn/nn/nn/Lg			2									5					
	Projekt 4	PR4	P	nn/nn/nn/Lg				2								5					
	Praxisprojekt	PRF	P	nn/KI/nn						2										5	
3.3 Fremdsprachen																					
	Technisches Englisch	TEK	WP	Mj				4								5					
	<b>Summe</b>				<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>18</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>35</b>	
<b>4 Technische Vertiefungsmodule</b>																					
	Modul 1 aus Wahlpflichtkatalog A		WP				4								5						
	Modul 2 aus Wahlpflichtkatalog A		WP					4								5					
	Modul 3 aus Wahlpflichtkatalog A		WP					4								5					
	Modul 4 aus Wahlpflichtkatalog A		WP					4								5					
	Modul 5 aus Wahlpflichtkatalog A		WP						4								5				
	Modul 6 aus Wahlpflichtkatalog A		WP						4								5				
	Modul 1 aus Wahlpflichtkatalog B		WP				4									5					
	Modul 2 aus Wahlpflichtkatalog B		WP					4								5					
	<b>Summe</b>						<b>4</b>	<b>16</b>	<b>12</b>			<b>32</b>			<b>5</b>	<b>20</b>	<b>15</b>			<b>40</b>	
<b>5 Praxis- oder Auslandsphase</b>																					
<b>6 Bachelorarbeit</b>																					
				alle						0	0								15	15	
<b>7 Kolloquium</b>																					
				alle																12	
				alle																3	
	<b>Summe</b>									<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							<b>15</b>	<b>30</b>	
	<b>Gesamtsumme</b>				<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>122</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>210</b>

**Anhang B: Wahlpflichtkataloge**

	Wahlpflichtkatalog Produktentwicklung	Kennung	Semester	Lehrender, Besonderheiten
<b>A</b>	Bildverarbeitung	BIL	WS	Kaschuba
	Embedded Systems	EMS	WS	Cevik
	Finite Elemente Methode	FEM	WS	Naumann
	Mechatronik Grundlagen	MEG	WS	Kühlert
	Mechatronische Systeme	MES	6	Kühlert
	Netzwerke und Bussysteme	NBS	SS	Cevik
	Photonik	PHO	WS	Kaschuba
	Rapid Product Development	RPD	SS	Friedrich
	Rechnergestützte Konstruktion	CAD	WS	Tenzler
	Robotik	ROB	WS	Klar
	Sensoren und Aktuatoren	SUA	SS	Waßmuth
	Tribologie	TRI	SS	Dürkopp
	Technische Vertiefungsmodule anderer Lehreinheiten	TRM	WS/SS	NN
	<b>Wahlpflichtkatalog</b>			<b>Lehrender, Besonderheiten</b>
<b>B</b>	A-Katalog-Module oder folgende aufgeführte Module	s.o.		
	Industriedesign	IND	WS/SS	Helm
	Kommunikationstechnik	KMT	SS	Helm
	Qualitätsmanagement	QMA	SS	Pauler-Beckermann
	Vertrieb	VTR	WS	Dilley