

MODULHANDBUCH  
DES BACHELORSTUDIENGANGS

PRODUKTENTWICKLUNG UND TECHNISCHES DESIGN  
HOCHSCHULE PFORZHEIM/FAKULTÄT FÜR TECHNIK

---

SPO 2024

ab WS 2024/25



## Inhalt

---

Abkürzungen und Umfang der Prüfungsleistungen	3
Curriculum	4
Studienverlauf	7
Modulbeschreibungen	8
BMB10001 – Technische Mechanik 1	8
BMB10004 – Ingenieurmathematik 1	10
BMB10008 – Grundlagen des Konstruierens	12
BMB10012 – Fertigungstechnik	14
BMB10015 – Werkstoffe und Chemie	16
BMB10018 – Werkstoffe und Nachhaltigkeit	19
BMB10022 – Ingenieurmathematik 2	21
BMB10027 – Konstruieren von Komponenten	24
BMB10113 – Darstellungstechniken und Modellbau	26
BMB10034 – Grundlagen der Elektrotechnik	28
BMB10037 – Technische Mechanik 2	30
BMB10116 – Innovation und KI	32
BMB10044 – Sensorik und Versuchstechnik	34
BMB10048 – Regelungstechnik und Elektrische Antriebe	37
BMB10051 – Virtuelle Produktentwicklung	40
BMB10119 – Technisches Design	42
BMB10057 – Einführung in die Informatik	44
BMB10122 – Grundlagen der Geräte- und Maschinenteknik	46
BMB10125 – Aspekte Ökologischer Nachhaltigkeit	50
BMB10069 – Methoden der Produktentwicklung	52
BMB10105 – Leichtbau und Ergonomie	54
BMB10134 – Vertiefungsmodul Produktentwicklung und Technisches Design	57
BMB10078 – Sozial- und Sprachkompetenz	58
BMB10082 – Praxissemester	60
BMB10128 – User Interface Design	62
BMB10131 – Wahlpflichtmodul Produktentwicklung und Technisches Design	64
BMB10132 – Seminar Produktentwicklung	65
BMB10087 – Interdisziplinäre Wahlfächer	66
BMB10133 – Interdisziplinäre Projektarbeit Produktentwicklung u. TD	67
THE4999 – Bachelor-Thesis	68
BMB10089 – Ingenieurmethoden	69
Bachelor-Thesis	69



## Abkürzungen und Umfang der Prüfungsleistungen

---

- CR - Credits gemäß ECTS-System
- PLK - Prüfungsleistung Klausur (Prüfungsdauer siehe SPO)
- PLM - Prüfungsleistung mündliche Prüfung (Prüfungsdauer typisch: 20 Minuten)
- PLP - Prüfungsleistung Projekt (typisch: 20-30 Seiten, bei Abweichung siehe Modulbeschreibung)
- PLH - Prüfungsleistung Hausarbeit (typisch: 20-30 Seiten)
- PLR - Prüfungsleistung Referat (typisch: 20 Minuten)
- PLL - Prüfungsleistung Laborarbeit
- PLT - Prüfungsleistung Thesis (typisch: 60-100 Seiten)
- PVL - Prüfungsvorleistung
- PVL - PLT- Prüfungsvorleistung für die Thesis
- PVL - MA- Prüfungsvorleistung für mündliche Abschlussprüfung
- UPL - unbenotete Prüfungsleistung
- SWS - Semesterwochenstunden

# Curriculum

Anlage T BPTD 2024: Studien- und Prüfungsplan für den Bachelor-Studiengang "Produktentwicklung und Technisches Design" (B.Eng.)  
 PO 2024 Studienbeginn ab WS24/25

Seite 1 von 3  
 Stg 460-2024 / Stand: Juni 2023

Modul-Nr.	Module und Veranstaltungen	Modules and Courses	Modul-/ LV-Nummer	LV-Sprache	Gesamt	1. Studienabschnitt				Prüfungsleistungen					
						1. Sem.		2. Sem.		Prüfungssemester	Prüfungsart <sup>9)</sup>	Dauer in Minuten	Gewichtung für Modulnote	Gewichtung für Vorprüfung + Endnote	
						SWS	Credits	SWS	Credits						
1	<b>Technische Mechanik 1</b>	<b>Engineering Mechanics 1</b>	<b>BMB10001</b>		5	5					1.		90		5
	Statik starrer Körper	Statics of rigid Bodies	BMB10002	D			3	3				PLK			
	Statik starrer Körper Übung	Statics of rigid Bodies Exercise	BMB10003	D			2	2				UPL			
2	<b>Ingenieurmathematik 1</b>	<b>Engineering Mathematics 1</b>	<b>BMB10004</b>		7	8					1.		90		8
	Lineare Algebra	Linear Algebra	BMB10005	D			2	2				PLK			
	Analysis 1	Calculus 1	BMB10006	D			4	5							
	Ingenieurmathematik 1 Übung	Engineering Mathematics 1 Exercise	BMB10007	D			1	1				UPL			
3	<b>Grundlagen des Konstruierens</b>	<b>Basics in Engineering Design</b>	<b>BMB10008</b>		6	7					1.		90		7
	Konstruktionslehre 1	Engineering Design 1	BMB10009	D			3	3				PLK			
	Konstruktionslehre 1 Übung	Engineering Design 1 Exercise	BMB10010	D			1	2				UPL			
	Projektarbeit 1	Project Teamwork 1	BMB10011	D			2	2				PLP			
4	<b>Fertigungstechnik</b>	<b>Manufacturing Technology</b>	<b>BMB10012</b>		4	5					1.		60		5
	Fertigungstechnik	Manufacturing Technology	BMB10013	D			3	3				PLK			
	Fertigungstechnik Labor	Manufacturing Technology Lab	BMB10014	D			1	2				UPL			
5	<b>Werkstoffe und Chemie</b>	<b>Materials and Chemistry</b>	<b>BMB10015</b>		4	5					1.		60		5
	Werkstoffe und Chemie	Materials and Chemistry	BMB10016	D			3	4				PLK			
	Werkstoffe Übung	Materials Science Exercise	BMB10017	D			1	1				UPL			
6	<b>Werkstoffe und Nachhaltigkeit</b>	<b>Materials and Sustainability</b>	<b>BMB10018</b>		4	5					2.		90		5
	Werkstoffprüfung	Materials Testing	BMB10019	D					1	1					
	Werkstoffe und Nachhaltigkeit	Materials and Sustainability	BMB10020	D					2	2					
	Werkstoffprüfung Labor	Materials Testing Lab	BMB10021	D					1	2					
7	<b>Ingenieurmathematik 2</b>	<b>Engineering Mathematics 2</b>	<b>BMB10022</b>		5	5					2.		90		5
	Analysis 2	Calculus 2	BMB10023	D					2	2					
	Vektoranalysis	Vector Analysis	BMB10024	D					1	1					
	Ingenieurmathematik 2 Übung	Engineering Mathematics 2 Exercise	BMB10025	D					1	1					
	Einführung in Simulationsmethoden	Introduction into Simulation Methodology	BMB10026	D					1	1					
8	<b>Konstruieren von Komponenten</b>	<b>Engineering of Machine Parts</b>	<b>BMB10027</b>		3	5					2.		90		5
	Konstruktionslehre 2	Engineering Design 2	BMB10028	D					2	3					
	Konstruktionslehre 2 Übung	Engineering Design 2 Exercise	BMB10029	D					1	2					
9	<b>Darstellungstechniken und Modellbau</b>	<b>Representation Techniques and Model Making</b>	<b>BMB10113</b>		4	5					2.		60		5
	Freihandzeichnen, Modell- und Prototypenbau	Freehand Sketching, Model and Prototype Construction	BMB10114	D					2	3					
	CAD-Tools des Designs	CAD-Tools of Industrial Design	BMB10115	D					2	2					
10	<b>Grundlagen der Elektrotechnik</b>	<b>Fundamentals of Electrical Engineering</b>	<b>BMB10034</b>		4	5					2.		60		5
	Grundlagen der Elektrotechnik	Fundamentals of Electrical Engineering	BMB10035	D					3	3					
	Grundlagen der Elektrotechnik Übung	Fundamentals of Electrical Engineering Exercise	BMB10036	D					1	2					
11	<b>Technische Mechanik 2</b>	<b>Engineering Mechanics 2</b>	<b>BMB10037</b>		4	5					2.		90		5
	Elastomechanik	Mechanics of Elasticity	BMB10038	D					2	2					
	Elastomechanik Übung	Mechanics of Elasticity Exercise	BMB10039	D					1	2					
	Modellbildung Übung	Modeling Exercise	BMB10040	D					1	1					
<b>SUMME 1. Studienabschnitt</b>					<b>50</b>	<b>60</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>30</b>					

Modul-Nr.	Module und Veranstaltungen	Modules and Courses	Modul-/ LV- Nummer	LV- Sprache	Gesamt		2. Studienabschnitt										Prüfungsleistungen					
							3. Sem.		4. Sem.		5. Sem. Praxissem.		6. Sem.		7. Sem.		Prüfungssemester	Prüfungsart <sup>1)</sup>	Dauer in Minuten	Gewichtung für Modulnote	Gewichtung für Endnote	
							SWS	Credits	SWS	Credits	SWS	Credits	SWS	Credits	SWS	Credits						
12	Innovation und KI	Innovation and AI	BMB10116		4	5												3.	PLH/PLP/PLM	60		50
	Innovationsmanagement	Innovation Management	BMB10117	D			2	3														
	Grundlagen der KI	Basic Principles of AI	BMB10118	D			2	2														
13	Sensorik und Versuchstechnik	Sensorics and Experimental Technologies	BMB10044		3	5											3.	PLK	60		50	
	Versuchstechnik	Experimental Technologies	BMB10045	D			1	1														
	Sensorik	Sensorics	BMB10046	D			1	2														
	Sensorik Labor	Sensorics Lab	BMB10047	D			1	2														
14	Regelungstechnik und Elektrische Antriebe	Control of Closed-loop Systems and Electric Drives	BMB10048		4	5											3.	PLK	90		50	
	Regelungstechnik	Control of Closed-loop Systems	BMB10049	D			2	3														
	Elektrische Antriebstechnik	Electric Drives	BMB10050	D			2	2														
15	Virtuelle Produktentwicklung	Virtual Product Development	BMB10051		4	5											3.	PLL			50	
	Rechnergestützte Konstruktion Labor	Computer Aided Engineering Design Lab	BMB10052	D			3	3														
	Projektarbeit 2	Project Teamwork 2	BMB10053	D			1	2														
16	Technisches Design	Industrial Design Engineering	BMB10119		4	5											3.	PLP			50	
	Gestaltungsprozesse Technischer Produkte	Design Processes for Technical Products	BMB10120	D			2	3														
	Spielen(d) Denken	Playful Thinking	BMB10121				2	2														
17	Einführung in die Informatik	Introduction to Computer Sciences	BMB10057		4	5											3.	PLK/PLM/PLH/PLP/PLR	60		50	
	Grundlagen der Programmierung	Programming Basics	BMB10058	D			2	3														
	Grundlagen der Programmierung Labor	Programming Basics Lab	BMB10059	D			2	2														
18	Grundlagen der Geräte- und Maschinentechnik	Basics of Equipment and Machine Technology	BMB10122		4	6											4.	PLK	60		60	
	Einführung in die Maschinen- und Gerätetechnik Unterschiedlicher Branchen	Introduction to the Machine and Equipment Technology of Different Industries	BMB10123	D				2	3													
	Übersicht Diagnose- und Therapiesysteme	Overview of Diagnostic and Therapeutic Systems	BIG10127	D/E				2	3													
19	Aspekte Ökologischer Nachhaltigkeit	Aspects of Ecological Sustainability	BMB10125		4	6											4.	PLK	60		60	
	Produkte Ökologisch und Ökonomisch Gestalten	Designing Products Ecologically and Economically	BMB10126	D				2	3													
	Circular Economy	Circular Economy	BMB10127	D				2	3													
20	Methoden der Produktentwicklung	Methods of Product Development	BMB10069		4	6											4.	PLK	90		60	
	Methoden der Produktentwicklung	Methods of Product Development	BMB10070	D				2	3													
	Product Lifecycle Management	Product Lifecycle Management	BMB10071	D				2	3													
21	Leichtbau und Ergonomie	Lightweight Construction and Human Factors	BMB10105		4	6											4.	PLK/PLM/PLH/PLP/PLR	60		60	
	Leichtbau und Smart Structures	Lightweight Construction and Smart Structures	BMB10106	D				2	3													
	Ergonomie	Human Factors	BMB10107	D				2	3													
22	Vertiefungsmodul Produktentwicklung und Technisches Design <sup>1) 4)</sup>	Advanced Module Product Development and Technical Design	BMB10134	D oder E	4	6										4.	PLK/PLM/PLH/PLP/PLR			60		



# Studienverlauf

## SPO 2024: Produktentwicklung und Technisches Design

Stand: Juni 2023

7. SEMESTER	Interdisz. Projektarbeit Produktentwicklung und Technisches Design (4 SWS / 6 ECTS)		Ingenieurmethoden (0 SWS / 12 ECTS)		Bachelorthesis (0 SWS / 12 ECTS)		4 SWS 30 ECTS						
	Interdisziplinäre Projektarbeit (4/6)		Fachwissenschaftliches Kolloquium (0/2) Wissenschaftliche Dokumentation (0/8) Seminarvortrag (0/2)										
T		G		W&R		alle		alle					
6. SEMESTER	Seminar Produktentwicklung (4 SWS / 6 ECTS)		Interdisziplinäre Wahlfächer (4 SWS / 6 ECTS)		Wahlpflichtmodul Produktentwicklung und Technisches Design (8 SWS/12 ECTS)		User Interface Design (4 SWS / 6 ECTS)		20 SWS 30 ECTS				
	Seminar Produktentwicklung (4/6) (zusammen mit MB)		Auswahl nach Wahlfächerliste		Auswahl aus Wahlfächerliste des Studiengangs Produktentwicklung + Technisches Design		Mensch-Maschine Interaktion (2/3) Werkzeuge des UX (2/3)						
Daniel Metz / Barbara Gröbe / Werner Engeln		alle		alle		LB / Gestaltung							
5. SEMESTER	Praxissemester (0 SWS / 25 ECTS)				Sozial- und Sprachkompetenz (4 SWS / 5 ECTS)				4 SWS 30 ECTS				
	Ingenieurpraktikum (0 SWS / 25 ECTS)				Präsentationstechnik u. Kommunikation (2/2) Technisches Englisch (2/2) Allgemeinwissenschaftliches Seminar (0/1)								
Matthias Golle				LB /Sprachenzentrum									
4. SEMESTER	Vertiefungsmodul Technisches Design (4 SWS / 6 ECTS)		Methoden der Produktentwicklung (4 SWS / 6 ECTS)		Leichtbau und Ergonomie (4 SWS / 6 ECTS)		Aspekte Ökologischer Nachhaltigkeit (4SWS / 6 ECTS)		Grundlagen der Geräte- und Maschinentechnik (4 SWS / 6 ECTS)		20 SWS 30 ECTS		
	Auswahl aus Katalog Vertiefungsmodulare Produktentwicklung + Technisches Design		Methoden der Produktentwicklung (2/3) Produkt Lifecycle Management (2/3)		Leichtbau und Smart Structures (2/3) Ergonomie (2/3)		Produkte Ökologisch und Ökonomisch Gestalten (2/3) Circular Economy (2/3)		Einführung in die Maschinen- und Gerätetechnik Unterschiedlicher Branchen (2/3) Übersicht Diagnose- und Therapiensysteme (2/3)				
Werner Engeln / Hanno Weber		Ingolf Müller / Barbara Gröbe		Werner Engeln		Jörg Woidasky		Claus Lang-Koetz		MB alle			
Stefan Kray (MT)													
3. SEMESTER	Einführung in die Informatik (4 SWS / 5 ECTS)		Technisches Design (4 SWS / 5 ECTS)		Virtuelle Produktentwicklung (4 SWS / 5 ECTS)		Regelungstechnik und Elektrische Antriebe (4 SWS / 5 ECTS)		Innovation und KI (4 SWS / 5 ECTS)		Sensorik und Versuchstechnik (3 SWS / 5 ECTS)		22 SWS 30 ECTS
	Grundl. der Programmierung (2/3) Grundl. der Programmierung Labor (2/2)		Gestaltungsprozesse Techn. Produkte (2/3) Spielen(d) Denken (2/2)		Rechnergest. Konstruktion + Labor (3/3) Projektarbeit 2 (1/2)		Regelungstechnik (2/3) Elektrische Antriebstechnik (2/2)		Innovationsmanagement (2/3) Grundlagen der KI (2/2)		Versuchstechnik (1/1) Sensorik (1/2) Sensorik Labor (1/2)		
Holger Kirchhoff		Jürgen Goos / Thomas Hensel		Barbara Gröbe		Daniel Metz / alle		Peter Heidrich		Sven Schimpf / LB IPA		Rainer Drath / Holger Kirchhoff	
2. SEMESTER	Ingenieurmathematik 2 (5 SWS / 5 ECTS)		Konstruieren von Komponenten (3 SWS / 5 ECTS)		Darstellungstechniken und Modellbau (4 SWS / 5 ECTS)		Werkstoffe und Nachhaltigkeit (4 SWS / 5 ECTS)		Technische Mechanik 2 (4 SWS / 5 ECTS)		Grundlagen der Elektrotechnik (4 SWS / 5 ECTS)		24 SWS 30 ECTS
	Analysis 2 (2/2) Vektoranalysis (1/1) Ingenieurmathematik 2 Übung (1/1) Einführung in Simulationsmethoden (1/1)		Konstruktionslehre 2 (2/3) Konstruktionslehre 2 Übung (1/2)		Freihandzeichnen, Modell- und Prototypenbau (2/3) CAD-Tools des Designs (2/2)		Werkstoffe und Nachhaltigkeit (2/2) Werkstoffprüfung (1/1) Werkstoffprüfung Labor (1/2)		Elastomechanik (2/2) Elastomechanik Übung (1/2) Modellbildung Übung (1/1)		Grundlagen der Elektrotechnik (3/3) Grundlagen der Elektrotechnik Übung (1/2)		
Ralph Hofrichter (FT-Zentral)		Daniel Metz / Hanno Weber		Barbara Gröbe/Steffen Reichert/Factory Space		Nobert Jost		Peter Kohmann / Thomas Hiller		Guido Sand (IT)			
1. SEMESTER	Ingenieurmathematik 1 (7 SWS / 8 ECTS)		Grundlagen des Konstruierens (6 SWS / 7 ECTS)		Werkstoffe und Chemie (4 SWS / 5 ECTS)		Technische Mechanik 1 (5 SWS / 5 ECTS)		Fertigungstechnik (4 SWS / 5 ECTS)		26 SWS 30 ECTS		
	Lineare Algebra (2/2) Analysis 1 (4/5) Ingenieurmathematik 1 Übung (1/1)		Konstruktionslehre 1 (3/3) Konstruktionslehre 1 Übung (1/2) Projektarbeit 1 (2/2)		Werkstoffe und Chemie (3/4) Werkstoffe Übung (1/1)		Statik starrer Körper (3/3) Statik starrer Körper Übung (2/2)		Fertigungstechnik (3/3) Fertigungstechnik Labor (1/2)				
Ralph Hofrichter (FT-Zentral)		Daniel Metz / Hanno Weber / alle		Nobert Jost / Simon Kött/Karina Kober		Ingolf Müller / Thomas Hiller		Roland Wahl / Matthias Golle					

## Modulbeschreibungen

<b>BMB10001 – Technische Mechanik 1</b>	
Kennziffer	BMB10001
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ingolf Müller
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten) Übung: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse der Physik
zugehörige Lehrveranstaltungen	Statik starrer Körper (BMB10002) /3 SWS/3 ECTS Statik starrer Körper Übung (BMB10003) /2 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Ingolf Müller; Prof. Dr.-Ing. Peter Kohmann; Dr.-Ing. Thomas Hiller
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Übung
Ziele	Die Studierenden beherrschen Methoden zur Berechnung von mechanischen Systemen. Sie können relevante Belastungsgrößen berechnen und entsprechend bewerten. Sie sind in der Lage, kritische Bauteilstellen zu identifizieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit unterschiedlichen Kraftsystemen</li> <li>• Berechnung von Lagerreaktionen und Schnittgrößen</li> <li>• Analyse von Fachwerken</li> <li>• Haftung und Reibung</li> <li>• Schwerpunkt und Flächenträgheitsmomente</li> </ul>
Verbindung zu anderen Modulen	Ingenieurmathematik 1 (BMB10004) Grundlagen des Konstruierens (BMB10008)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 75 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.

<b>BMB10001 – Technische Mechanik 1</b>	
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Übung: Gruppen mit bis zu 40 Studierenden
Literatur	GROSS, D.; HAUGER, W.; SCHRÖDER, J.; WALL, W.: <i>Technische Mechanik 1: Statik</i> , Springer Vieweg, 2016, ISBN 978-3662494714 GROSS, D.; EHLERS, W.; WRIGGERS, P.; SCHRÖDER, J.; MÜLLER, R.: <i>Formeln und Aufgaben zur Technische Mechanik 1: Statik</i> , Springer Vieweg, 2016, ISBN 978-3662527146 DANKERT, J.; DANKERT, H.: <i>Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik</i> , Springer Vieweg, 2013, ISBN 978-3834818096
Letzte Änderung	26.04.2023

<b>BMB10004 – Ingenieurmathematik 1</b>	
Kennziffer	BMB10004
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Peter Heidrich
Level	Eingangslevel
Credits	8 ECTS
SWS	Vorlesung: 6 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten) Übung: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	Lineare Algebra (BMB10005) /2 SWS/2 ECTS Analysis 1 (BMB10006) /4 SWS/5 ECTS Ingenieurmathematik 1 Übung (BMB10007) /1 SWS/1 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Dr. Ralph Hofrichter
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Übung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Mathematik, die in den wirtschaftswissenschaftlichen, technischen und allen naturwissenschaftlichen Disziplinen einheitlich benötigt werden, also die Lineare Algebra und die Differential- und Integralrechnung für eine und mehrere Variablen. Sie können die entsprechenden Verfahren anwenden und sind damit mathematisch in der Lage, ihr Studium sinnvoll fortzusetzen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Vektorrechnung und die Matrizenrechnung,</li> <li>• können Funktionen von einer und von mehreren Variablen differenzieren und damit Extremwertaufgaben lösen,</li> <li>• können Grenzwerte von Funktionen oder Folgen und Reihen berechnen,</li> <li>• kennen komplexe Zahlen und deren Rechenoperationen, beherrschen die Integralrechnung und kennen ihre wichtigsten Anwendungen.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Lineare Algebra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung</li> <li>• Matrizen- und Determinantenrechnung</li> </ul> <p><b>Analysis 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung</li> <li>• Integralrechnung</li> <li>• Grundlagen der komplexen Zahlen</li> <li>• Folgen und Reihen</li> </ul>

<b>BMB10004 – Ingenieurmathematik 1</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trigonometrische und verwandte Funktionen</li> <li>• Funktionen mehrerer Variablen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 240 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 105 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 135 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Übung: Gruppen mit bis zu 40 Studierenden
Literatur	WESTERMANN, Thomas. <i>Mathematik für Ingenieure - Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch</i> . 8. Auflage 2020 Berlin: Springer Vieweg. ISBN 978-3-662-61322-1, ISBN 978-3-662-61323-8 (eBook) JUNG, Michael. <i>Lineare Algebra für die Natur- und Ingenieurwissenschaften</i> . 2021 Wiesbaden: Springer Spektrum. ISBN 978-3-658-03240-1, ISBN 978-3-658-03241-8 (eBook) MERZIGER, MÜHLBACH, WILLE, WIRTH. <i>Formeln + Hilfen Höhere Mathematik</i> . 8. Auflage 2018 Barsinghausen: BINOMI Verlag. ISBN 978-3-923923-36-6 PAPULA, Lothar. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium</i> . 15. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018. DOI 10.1007/978-3-658-21746-4 PAPULA, Lothar. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium</i> . 14., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015. DOI 10.1007/978-3-658-07790-7
Letzte Änderung	19.04.2023

<b>BMB10008 – Grundlagen des Konstruierens</b>	
Kennziffer	BMB10008
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hanno Weber
Level	Eingangslevel
Credits	7 ECTS
SWS	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Projektarbeit: 2 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten) Übung: UPL Projektarbeit: PLP (Präsentation 15 Minuten)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	physikalische und mathematische Grundkenntnisse
zugehörige Lehrveranstaltungen	Konstruktionslehre 1 (BMB10009) /3 SWS/3 ECTS Konstruktionslehre 1 Übung (BMB10010) /1 SWS/2 ECTS Projektarbeit 1 (BMB10011) /2 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Hanno Weber Projektarbeit 1: Professoren MB
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Übung Projekt
Ziele	<p>Die Teilnehmer sind mit der Konstruktionsmethodik (Vorgehensweise nach VDI-Richtlinie 2222) vertraut und können mit dieser Methode auf Basis von einfachen Aufgabenstellungen die beste konstruktive Lösung finden. Die Teilnehmer können diese entwickelten Konstruktionsideen in Form von Handskizzen fertigungsgerecht darlegen. Sie sind in der Lage, auch komplexe technische Zeichnungen zu lesen. Die Teilnehmer können die konstruktiven Grundsätze der stoffschlüssigen Bauteilverbindungen auf konkrete Aufgabenstellungen anwenden. Für die wesentlichen Fertigungsverfahren sind die Regeln zur Bauteilgestaltung bekannt und können in Beispielen dargelegt werden.</p> <p>In projektbezogenen Aufgabenstellungen werden die Konzeptionsmethoden angewandt und bei der Erstellung von Produkten im Team umgesetzt.</p> <p>Die Teilnehmer sind mit der Recherche nach Informationen und der Erstellung von Dokumentationen vertraut und sind in der Lage, Lösungen und Lösungswege zu präsentieren.</p> <p>Die Auswirkungen des persönlichen Handels der jeweiligen Teammitglieder auf die Zusammenarbeit im Team und den Projekterfolg sind bekannt.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des technischen Zeichnens, Normen, technische Zeichnungen als Informationsträger</li> <li>• Bauteiltoleranzen und Passungen</li> </ul>

<b>BMB10008 – Grundlagen des Konstruierens</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffschlüssige Bauteilverbindungen</li> <li>• Einführung in die Konstruktionsmethodik nach VDI-Richtlinie 2222/2221</li> <li>• Gestaltungsregeln und -richtlinienfertigungsgerechtes Gestalten</li> <li>• Methoden zur kreativen Lösungsfindung</li> <li>• Projektieren und Lösen konstruktiver Aufgabenstellungen im Team</li> <li>• Grundlagen wissenschaftlicher Recherche</li> <li>• Darstellung, Diskussion und Bewertung von technischen Fakten und Lösungsideen</li> <li>• Erstellen von Dokumentationen mit moderner Textsoftware</li> <li>• Verhalten der Teammitglieder und Zusammenarbeit im Team</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 210 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden <u>Projekt:</u> 60 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn die Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Übung: 20 Studierende je Gruppe Projektarbeit: 3-8 Studierende je Projektteam
Literatur	HOISCHEN: <i>Technisches Zeichnen</i> . Cornelsen Verlag ISBN 978-3-5892-4132-3 Roloff/Matek: <i>Maschinenelemente</i> . Normung, Berechnung, Gestaltung. Braunschweig, Vieweg, 2011 ISBN 978-3834814548 Pahl, G.; Beitz, W.: <i>Konstruktionslehre. Methoden und Anwendungen</i> . Springer Verlag, 8. Aufl. ISBN 978-3-642-29568-3
Letzte Änderung	31.03.2023

<b>BMB10012 – Fertigungstechnik</b>	
Kennziffer	BMB10012
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Roland Wahl
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 60 Minuten) Labor: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Physik, Chemie, Naturwissenschaft und Technik (NWT)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fertigungstechnik (BMB10013) /3 SWS/3 ECTS Fertigungstechnik Labor (BMB10014) /1 SWS/1 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Roland Wahl Prof. Dr.-Ing. Matthias Golle
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Laborübung
Ziele	Die Studierenden besitzen eine Übersicht über Fertigungsverfahren. Sie verfügen über Grundwissen zu gängigen Fertigungsverfahren des Urformens, Zerspanens und Umformens von Metallen, sowie der additiven Fertigung metallischer Bauteile. Ebenso auf dem Gebiet der Fertigungstechnik von Kunststoffen zur Verarbeitung thermoplastischer Kunststoffe durch Spritzgießen und Extrudieren, zu weiterverarbeitenden Verfahren für Halbzeug (z.B. Blasformen) sowie zu additiven Verfahren für Kunststoffteile. Das vermittelte detaillierte Verfahrenswissen ermöglicht den Studierenden im späteren Berufsleben, für die Herstellung eines Bauteils diejenige Kette an Fertigungsverfahren auszuwählen, welche die wirtschaftlichste, nachhaltigste und ressourcenschonendste Lösung dafür darstellt.
Inhalte	<p><b>Fertigungstechnik der Metalle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung/Grundsätze der Fertigungstechnik/Nutzung fertigungstechnischen Wissens in betrieblichen Entscheidungsprozessen</li> <li>• Urformen von Metallen</li> <li>• Zerspanen von Metallen</li> <li>• Umformen von Metallen</li> <li>• Additives Herstellen metallischer Bauteile</li> </ul> <p><b>Fertigungstechnik der Kunststoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Werkstoffeigenschaften der Kunststoffe</li> <li>• Spritzgießen: Verfahren, Werkzeuge, Teilegestaltung</li> <li>• Extrudieren</li> <li>• Umformen von Kunststoffen</li> <li>• Additive Verfahren für Kunststoffteile</li> </ul>

<b>BMB10012 – Fertigungstechnik</b>	
Verbindungen zu anderen Modulen	Die Fertigungstechnik der Metalle wird im Studiengang „Allgemeiner Maschinenbau“ im 2. Semester im Fach „Verfahren und Maschinen der Fertigung“ mit den Gebieten Fügen, Trennen, Stoffeigenschaften ändern und Beschichten fortgeführt. Die behandelten Themen im Fach Fertigungstechnik liefern benötigtes Grundlagenwissen insbesondere auch für die Module, die sich mit Konstruktionslehre befassen.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Labor: 20 Studierende je Gruppe
Literatur (neben den jeweiligen Skripten)	WESTKÄMPER, WARNECKE: <i>Einführung in die Fertigungstechnik</i> . Verlag Vieweg & Teubner, ISBN 978-3-8348-0835-6 FRITZ, SCHULZE (HRSG.): <i>Fertigungstechnik</i> . Springer-Verlag, ISBN 978-3-642-12878-3 HOPMANN, MICHAELI: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> . Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-45355-5 MERKEL, THOMAS: <i>Taschenbuch der Werkstoffe</i> . Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-41194-4
Letzte Änderung	25.04.2023

<b>BMB10015 – Werkstoffe und Chemie</b>	
Kennziffer	BMB10015
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Jost
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 60 Minuten) Übung: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	Werkstoffe und Chemie (BMB10016) /3 SWS/4 ECTS Werkstoffe Übung (BMB10017) /1 SWS/1 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Norbert Jost, M.Sc. Simon Kött, Dr. rer. nat. Karina Kober
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Übung  Alle Veranstaltungen finden weitestgehend in seminaristischer Form statt. Seminaristisch bedeutet dabei, dass der Vorlesungsstoff nicht rein vorgetragen, sondern mit bewusstem aktivem Einbezug der Studierenden behandelt und besprochen wird.
Ziele	<p><b>Werkstoffe:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfahren grundsätzlich wo, wie und warum welche Werkstoffe eingesetzt werden,</li> <li>• besitzen umfassende Kenntnisse über den Aufbau der Werkstoffe, angefangen beim Atom bis zu größeren Konstruktionsstrukturen,</li> <li>• kennen die mikrostrukturellen Härtungs- und festigkeitssteigernden Mechanismen und können diese auch quantitativ bewerten,</li> <li>• kennen Zustandsdiagramme binärer Legierungen und können daraus wichtige Eigenschaften und Gefügezusammenhänge ableiten,</li> <li>• können die grundsätzlichen Auswirkungen von äußerer Einflussnahme (mechanisch, thermisch und thermomechanisch) auf die Werkstoffe in einfacher Weise beschreiben und diese zur Einstellung grundlegender Werkstoffeigenschaften gezielt nutzen.</li> </ul> <p><b>Chemie:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben grundlegende chemische Kenntnisse, angefangen vom Atom über die verschiedenen Elemente des Periodensystems und deren Eigenschaften bis hin zu chemischen Bindungen,</li> </ul>

<b>BMB10015 – Werkstoffe und Chemie</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Arten chemischer Reaktionen kennen und sind in der Lage, chemische Reaktionsgleichungen aufzustellen sowie stöchiometrische Berechnungen vorzunehmen,</li> <li>• können das Verhalten verschiedenster Werkstoffe und Chemikalien anhand ihrer chemischen Eigenschaften einschätzen.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Werkstoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung in die Werkstoffkunde</li> <li>• Werkstoffe in Produktion und Verwendung</li> <li>• Highlights und Trends (Inhalte je nach aktuellen Neuigkeiten)</li> <li>• Werkstoffbezeichnungen</li> <li>• Mikrostruktur und Raumgitter</li> <li>• Störungen der Mikrostruktur und des Raumgitters</li> <li>• Plastische Verformung und Rekristallisation</li> <li>• Zustandsdiagramme</li> </ul> <p><b>Chemie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodensystem der Elemente</li> <li>• Atome/Atom Aufbau</li> <li>• Bindungsarten</li> <li>• Aggregatzustände</li> <li>• Stöchiometrie</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Redoxreaktionen</li> <li>• Säuren/Basen, pH-Wert</li> </ul> <p>In der Übung wird der Stoff der Vorlesungen angewendet und vertieft.</p>
Verbindung zu anderen Modulen	Bzgl. „Werkstoffe und Chemie“ besteht eine unmittelbare Verbindung der Stoffanteile zu dem Modul „Werkstoffe und Nachhaltigkeit“ im zweiten Studiensemester. Darüber hinaus stellen Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung ausgesprochene Grundlagenfächer dar. Vor diesem Hintergrund werden die dort gelehrt Inhalte in allen technischen Fächern des Studiums benötigt.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Übung: max. 15 Studierende je Gruppe
Literatur	WERNER, HORNBÖGEN, JOST, EGGELER: <i>Fragen und Antworten zu Werkstoffen</i> . Springer-Verlag, ISBN 978-3-6423-0468-2 SCHWAB: <i>Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies</i> . Wiley-VCH-Verlag, ISBN 978-3-5277-0636-5

<b>BMB10015 – Werkstoffe und Chemie</b>	
	<p>GREVEN, MAGIN: <i>Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für technische Berufe</i>. Verlag für Handwerk und Technik, ISBN 978-3-5820-2211-0</p> <p>MERKEL, THOMAS: <i>Taschenbuch der Werkstoffe</i>. Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-4464-1194-4</p> <p>MORTIMER, CHARLES E.: <i>Chemie</i>. 13. Auflage, Georg Thieme Verlag, 2019, ISBN 978-3132422742</p> <p>KICKELBICK, GUIDO: <i>Chemie für Ingenieure</i>, 2. Auflage, Pearson Verlag, 2016, ISBN 978-3868942729</p>
Letzte Änderung	24.04.2023

<b>BMB10018 – Werkstoffe und Nachhaltigkeit</b>	
Kennziffer	BMB10018
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Jost
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesungen: PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten) Labor: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung „Werkstoffe und Chemie“ und den dazugehörigen Übungen sowie weiterhin Grundkenntnisse in Physik, Chemie, Naturwissenschaft und Technik (NWT)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Werkstoffprüfung (BMB10019) /1 SWS/1 ECTS Werkstoffe und Nachhaltigkeit (BMB10020) /2 SWS/2 ECTS Werkstoffprüfung Labor (BMB10021) /1 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Norbert Jost, M.Sc. Simon Kött
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Laborübung  Alle Veranstaltungen finden in seminaristischer Form statt. Seminaristisch bedeutet dabei, dass der Vorlesungsstoff nicht rein vorgelesen (-getragen), sondern mit bewusstem aktivem Einbezug der Studierenden behandelt und besprochen wird.
Ziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen Konzepte, Methoden und technische Möglichkeiten der modernen Werkstofftechnologie kennen,</li> <li>• besitzen umfassende Fähigkeiten zum Verständnis von und dem praktischen Umgang mit Werkstoffen sowie den einschlägigen Methoden zu ihrer Prüfung.</li> <li>• werden in die Lage versetzt, einfache werkstoffkundliche Fragestellungen insbesondere in Bezug zu konstruktions- und fertigungstechnologischen Aspekten kompetent zu bearbeiten.</li> </ul>
Inhalte	<b>Gliederung der Vorlesung Werkstoffprüfung und Werkstoffprüfung Labor:</b>  Mechanische/Optische Werkstoffprüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugversuch</li> <li>• Kerbschlagbiegeversuch</li> <li>• Metallographie</li> <li>• Härteprüfung</li> <li>• Schwingprüfung</li> </ul>

<b>BMB10018 – Werkstoffe und Nachhaltigkeit</b>	
	<p>Thermische Werkstoffprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stirnabschreckversuch</li> <li>• Dilatometrie</li> </ul> <p>Zerstörungsfreie Prüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschall</li> <li>• Magnetpulverprüfung</li> <li>• Spektroskopie</li> </ul> <p><b>Gliederung der Vorlesung „Werkstoffe und Nachhaltigkeit“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Auffrischung aus „Werkstoffe und Chemie“</li> <li>• Einführung</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte bei der Werkstoffauswahl</li> <li>• Anlagen zur Wärmebehandlung</li> <li>• Grundlagen der Stähle</li> <li>• wichtige Wärmebehandlungen von Stahl</li> <li>• Zeit-Temperatur-Umwandlungsverhalten</li> <li>• Komplexe Wärmebehandlungen (Ausscheidungshärten und spez. thermomechanische Behandlungen)</li> <li>• moderne Baustähle</li> <li>• Werkzeugstähle</li> <li>• wichtige Nichteisenmetalle und ihre Legierungen (u.a. mit Formgedächtnismetalle)</li> </ul>
Verbindung zu anderen Modulen	Eine unmittelbare Verbindung besteht zu der Vorlesung Werkstoffe und Chemie mit den dazugehörigen Übungen im ersten Studiensemester. Darüber hinaus stellen Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung ausgesprochene Grundlagenfächer dar. Vor diesem Hintergrund werden die dort gelehrt Inhalte in allen technischen Fächern des Studiums benötigt.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Labor: 20 Studierende/Gruppe
Literatur	<p>Greven, Magin: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für technische Berufe. Verlag für Handwerk und Technik</p> <p>Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, und 350 Fragen und Antworten zur Werkstoffkunde. Cornelsen Lehrbuch</p> <p>Schwab: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies. Wiley-VCH-Verlag</p> <p>Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler: Fragen und Antworten zu Werkstoffen. Springer-Verlag</p> <p>Merkel, Thomas: Taschenbuch der Werkstoffe. Fachbuchverlag Leipzig</p>
Letzte Änderung	24.04.2023

<b>BMB10022 – Ingenieurmathematik 2</b>	
Kennziffer	BMB10022
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Peter Heidrich
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 3 SWS Übungen: 2 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten) Übung: UPL Einführung in Simulationsmethoden: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Ingenieurmathematik 1 (BMB10004)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Analysis 2 (BMB10023) /2 SWS/2 ECTS Vektoranalysis (BMB10024) /1 SWS/1 ECTS Ingenieurmathematik 2 Übung (BMB10025) /1 SWS/1 ECTS Einführung in Simulationsmethoden (BMB10026) /1 SWS/1 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Dr. Ralph Hofrichter
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Übung
Ziele	Die moderne rechnergestützte Modellierung mithilfe der numerischen Mathematik basiert auf der Darstellung von Signalen und Systemen mit Differentialgleichungen und Reihenentwicklungen. Die Studierenden sollen die Grundlagen dieser Mathematik im dreidimensionalen Raum verstehen und so in die Lage versetzt werden, Ergebnisse von Simulationen kritisch zu bewerten und auf Konsistenz und Existenz zu überprüfen.
Inhalte	<p><b>Vektoranalysis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentiation und Integration von Vektoren, Skalar- und Vektor-Feldern</li> <li>• Raumkurven in Parameterdarstellung</li> <li>• Gaußscher und Stokesscher Integralsatz</li> </ul> <p><b>Analysis 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier-Reihenentwicklung (reelle und komplexe Fourierreihe)</li> <li>• Fourier-Transformation</li> <li>• spektrale Darstellung periodischer und nicht-periodischer Zeitsignale (Amplitude, Betrag, Phase)</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Rücktransformation durch Partialbruchzerlegung</li> <li>• Aufstellung und Lösung von Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Lösung von Differentialgleichungen mithilfe der Laplace-Transformation</li> </ul>

<b>BMB10022 – Ingenieurmathematik 2</b>	
	In der „ <b>Einführung in Simulationsmethoden</b> “ werden Grundlagen zum Arbeiten mit einem numerischen Werkzeug sowie einem Computer Algebra System (CAS) vermittelt. Z. B. könnte MATLAB mit der „Symbolic Toolbox“ oder das funktional und auch von den Befehlen her identische, dafür aber kostenfreie Octave verwendet werden. Denkbar wäre auch die Verwendung des ebenfalls kostenfreien CAS „Maxima“. Die Grundidee ist, ausgewählte Übungen aus den »normalen« Übungen, auch aus dem Modul „Ingenieurmathematik 1“, alternativ mit einem numerischen Werkzeug und einem CAS zu lösen beziehungsweise lösen zu lassen.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 75 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Übung: Gruppen mit bis zu 40 Studierenden
Literatur	<p>PAPULA, Lothar. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium</i>. 15. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018. DOI 10.1007/978-3-658-21746-4</p> <p>PAPULA, Lothar. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium</i>. 14., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015. DOI 10.1007/978-3-658-07790-7</p> <p>PAPULA, Lothar. <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung</i>. 7. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016. DOI 10.1007/978-3-658-11924-9</p> <p>FETZER, Albrecht und Heiner FRÄNKEL. <i>Mathematik 1</i>. 11., bearb. Aufl. Berlin: Springer Vieweg, 2012. DOI 10.1007/978-3-642-24113-0</p> <p>FETZER, Albrecht und Heiner FRÄNKEL. <i>Mathematik 2</i>. 7. Aufl. Berlin: Springer Vieweg, 2012. DOI 10.1007/978-3-642-24115-4</p> <p>KOCH, Jürgen und Martin STÄMPFLE. <i>Mathematik für das Ingenieurstudium</i>. München: Hanser, 2010. ISBN 978-3-446-42216-2</p> <p>DÜRRSCHNABEL, Klaus: <i>Mathematik für Ingenieure: Eine Einführung mit Anwendungs- und Alltagsbeispielen</i>. 3. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-32231-1">https://doi.org/10.1007/978-3-658-32231-1</a></p> <p>PIETRUSZKA, Wolf Dieter und Michael GLÖCKLER. <i>MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation</i>. 5., neu bearb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2021. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-29740-4">https://doi.org/10.1007/978-3-658-29740-4</a></p> <p>THUSELT, Frank und Felix Paul GENNRICH. <i>Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und</i></p>

<b>BMB10022 – Ingenieurmathematik 2</b>	
	<i>Naturwissenschaftler</i> . Berlin: Springer Spektrum, 2013. DOI 10.1007/978-3-642-25825-1
Letzte Änderung	09.06.2023

<b>BMB10027 – Konstruieren von Komponenten</b>	
Kennziffer	BMB10027
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hanno Weber
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten) Übung: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen des Konstruierens (BMB10008) Technische Mechanik 1 (BMB10001) Werkstoffe und Chemie (BMB10015) Fertigungstechnik (BMB10012) Ingenieurmathematik 1 (BMB10004)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Konstruktionslehre 2 (BMB10028) /2 SWS/3 ECTS Konstruktionslehre 2 Übung (BMB10029) /1 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Hanno Weber
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Übung
Ziele	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Einzelteile und einfache Baugruppen selbstständig zu dimensionieren und zu konstruieren. Dabei werden auf Grundlage von vorgegebenen Anforderungen Prinziplösungen von Hand skizziert und beanspruchungsgerecht ausgelegt.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achsen und Wellen</li> <li>• Lagerungen, Auslegung von Wälz- und Gleitlagern</li> <li>• Gestaltung von Gussbauteilen</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Verbindungselemente, insbes. Schrauben</li> <li>• Schmierung und Dichtung</li> <li>• Einsatz und Auslegung von Federn</li> </ul>
Verbindung zu anderen Modulen	Werkstoffe und Nachhaltigkeit (BMB10018) Technische Mechanik 2 (BMB10037)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden

<b>BMB10027 – Konstruieren von Komponenten</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Übung: 20 Studierende je Gruppe
Literatur	ROLOFF/MATEK: <i>Maschinenelemente. Normung, Berechnung, Gestaltung</i> . Braunschweig, Vieweg, 2011, ISBN 978-3-8348-1454-8
Letzte Änderung	31.03.2023

<b>BMB10113 – Darstellungstechniken und Modellbau</b>	
Kennziffer	BMB10113
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Freihandzeichnen, Modell- und Prototypenbau: PLP CAD-Tools des Designs: PLK (60 Minuten) /PLM
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	Freihandzeichnen, Modell- und Prototypenbau (BMB10114) /2 SWS/3 ECTS CAD-Tools des Designs (BMB10115) /2 SWS/3 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Jürgen Goos, Dipl. Des. (FH) Barbara Gröbe (M. Sc.) Prof. Dr. Steffen Reichert
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen / Projektarbeit
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Modelle sind für die Produktentwicklung unabdingbar. Sie werden in allen Phasen der Produktentwicklung benötigt. Skizzen als erste Modelle eines Produktes dienen ganz zu Beginn einer Produktentwicklung dazu, Ideen zu entwickeln und zu kommunizieren. Modelle in Form von seriennahen Prototypen dienen gegen Ende einer Produktentwicklung dazu, die Funktion des Produktes abzusichern und die Akzeptanz bei Kunden zu überprüfen. Dazwischen wird eine Vielzahl von digitalen und physischen Modellen realisiert, die unterschiedliche Aufgaben erfüllen. Da Modelle eine so herausragende Bedeutung in der Produktentwicklung besitzen, werden in diesem Modul grundlegende Ansätze der Modellbildung aus Sicht des Designs vermittelt.</p> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>Studierende erlernen die Fähigkeit, Produkte, ihre Funktionsweise und Handhabung dreidimensional zeichnerisch mit verschiedenen Zeichenmitteln darzustellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können Produkte aus unterschiedlichen Perspektiven dreidimensional darstellen, sowie unterschiedlicher Material- und Oberflächenbeschaffenheiten zeichnerisch andeuten.</li> <li>• Sie sind fähig, eigene Produktideen zeichnerisch über schnelle Skizzen herauszuarbeiten.</li> <li>• Sie sind in der Lage, einfache Modelle ihrer Ideen, in Form von kleinen physischen Mock-Ups, zu bauen.</li> </ul>

<b>BMB10113 – Darstellungstechniken und Modellbau</b>	
	<p>Studierende erlernen aus Perspektive der Gestaltung die Grundlagen von klassischer CAD-Modellierung bis hin zu generativem Design.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen die Grundlagen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der unterschiedlichen digitalen Geometrietypen und besitzen die Fähigkeit für entsprechende Modellierungsaufgaben die richtige Modellierungsstrategie einzusetzen.</li> <li>• Durch angewandte Übungen erlangen Studierende praktisches Wissen und Erfahrungen</li> <li>• Studierende stärken systematisches Denken durch Erzeugung von variablen Modellsystemen</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Freihandzeichnen, Modell- und Prototypenbau:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des zeichnerischen Produktaufbaus</li> <li>• Darstellung von Produkten aus unterschiedlichen Perspektiven</li> <li>• Proportion, Abstraktion, Detaildarstellungen</li> <li>• Übung zur Darstellung von Handlungsabläufen und Produktfunktionen</li> <li>• Verwendung unterschiedlicher Zeichenmittel zur Darstellung von Material- und Oberflächenbeschaffenheiten</li> <li>• Einfache Grundlagen des physischen Modellbaus mit unterschiedlichen Materialien (u.a. Pappe, Kappa, Schaum)</li> </ul> <p><b>CAD-Tools des Designs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der digitalen Geometrie (Solids, NURBS, Polygon, SubD)</li> <li>• Praktische Übungen zu angewandten Modellierungsstrategien</li> <li>• Grundlagen der CAD Visualisierung</li> <li>• Grundlagen zu Generativer Gestaltung (Rhinceros3D Grasshopper)</li> <li>• Anwendungen mit Rhinceros3D</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen – Innovation und Design
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden  <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden  <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Projektarbeit und bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	<p>Ott, Alexander: Darstellungstechnik und Design. 4. Auflage. München: Stiebner 2010.</p> <p>Engeln, Werner: Modellbasierte Produktentwicklung. Kundenbedürfnisse verstehen und tradierte Denkstile überwinden. Wiesbaden: Springer 2022.</p>
Letzte Änderung	25.04.2023

<b>BMB10034 – Grundlagen der Elektrotechnik</b>	
Kennziffer	BMB10034
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Peter Heidrich
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 60 Minuten) Übung: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Ingenieurmathematik 1 (BMB10004)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Elektrotechnik (BMB10035)/3 SWS/3 ECTS Grundlagen der Elektrotechnik Übung (BMB10036)/1 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand, Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Übung
Ziele	<p>Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Gleichstrom- und Wechselstromtechnik und bekommen einen Einblick in praxisbezogene Problemstellungen sowie in die Eigenschaften realer Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik. Sie erwerben Fähigkeiten zur eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung und Lösung von Problemen der Elektrotechnik.</p> <p>Die Studierenden verfügen über die wesentlichen Grundkenntnisse aus dem Gebiet der Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik in Verbindung mit praxisrelevanten Aufgabenstellungen. Sie können technische Problemstellungen selbstständig analysieren und strukturieren und entsprechende Probleme formulieren. Daraus können sie selbstständig Lösungsstrategien entwerfen und umsetzen. Sie besitzen die Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden erkennen und anwenden. Sie können eigenes Wissen selbstständig erweitern.</p>
Inhalte	In der Vorlesung und der Übung werden grundlegende Themen der Elektrotechnik behandelt. Hierzu gehören Gleichstromkreise, elektrische und magnetische Felder zusammen mit der mathematischen Beschreibung des Verhaltens der zugehörigen elektrischen Bauelemente. Weiterhin werden die Grundlagen der Wechselstromtechnik inkl. komplexer Rechnung besprochen und mit Übungen veranschaulicht.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering

<b>BMB10034 – Grundlagen der Elektrotechnik</b>	
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Übung: 40 Studierende je Gruppe
Literatur	BERNSTEIN, Herbert. <i>Elektrotechnik/Elektronik für Maschinenbauer: Grundlagen und Anwendungen</i> . 3. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018. DOI 10.1007/978-3-658-20838-7 BUSCH, Rudolf. <i>Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker</i> . 7., überarb. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015. DOI 10.1007/978-3-658-09675-5 FISCHER, Rolf. <i>Elektrotechnik für Maschinenbauer</i> . 15. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016. DOI 10.1007/978-3-658-12515-8 HAGMANN, Gert. <i>Grundlagen der Elektrotechnik</i> . 16., durchges. und korrig. Aufl. Wiebelsheim: Aula-Verlag, 2013. ISBN 978-3-89104-779-8 HAGMANN, Gert. <i>Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik: mit Lösungen und ausführlichen Lösungswegen</i> . 16., durchges. und korrig. Aufl. Wiebelsheim: Aula-Verlag, 2013. ISBN 978-3-89104-771-2 HERING, Ekbert u.v.a.m. (Hrsg.). <i>Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer</i> . 4. Aufl. Berlin: Springer Vieweg, 2018. DOI 10.1007/978-3-662-57580-2
Letzte Änderung	19.04.2023

<b>BMB10037 – Technische Mechanik 2</b>	
Kennziffer	BMB10037
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Peter Kohmann
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 2 SWS Übungen: 2 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten) Übungen: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Technische Mechanik 1 (BMB10001) Ingenieurmathematik 1 (BMB10004)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Elastomechanik (BMB10038) /2 SWS/2 ECTS Elastomechanik Übung (BMB10039) /1 SWS/2 ECTS Modellbildung Übung (BMB10040) /1 SWS/1 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Peter Kohmann, Prof. Dr.-Ing. Ingolf Müller, Dr.-Ing. Thomas Hiller
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Übungen
Ziele	Die Studierenden sind in der Lage, für einzelne Maschinenelemente oder ganze Funktionseinheiten mechanische Ersatzmodelle zu erstellen. Die Teilnehmer/innen können Spannungen und Verformungen bei einachsiger Beanspruchung manuell berechnen.
Inhalte	<b>Elastomechanik:</b> Berechnung von Spannungen und Verformungen bei <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zug-, Druck- und Temperaturbelastungen</li> <li>• gerader und schiefer Biegung</li> <li>• Schubbelastungen infolge von Querkräften</li> <li>• Torsionsbelastungen</li> </ul> <b>Modellbildung:</b> Erstellung von einfachen Ersatzmodellen zur statischen Berechnung von Systemen. Nachweis der statischen Bestimmtheit / Unbestimmtheit sowie der Anzahl der Freiheitsgrade von kinematischen Systemen.
Verbindung zu anderen Modulen	Ingenieurmathematik 2 (BMB10022) Konstruieren von Komponenten (BMB10027) Werkstoffe und Nachhaltigkeit (BMB10018)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden

<b>BMB10037 – Technische Mechanik 2</b>	
	<u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Übung: 40 Studierende je Gruppe
Literatur	GROSS, D.; HAUGER, W.; SCHRÖDER, J.; WALL, W.: <i>Technische Mechanik 2: Elastostatik</i> , Springer-Verlag, 2017, ISBN 978-3-662-53678-0 GROSS, D.; EHLERS, W.; WRIGGERS, P.; SCHRÖDER, J.; MÜLLER, R.: <i>Formeln und Aufgaben zur Technische Mechanik 2: Elastostatik/Hydrostatik</i> , Springer-Verlag, 2017, ISBN 978-3-662-53674-2 SPURA, C.: <i>Technische Mechanik 2 Elastostatik. Nach fest kommt ab</i> , Springer Vieweg, 2019, ISBN 978-3-658-19978-4
Letzte Änderung	25.04.2023

<b>BMB10116 – Innovation und KI</b>	
Kennziffer	BMB10116
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Sven Schimpf
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Innovationsmanagement: PLH/PLP/PLM Grundlagen der KI: PLK (60 Minuten) /PLM
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	Innovationsmanagement (BMB10117) /2 SWS/3 ECTS Grundlagen der KI (BMB10118) /2 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Sven Schimpf LB / Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung und Projektarbeit in Gruppen
Ziele	<p>Die Studierenden lernen unterschiedliche Innovationsarten und deren Ziele sowie mögliche Auswirkungen von Innovationen für die Gesellschaft und Unternehmen kennen. Sie lernen anhand von Beispielen, was es bei der Planung und Entwicklung von Innovationen grundsätzlich zu berücksichtigen gilt und erhalten einen Überblick über die wesentlichen Stellhebel bei der Entwicklung und Umsetzung von Ideen in Innovationen.</p> <p>KI wird eine die Zukunft prägende Technologie und Treiber vieler Innovationen sein. Sie wird sowohl in Produkten wie auch im Produktentwicklungsprozess Anwendung finden.</p> <p>Den Studierenden werden die Grundlagen der KI vermittelt, damit sie KI und ihre Möglichkeiten und Grenzen richtig einschätzen können, die Basis haben sehr einfache KI-Anwendungen selbst zu realisieren und sich mit den Grundlagen selbstständig weiter in das Themengebiet einarbeiten zu können.</p>
Inhalte	<p><b>Innovationsmanagement:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis und Innovationsdefinition</li> <li>• Innovationsarten</li> <li>• Auswirkungen und Auswirkungsbewertung</li> <li>• Innovationsmanagementsysteme</li> <li>• Methoden des Innovationsmanagement</li> </ul> <p><b>Grundlagen der KI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachtes Lernen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neurone Netzwerke</li> </ul> </li> </ul>

<b>BMB10116 – Innovation und KI</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convolutional Neural Networks</li> <li>- Encoder-Decoder</li> <li>• Unüberwachtes Lernen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal Component Analysis</li> </ul> </li> <li>• Selbstverstärkendes Lernen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Q-Learning</li> </ul> </li> <li>• Einführung Tensorflow oder Pytorch</li> </ul>
Verbindung zu anderen Modulen	Methoden der Produktentwicklung (BMB10069) Einführung in die Informatik (BMB10057) Aspekte Ökologischer Nachhaltigkeit (BMB10125)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	Vahs, D., Brem, A. (2023) Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., Kock, A. (2016) Innovationsmanagement Matzka, S. (2021): Künstliche Intelligenz in den Ingenieurwissenschaften, Verlag Springer Vieweg, Wiesbaden Ertel, W. (2021); Grundkurs Künstliche Intelligenz: eine praxisorientierte Einführung, Verlag Springer Vieweg, Wiesbaden Engenhart, M.; Löwe, S.: (2022) Design und künstliche Intelligenz, Birkhäuser, Basel
Letzte Änderung	17.05.2023

<b>BMB10044 – Sensorik und Versuchstechnik</b>	
Kennziffer	BMB10044
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Bauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 60 Minuten) Labor: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	Vorlesung Versuchstechnik (BMB10045) /1 SWS/1 ECTS Vorlesung Sensorik (BMB10046) /1 SWS/2 ECTS Labor Sensorik (BMB10047) /1 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Rainer Drath, Dipl.-Ing. Holger Kirchhoff
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Laborübung
Ziele	<p><b>Sensorik und Sensorik Labor:</b> Ziel dieser Vorlesungen ist das Verstehen und Beherrschen von Grundlagen der elektrischen Messtechnik mechanischer Größen. Die Studenten beherrschen die Grundbegriffe der Messtechnik, können eine statische Sensorkennlinie aufnehmen und einen linearen Sensor kalibrieren. Sie können einfache Fehlerrechnungen und statistische Auswertungen zur Bewertung der Messergebnisse durchführen. Sie können dynamische Kenngrößen einer Messeinrichtung erklären und ermitteln. Sie kennen grundlegende physikalische Messprinzipien und Sensoren, kennen typische Fehlerquellen und Fehlerarten und können statistischen Methoden zur Auswertung von Messungen erklären und praktisch anwenden. Sie kennen ausgewählte Sensoren für im Maschinenbau übliche Messgrößen und können für eine Messaufgabe systematisch einen Sensor auswählen. Sie kennen die Grundlagen der PC-Messtechnik und können grundlegende Programme zur Messdatenerfassung und -auswertung mit einem beispielhaften Werkzeug erstellen. Sie sind in der Lage, sich in weiterführende und vertiefende messtechnische Fragestellungen einzuarbeiten.</p> <p><b>Versuchstechnik:</b> Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung von Grundlagen zur selbstständigen und systematischen Planung und Auswertung von Versuchen. Bei der Planung von Versuchen sind die Studenten in der Lage, zwischen unterschiedlichen Versuchsplanungsmethoden eine geeignete Methode auszuwählen und mit Hilfe statistischer Methoden die notwendige Anzahl der Versuche zu reduzieren und festzulegen. Bei der Auswertung von Versuchen können sie unterschiedliche Auswertungsmethoden anwenden</p>

<b>BMB10044 – Sensorik und Versuchstechnik</b>	
	<p>und die Ergebnisse in geeigneter Form darstellen. Die Auswirkung von Versuchsparametern können sie interpretieren und ihre Wechselwirkungen untereinander auf das Versuchsergebnis auswerten und grafisch darstellen. Sie kennen die Grundlagen von Six Sigma und sind in der Lage einen einfachen Define-Measure-Analyze-Improve-Control Zyklus im Team erfolgreich zu konzipieren und anzuwenden.</p>
Inhalte	<p><b>Sensorik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundbegriffe</li> <li>• elektrisches Messen mechanischer Größen – Grundlagen</li> <li>• statische und dynamische Kenngrößen einer Messeinrichtung</li> <li>• Fehlerquellen und Fehlerarten</li> <li>• Statistische Grundlagen zur Bewertung von Messungen</li> <li>• Messprinzipien, typische Messgrößen</li> <li>• Sensoren für Temperatur, Weg und Winkel, Drehzahl, Kraft, Drehmoment, Druck und Beschleunigung</li> <li>• Kriterien zur Sensorauswahl</li> <li>• Anwendungsbeispiel</li> </ul> <p><b>Sensorik Labor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborversuch: Messen mit Multimeter und Oszilloskop</li> <li>• Laborversuch: Sensorkennlinien und Kalibrierung des Sensors/der Messkette</li> <li>• PC-Messtechnik – Grundlagen - Messunsicherheit (Fehlerrechnung) inkl. Laborversuch</li> <li>• elektrisches Messen mechanischer Größen – Messprinzipien und Sensoren jeweils mit konkreten Beispielen</li> <li>• Laborversuche: Einführung in Labview</li> <li>• Laborversuch: Messung und Steuerung mit PC/Labview</li> </ul> <p><b>Versuchstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Auswertung und Darstellung von Messreihen, z.B. Urwertfolge, Wertestrahle, Histogramm, Box-Plot Diagramm, Multi-Vari-Bild</li> <li>• Einfache Versuche, z.B. paarweiser Vergleich, Komponententausch, Pareto-Analyse</li> <li>• Motivation zur methodischen Versuchsplanung auf Basis statistischer Methoden, Anwendungsbeispiele</li> <li>• mehrere Methoden der statistischen Versuchsplanung: einfaktorische Versuche, vollfaktorische Versuche, teilfaktorische Versuche (nur Grundzüge)</li> <li>• Grundlagen von Six-Sigma: DMAIC-Zyklus (Define-Measure-Analyze-Improve-Control)</li> </ul>
Verbindung zu anderen Modulen	Qualitätssicherung (BMB10041)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden  <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden  <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.

<b>BMB10044 – Sensorik und Versuchstechnik</b>	
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Labor: 20 Studierende/Gruppe
Literatur	<p>Parthier R.: <i>Messtechnik</i>, Springer 2019, ISBN-13: 978-3-658-27130-5</p> <p>Hoffmann J.: <i>Taschenbuch der Messtechnik</i>, Hanser 2015, ISBN-13 978-3-446-44271-9</p> <p>Kleppmann, Wilhelm: <i>Versuchsplanung: Produkte und Prozesse</i>, Hanser 2016, ISBN-13: 978-3-446-44716-5</p> <p>Klein, Bernd: <i>Versuchsplanung – DOE</i>, De Gruyter Oldenburg, 2014, ISBN-13: 978-3-110-34384-7</p> <p>Toutenburg, Helge, Knöfel, Philipp: <i>Six Sigma: Methoden und Statistik für die Praxis</i>, Springer 2009 e-ISBN 978-3-540-85138-7</p>
Letzte Änderung	11.04.2023

<b>BMB10048 – Regelungstechnik und Elektrische Antriebe</b>	
Kennziffer	BMB10048
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Peter Heidrich
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Ingenieurmathematik 1 (BMB10004) Ingenieurmathematik 2 (BMB10022) Grundlagen der Elektrotechnik (BMB10034)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Regelungstechnik (BMB10049) /2 SWS/3 ECTS Elektrische Antriebstechnik (BMB10050) /2 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Peter Heidrich
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><b>Regelungstechnik</b> für lineare, kontinuierliche und quasikontinuierliche Systeme. Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, die für einfache Strecken gültigen Differenzialgleichungen im Zeitbereich in den Laplace-Bereich zu übertragen. Sie oder er ist in der Lage, nach der Laplace-Transformation Übertragungsfunktionen aufzustellen und regelungstechnische Blockschaltbilder zu zeichnen, in denen die Übertragungsfunktionen verwendet werden.</p> <p>Die Analyse des Verhaltens von Übertragungsfunktionen mit dem Frequenzkennlinienverfahren nach BODE beherrschen sie oder er derart, dass sie oder er auch ohne numerische Simulationswerkzeuge das Verhalten im Frequenzbereich bestimmen können. Das Arbeiten mit der Einheit Dezibel (dB) sowie mit Diagrammen mit logarithmisch geteilten Achsen ist ihr oder ihm vertraut. Sie oder er ist in der Lage, sowohl in der Dimension Zeit als auch in der Dimension »Kreisfrequenzen« zu denken.</p> <p>Sie oder er kann die Parameter von P-, I- und PI-Reglern mit dem Frequenzkennlinienverfahren systematisch so bestimmen, dass die Regelkreise stabil sind und auch stabil bleiben. Da vermittelt wird, wie die Vorgabe der Phasenreserve <math>\varphi_m</math> genutzt werden kann, um die freien Beiwerte von Reglern gezielt festzulegen, können sie und er auch gewisse dynamische Anforderungen an Regelkreise umsetzen.</p> <p><b>Elektrische Antriebstechnik:</b> Die Studentinnen und Studenten lernen die Grundlagen kennen, die notwendig sind, um das dynamische und das stationäre Verhalten von Gleichstrommaschinen mit Permanentmagneten zu beschreiben.</p>

<b>BMB10048 – Regelungstechnik und Elektrische Antriebe</b>	
	<p>Sie sind in der Lage, den Wirkungsgrad elektrischer Antriebe zu berechnen: zuerst am Beispiel von Antrieben mit Gleichstrommaschinen, im weiteren Verlauf des Semesters auch für Antriebe mit Asynchronmaschinen und für solche mit bürstenlosen Gleichstrommaschinen.</p> <p>Zusätzlich zum extrem guten Wirkungsgrad elektrischer Antriebe wird der zweite wichtige Vorteil elektrischer Antriebe vermittelt: die Überlastfähigkeit im Kurzzeit- und Aussetz-Betrieb. Die Studentinnen und Studenten können einfache thermische Ersatzschaltbilder (thESB) umgehen und wissen, wie mit thESBn das wichtige Thema der Erwärmung und Kühlung berechnet werden können.</p>
Inhalte	<p><b>Regelungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung von Regelungs- und Steuerungstechnik</li> <li>• Übertragungsglieder: Definition, Aufstellen von Übertragungsfunktionen</li> <li>• Einschleifige Standardregelkreise und die Übertragungsfunktionen der Regelkette und des Regelkreises</li> <li>• Übergang aus dem Laplace- in den Kreisfrequenzbereich, Kreisfrequenzkennlinien nach BODE</li> <li>• Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen und Wahl der Beiwerte von P-, I- und PI-Reglern mit dem Kreisfrequenzkennlinienverfahren nach BODE.</li> </ul> <p><b>Elektrische Antriebstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichungen zur Beschreibung des dynamischen und stationären Betriebsverhaltens von Gleichstrommaschinen mit Permanentmagneten und von sogenannten bürstenlosen Gleichstrommaschinen</li> <li>• Grundlagen von Antrieben mit Asynchronmaschinen: typisches Verhalten beim Betrieb an einem starren Drehstromnetz. Betrieb an Frequenzumrichtern.</li> <li>• Leistungen und Wirkungsgrade elektrischer Antriebe</li> <li>• Thermische Ersatzschaltbilder für elektrische Maschinen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden  <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden  <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Die Gesamtnote des 1. Studienabschnitts wird anteilig in die Endnote eingerechnet (s. SPO).
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke in den Vorlesungen
Literatur	<p>FÖLLINGER, Otto, Ulrich KONIGORSKI, Boris LOHMANN, Günter ROPPENECKER und Ansgar TRÄCHTLER: <i>Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung</i>. 11., völlig neu bearb. Aufl. Berlin: VDE, 2013. ISBN 978-3-8007-32319. (Diese Ausgabe ist in vielen Exemplaren in der Bibliothek der Hochschule Pforzheim verfügbar)</p> <p>ZACHER, Serge und Manfred REUTER: <i>Regelungstechnik für Ingenieure: Analyse, Simulation und Entwurf von</i></p>

<p><b>BMB10048 – Regelungstechnik und Elektrische Antriebe</b></p>	
	<p><i>Regelkreise</i>. 16., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer, 2022. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-36407-6">https://doi.org/10.1007/978-3-658-36407-6</a></p> <p>Norm DIN EN 60027–6 April 2008. Formelzeichen für die Elektrotechnik – Teil 6: Steuerungs- und Regelungstechnik.</p> <p>HAGL, Rainer. <i>Elektrische Antriebstechnik</i>. München: Hanser, 2013, ISBN 978-3-446-43350-2. (Diese Ausgabe ist in vielen Exemplaren in der Bibliothek der Hochschule Pforzheim verfügbar)</p> <p>KIEL, Edwin (Hrsg.). <i>Antriebslösungen: Mechatronik für Produktion und Logistik</i>. Berlin: Springer, 2007, ISBN 978-3-540-73425-3</p> <p>UPHAUS, Josef. <i>Grundlagen der Drehstrom-Antriebstechnik: Betriebsverhalten, Auslegung und EMV-gerechte Antriebsprojektierung von Asynchronmotoren</i>. Leipzig: Hanser, 2019. <a href="https://dx.doi.org/10.3139/9783446456976">https://dx.doi.org/10.3139/9783446456976</a></p> <p>Fräger, Carsten und Wolfgang Amrhein (Hrsg.). <i>Handbuch elektrische Kleinantriebe. Band 1: Titel Kleinmotoren, Leistungselektronik</i>. Berlin: Gruyter, 2020. <a href="https://doi.org/10.1515/9783110565324">https://doi.org/10.1515/9783110565324</a></p> <p>Normenreihe DIN EN 61800: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe</p>
<p>Letzte Änderung</p>	<p>19.04.2023</p>

<b>BMB10051 – Virtuelle Produktentwicklung</b>	
Kennziffer	BMB10051
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Daniel Metz
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 ECTS
SWS	Labor: 3 SWS Projekt: 1 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Labor: PLL Projektarbeit: PLP
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen des Konstruierens (BMB10008) Fertigungstechnik (BMB10012) Konstruieren von Komponenten (BMB10027)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Rechnergestützte Konstruktion Labor (BMB10052) /3 SWS/3 ECTS Projektarbeit 2 (BMB10053) /1 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Daniel Metz, Professoren aus MB
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Labor und Projektarbeit
Ziele	<p><b>Lernziele Rechnergestützte Konstruktion:</b> Die Studierenden sind in der Lage anhand eines volumenorientierten CAD-Systems Bauteile, Baugruppen und Gesamtsysteme und daraus abgeleitete Zeichnungen zu erstellen sowie kinematische Analysen zur Bewertung von Konstruktionen zu erstellen. Managen der Daten über PDM-Systeme.</p> <p><b>Lernziele Projektarbeit:</b> Die Studierenden sind in der Lage, konkrete und praxisnahe Aufgabenstellungen aus dem Gebiet des Maschinenbaus (Konstruktion, Berechnung, Simulation, Planung etc.) selbstständig zu bearbeiten. Sie können Aufgabenstellungen systematisch lösen und im Team zusammenarbeiten. Die Teilnehmerinnen/Teilnehmer kennen nach dem Abschluss des Moduls die Grundlagen des Projektmanagements; sie sind in der Lage, Projekte zu planen und zu führen. Sie sind zudem mit einem gängigen, rechnergestützten Werkzeug zur Projektplanung und zur Projektüberwachung vertraut. Des Weiteren sind sie mit Teamarbeit vertraut, kennen die Vor- und Nachteile der Teamarbeit, den Einfluss der Teamzusammensetzung sowie die Rollen der einzelnen Teammitglieder.</p>

<b>BMB10051 – Virtuelle Produktentwicklung</b>	
Inhalte	<p><b>Rechnergestützte Konstruktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzgebiete von Entwicklungssoftware (CAD, MKS,) in Konstruktion und Entwicklung</li> <li>• Gestalten von Maschinenelementen und deren Verbindungen</li> <li>• Grundlagen der parametrisierten 3D-Modellierung</li> <li>• Modellierung von Maschinenelementen, Baugruppen und Systemen in CAD (Creo8)</li> <li>• Umgang mit PDM-Systemen</li> </ul> <p><b>Projektarbeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektorganisation</li> <li>• Projektplanung</li> <li>• Projektcontrolling</li> <li>• Teamarbeit als Bestandteil der Projektarbeit</li> <li>• Präsentation der Projektergebnisse</li> </ul>
Verbindung zu anderen Modulen	Konstruieren von Systemen (BMB10054)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden  <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden  <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Labor: 20 Studierende/Gruppe
LITERATUR	<p>EHRENSPIEL, K.; MEERKAMP, H.: <i>Integrierte Produktentwicklung</i>. 5. Auflage 2013, Hanser Verlag; ISBN 978-3-446-43548-3</p> <p>GROTE, K.-H.; BENDER, B.; GÖHLICH, D.: <i>Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau</i>. 25. Auflage 2012, Springer Verlag; ISBN 978-3-642-38891-0</p> <p>ULRICH, K.; EPPINGER, ST.: <i>PRODUCT DESIGN AND DEVELOPMENT</i>. MCGRAWHILL VERLAG 2000, ISBN 978-0-071-16993-6</p> <p>ENGELN, W.: <i>METHODEN DER PRODUKTENTWICKLUNG</i>. 2. AUFLAGE 2011, OLDENBORUG-INDUSTRIEVERLAG. ISBN 978-3-835-63241-7</p> <p>EIGNER, M.; STELZER, R.: <i>PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT</i>. SPRINGER 2012, ISBN 978-3642325755 (E-BUCH)</p> <p>PAUL WYNDORPS: <i>3D-KONSTRUKTION MIT CREO PARAMETRIC</i>. EUROPA-LEHRMITTEL. 2013, ISBN 978-3-8085-8952-6</p>
Letzte Änderung	26.04.2023

<b>BMB10119 – Technisches Design</b>	
Kennziffer	BMB10119
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Gestaltungsprozesse Technischer Produkte: PLP Spielen(d) Denken: PLH/PLR/ PLK (60 Minuten)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	Gestaltungsprozesse Technischer Produkte (BMB10120) /2 SWS/3 ECTS Spielen(d) Denken (BMB10121) /2 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Jürgen Goos; Dipl. Des. (FH) Barbara Gröbe (M. Sc.) Prof. Dr. Thomas Hensel
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen und Projektarbeit in Gruppen
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Wichtiges Element im Studiengang Produktentwicklung und Technisches Design ist es, die unterschiedlichen Herangehensweisen an die Entwicklung eines Produktes von Seiten der Technik und von Seiten des Designs darzustellen. In diesem Modul wird die Herangehensweise des Designs behandelt. Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge von Form und Bedeutung und können eigene Form- und Anmutungsvorstellungen realisieren. Dazu zählt auch die Auseinandersetzung mit dem Thema Kreativität, bekannten Kreativitätstechniken sowie den Limitationen des eigenen Denkens.</p> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, wie von Seiten des Designs an die Entwicklung eines technischen Produktes herangegangen wird,</li> <li>• kennen die wichtigsten Arbeitsschritte des Designs bei der Entwicklung,</li> <li>• sind vertraut mit wichtigen Methoden des Designs zur Lösung der Aufgabenstellung,</li> <li>• kennen prominente Manifestationen und Methoden von Kreativität,</li> <li>• kennen und können unterschiedliche Elemente zur Anregung von Ideen einsetzen, z.B. Klemmbausteine, Fröbel'sche Spielgaben,</li> <li>• sind in der Lage, das Erlernte in einem Design-Projekt anzuwenden.</li> </ul>

<b>BMB10119 – Technisches Design</b>	
Inhalte	<p><b>Gestaltungsprozesse Technischer Produkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition des Designbegriffs</li> <li>• Der Designprozess und seine Schnittstellen zum Entwicklungsprozess</li> <li>• Produktsemantik</li> <li>• Form und Wahrnehmung</li> <li>• Formsysteme in der Natur und Technik</li> <li>• Radientopologie</li> <li>• Kurzprojekt (Anwendung des Erlernten auf ein niederkomplexes Produkt)</li> </ul> <p><b>Spielen(d) Denken:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung diverser Kreativitätstechniken <ul style="list-style-type: none"> <li>- Design Thinking</li> <li>- Out of the Box</li> <li>- Tabula rasa</li> <li>- Modell</li> <li>- Disegno</li> <li>- Künstliche Intelligenz</li> </ul> </li> <li>• Historische Herleitung der behandelten Techniken und Methoden</li> <li>• Nutzung des Spiels zur Ideenfindung</li> <li>• Limitationen des eigenen Denkens</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen – Innovation und Design
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden  <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden  <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	<p>VDI/VDID Richtlinie 2424 <i>Industriedesign – Nutzerzentrierte Gestaltung im Produktentwicklungsprozess</i>, Februar 2023.  Heufler, Gerhard; Lanz, Michael: <i>Design Basics. Von der Idee zum Produkt</i>. Salenstein: Niggli Verlag 2019.  Hensel, Thomas: Van Veen – Itten – Google. <i>Die tabula rasa als Kreativitätsdispositiv</i>, in: Anne Röhl/André Schütte/ Phillip D. Th. Knobloch/Sara Hornäk/Susanne Henning/ Katharina Gimbel (Hrsg.): <i>Bauhaus-Paradigmen. Künste, Design und Pädagogik</i>, Berlin: De Gruyter, 2021, S. 89-102.  Wendler, Reinhard: <i>Das Spiel mit Modellen. Eine methodische Verwandtschaft künstlerischer Werk- und molekularbiologischer Erkenntnisprozesse</i>, in: Ingeborg Reichle/Steffen Siegel/Achim Spelten (Hrsg.): <i>Visuelle Modelle</i>, München: Fink 2008, S. 101-116.  Siegert, Bernhard: Raster, in: Barbara Wittmann (Hrsg.): <i>Werkzeuge des Entwerfens</i>, Zürich: Diaphanes 2018, S. 195-224.</p>
Letzte Änderung	27.04.2023

<b>BMB10057 – Einführung in die Informatik</b>	
Kennziffer	BMB10057
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Peter Heidrich
Level	Eingangslevel
Credits	5 ECTS
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 2 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesung: PLK (Prüfungsdauer 60 Minuten) /PLM/PLH/PLP/PLR Labor: UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in der Verwendung von Windows-PCs inklusive Office-Anwendungen
zugehörige Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Programmierung (BMB10058) /2 SWS/3 ECTS Grundlagen der Programmierung Labor (BMB10059) /2 SWS/2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Dipl.-Ing. Holger Kirchhoff
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung mit Laborübung
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und Wissen zu Dualzahlen, zur Bool'scher Algebra und zu logischen Operatoren.</li> <li>• Entwickeln und Ausbilden der Fähigkeit, einfache Programme für die Lösung von Problemstellungen zu entwickeln und zu nutzen. Problemstellungen können erfasst, in Algorithmen umgesetzt und in der Programmiersprache C am Rechner implementiert werden.</li> <li>• Vermittlung von Grundwissen dazu, wie Programme gestaltet werden müssen, um im Maschinenbau typische Sensoren auszuwerten und typische Aktuatoren ansteuern zu können.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Grundlagen der Programmierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichensysteme</li> <li>• Einfache numerische Algorithmen</li> <li>• Entwurf von Programmen</li> <li>• strukturierte Programmierung</li> <li>• Auswertung von Sensoren</li> <li>• Steuerung von Aktoren</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Programmierung Labor:</b> Bearbeitung von Aufgaben, die zu den Inhalten der Vorlesungen passen. Fokus: praxisnahe Implementierung von Programmen in der Sprache C, sowohl für einfache Microcontroller-Systeme als auch für PCs</p>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering

<b>BMB10057 – Einführung in die Informatik</b>	
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: Semesterstärke Labor: 20 Studierende/Gruppe
Literatur	<p>ERLENKÖTTER, Helmuth. <i>C: Programmieren von Anfang an</i>. 24. Aufl. (erweiterte Neuausgabe). Rowohlt, 1999. ISBN 978-3-499-60074-6</p> <p>BÄHRING, Helmut. <i>Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren</i>. 4., vollst. überarb. Aufl. Berlin: Springer, 2010. DOI 10.1007/978-3-642-12292-7</p> <p>BERNSTEIN, Herbert. <i>Mikrocontroller: Grundlagen der Hard- und Software der Mikrocontroller ATtiny2313, ATtiny26 und ATmega32</i>. 2., aktual. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-30067-8">https://doi.org/10.1007/978-3-658-30067-8</a></p> <p>GOLL, Joachim und Manfred DAUSMANN. <i>C als erste Programmiersprache: Mit den Konzepten von C11</i>. 8., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014. DOI 10.1007/978-3-8348-2271-0</p> <p>KLIMA, Robert und Siegfried SELBERHERR. <i>Programmieren in C</i>. 3. Aufl. Wien: Springer, 2010. DOI 10.1007/978-3-7091-0393-7</p> <p>IBRAHIM, Dogan. <i>PIC microcontroller projects in C: basic to advanced</i>. 2. Aufl. Amsterdam: Elsevier/Newnes, 2014. ISBN-13: 978-0-08-099924-1.</p> <p>LOGOFÄTU, Doina. <i>Einführung in C: Praktisches Lern- und Arbeitsbuch für Programmieranfänger</i>. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016. DOI 10.1007/978-3-658-12922-4</p> <p>GEHRKE, Jan-Peter, Patrick KÖBERLE, Christoph TENTEN und Michael Baum. <i>C-Programmieren in 10 Tagen: Eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure</i>. Berlin: Gruyter, 2020. e-ISBN (PDF) 978-3-11-048629-2</p>
Letzte Änderung	19.04.2023

<b>BMB10122 – Grundlagen der Geräte- und Maschinentechnik</b>	
Kennziffer	BMB10122
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Reiner Bühler
Level	Eingangslevel
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Einführung in die Maschinen- und Gerätetechnik Unterschiedlicher Branchen: PLK (60 Minuten) Übersicht Diagnose- und Therapiesysteme: PLK (45 Minuten) / PLM
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Konstruktionslehre, Technische Mechanik, Werkstoffkunde
zugehörige Lehrveranstaltungen	Einführung in die Maschinen- und Gerätetechnik Unterschiedlicher Branchen (BMB10123) / 2 SWS/3 ECTS Übersicht Diagnose- und Therapiesysteme (BIG10127) / 2 SWS/3 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Reiner Bühler Prof. Dr.-Ing. Stefan Kray
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p><b><u>Übersicht Diagnose- und Therapiesysteme</u></b></p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick zu gängigen diagnostischen und therapeutischen Verfahren der Medizin. Sie lernen anhand ausgewählter Organsysteme den Aufbau der wichtigsten Therapie- und Diagnosegeräte der Medizintechnik kennen. Dabei wird exemplarisch auf die relevanten physikalischen Effekte sowie die konstruktiven Lösungsansätze unterschiedlicher Gerätebauweisen eingegangen. Dieses Verständnis der Medizingerätetechnik von Therapie- und Diagnosegeräten ist zum Verständnis und zur Entwicklung neuer Technologien grundlegend. Organübergreifend werden die grundlegenden medizinischen, mathematischen und technischen Prinzipien der bildgebenden Diagnostik vermittelt.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, wie und wann unterschiedliche Diagnose- und Therapiesysteme im Verlauf einer Behandlung zum Einsatz kommen können,</li> <li>• kennen die notwendigen physikalischen Zusammenhänge von Diagnose- und Therapiegeräten,</li> </ul>

**BMB10122 – Grundlagen der Geräte- und Maschinentechnik**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die verwandten experimentellen und messtechnischen Verfahren und den technischen Aufbau,</li> <li>• beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung der medizinisch-physikalischen Vorgänge und wissen wie diese technologisch umgesetzt werden können.</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile der bildgebenden Verfahren und verstehen wie diese im Diagnoseprozess eingesetzt werden.</li> </ul> <p><b><u>Einführung in die Maschinen- und Gerätetechnik Unterschiedlicher Branchen</u></b></p> <p>Das Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden das notwendige Wissen und die Fähigkeiten zu vermitteln, um die relevanten Maschinen in verschiedenen Branchen zu verstehen wie z.B. Werkzeugmaschinen, welche in der industriellen Wertschöpfung beim Fertigen und Bearbeiten von Werkstücken eingesetzt werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, die grundlegende Konzeption und Aufbau der Maschinen- und Gerätetechnik zu verstehen und anzuwenden sowie die Anforderungen an diese Maschinen und Geräte in verschiedenen Branchen zu kennen. Sie sollen zudem ein Verständnis entwickeln um die mechanischen, elektrotechnischen, hydraulischen und pneumatischen Zusammenhänge der Maschinen zu verstehen. Die Vorlesung soll somit einen Beitrag zur Qualifizierung von Ingenieuren in der Maschinen- und Gerätetechnik leisten und die Fähigkeit der Studierenden verbessern, auch komplexe Maschinen und Geräte erfolgreich zu planen und umzusetzen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Maschinen- und Gerätetechnik, sowie deren Anforderungen.</li> <li>• kennen die Einsatzfelder der Maschinen- und Gerätetechnik in den verschiedenen Branchen wie z.B. der Automobilindustrie, Medizintechnik, Lebensmittel- und Getränkeindustrie und Fertigungsbetriebe.</li> <li>• beherrschen die Grundlagen der Mechanik, Maschinenelemente, Aufbau von mechanischen Systemen</li> </ul>
<p>Inhalte</p>	<p><b><u>Einführung in die Maschinen- und Gerätetechnik unterschiedlicher Branchen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Maschinen- und Gerätetechnik (Definitionen, Anforderungen etc.)</li> <li>• Aufbau der verschiedenen branchenspezifischen Maschinen</li> <li>• Anwendung der unterschiedlichen Maschinen- und Geräte in den entsprechenden Branchen</li> <li>• Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Maschinen und Geräten</li> <li>• Beziehungen zwischen Mensch, Maschine und Umwelt</li> </ul> <p><b><u>Übersicht Diagnose- und Therapiesysteme:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der medizinischen Diagnostik</li> <li>• Funktionale Sicherheit medizinischer Geräte: Hygiene, elektrische Sicherheit, IT-Sicherheit.</li> <li>• Allgemeine Diagnostik und Therapie: Thermometrie, Blutdruckmessung, Injektionstechnik</li> </ul>

**BMB10122 – Grundlagen der Geräte- und Maschinentechnik**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chirurgische Therapie: OP-Einrichtung und -Ausstattung, Support-Infrastruktur, chirurgische Scheren, HF-Chirurgie</li> </ul> <p>Überblick über verschiedene Organsysteme und medizinische Fachdisziplinen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemsystem: Lungenfunktionsdiagnostik (Spirometrie, Body-Plethysmographie), Beatmungstechnik</li> <li>• Herz-/Kreislauf-System: Pulsoximetrie, Cardiodiagnostik (EKG, Belastungs-EKG, bildgebende Herzdiagnostik), Katheter-Untersuchungen, Gefäßstützen (Stents), künstliche Herzklappen, Herzschrittmacher, Defibrillator</li> <li>• Blut: Labordiagnostik, Herz-Lungen-Maschine, Dialyse</li> <li>• Innere Organe: Endoskopie (Koloskopie, Arthroskopie), minimal-invasive Chirurgie, NOTES, Ultraschallablation, Lithotripsie</li> <li>• Gehör: Subjektive und Objektive Audiometrie, Hörverstärker, implantierbare Hörhilfen, Cochlea-Implantate.</li> <li>• Augen: Augendruckmessung, Optische Kohärenztomographie, Fluoroskopie, künstliche Linsen, refraktive Laserchirurgie</li> <li>• Tumortherapie: Strahlentherapie (perkutane Strahlentherapie, Brachytherapie, Radionuklidtherapie), Magnetohyperthermie</li> <li>• Neurologie: Elektroenzephalographie, Elektromyographie, Elektroneurographie, funktionale MRT-Bildgebung, transkranielle Magnetstimulation, stereotaktische Neurochirurgie</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen – Innovation und Design
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	<p>Morgenstern, Ute; Kraft, Marc (Hrsg.): Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick; De Gruyter 2014</p> <p>J. Bille, W. Schlegel (Hrsg.); Medizinische Physik, Band 1-3 Springer-Verlag 1999 – 2005</p> <p>Glaser, Roland: Biophysics, Springer-Verlag 2001</p> <p>W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler (Hrsg.); Biophysik; Springer-Verlag 1982</p> <p>Szabo, Thomas L. Diagnostic ultrasound imaging: inside out. Oxford: Academic Press, 2014.</p> <p>Dössel, Olaf. Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung. Springer-Verlag, 2013.</p> <p>Dössel, Olaf, Buzug, Thorsten M. (Hrsg.); Biomedizinische Technik – Medizinische Bildgebung. De Gruyter 2014</p> <p>Werner, Jürgen (Hrsg.): Biomedizinische Technik – Automatisierte Therapiesysteme. De Gruyter 2014</p> <p>Kramme, Rüdiger. Medizintechnik. Springer Science &amp; Business Media, 2011.</p>

**BMB10122 – Grundlagen der Geräte- und Maschinentechnik**

	<p>Jackson, Simon &amp; Thomas, Richard M. CT, MRT, Ultraschall auf einen Blick. Urban &amp; Fischer, 2009.</p> <p>Alkadhi, H. Leschka, S., Stolzmann, P. &amp; Scheffel, H. Wie funktioniert CT? Springer, 2011.</p> <p>Kalender, Willi A. Computed tomography: fundamentals, system technology, image quality, applications. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p> <p>Hendrix, Alex &amp; Krempe, Jaqueline. Magnete, Spins und Resonanzen: eine Einführung in die Grundlagen der Magnetresonanztomographie. Siemens, 2008.</p> <p>Schild, Hans H. MRI Made Easy. Berlex Laboratories, 1992.</p> <p>Westbrook, Catherine &amp; Roth, Carolyn. MRI in Practice. John Wiley &amp; Sons, 2011.</p> <p>Skripte und Anleitungen des Moduls</p> <p>Brecher, Christian. Weck, Manfred. Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1: Maschinenarten und Anwendungsbereiche. Springer Verlag, 2018.</p> <p>Lienig, Jens. Brümmer, Hans. Elektronische Gerätetechnik: Grundlagen für das Entwickeln elektronischer Baugruppen und Geräte. Springer Verlag, 2014</p> <p>Böge, Alfred. Böge, Wolfgang. Handbuch Maschinenbau Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik. Springer Verlag, 2021</p> <p>Schlick, Gerhard. Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Maschinen, Geräten und Anlagen mit Ventilen: Fallsammlungen, Lösungsvarianten, Praxisbeispiele</p> <p>Ripperger, Sigfried. Nikolaus, Kai. Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen. Springer Verlag, 2020</p> <p>Römisch, Peter. Weiß, Matthias. Projektierungspraxis Verarbeitungsanlagen. Springer, 2014</p>
<p>Letzte Änderung</p>	<p>28.02.2023</p>

<b>BMB10125 – Aspekte Ökologischer Nachhaltigkeit</b>	
Kennziffer	BMB10125
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln
Level	Eingangslevel
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Produkte Ökonomisch und Ökologisch Gestalten: PLK (60 Minuten) Circular Economy PLP/PLH/PLK (60 Minuten)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Konstruktionslehre 1 + 2, Werkstoffkunde
zugehörige Lehrveranstaltungen	Produkte Ökonomisch und Ökologisch Gestalten (BMB10126) /2 SWS/3 ECTS Circular Economy (BMB10127) /2 SWS/3 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln Prof. Dr.-Ing. Jörg Woidasky / Prof. Dr. Claus Lang-Koetz
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen und Projektarbeit in Gruppen
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Der Klimawandel dürfte die größte Herausforderung der Zukunft sein und somit auch die Entwicklung zukünftiger Produkte sehr stark beeinflussen. Trotzdem wird es auch in der Zukunft unabdingbar sein, dass sich Produkte für Unternehmen wirtschaftlich lohnen müssen. Es ist deshalb das Ziel, den Studierenden in diesem Modul Ansätze zur Gestaltung von Produkten zu vermitteln, sodass die Produkte sowohl Anforderungen bezüglich Wirtschaftlichkeit aber auch ökologischer Nachhaltigkeit erfüllen können. In diesem Zusammenhang sollen sie auch mit dem Konzept der Circular Economy (Kreislaufwirtschaft) vertraut gemacht werden, das Lösungsansätze für einen Umgang mit begrenzt verfügbaren Ressourcen anbietet.</p> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige Ansätze zur Berechnung aber auch zur Abschätzung von Herstell- und Selbstkosten bei Produkten</li> <li>• sind wichtige Ansätze zur Berechnung des ökologischen Fußabdruckes bekannt,</li> </ul>

<b>BMB10125 – Aspekte Ökologischer Nachhaltigkeit</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Ansätze zur Entwicklung von Produkten, bei denen ökonomische und ökologische Ziele nicht im Widerspruch zueinander stehen,</li> <li>• wissen, welche Bedeutung die Circular Economy für die Produktentwicklung hat,</li> <li>• verstehen, was wichtige Kriterien bei der Materialauswahl für Produkte der Circularen Economy sind,</li> <li>• kennen wichtige Ansätze der Produktentwicklung zur Entwicklung von Produkten für die Circular Economy.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Produkte Ökologisch und Ökonomisch Gestalten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenrechnung in Unternehmen und Verfahren der Kostenschätzung</li> <li>• Ökologischer Fußabdruck und Ansätze zu dessen Berechnung</li> <li>• Materialauswahl und -einsparung</li> <li>• Fertigungs- und montagegerechte Gestaltung</li> <li>• Lieferketten</li> <li>• Variantenmanagement zur Reduzierung von Kosten und Verringerung des ökologischen Fußabdrucks</li> </ul> <p><b>Circular Economy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbestimmung Circular Economy</li> <li>• Erneuerbare, kreislauffähige und nachhaltige Materialien</li> <li>• Gestaltungsansätze für Produkte unter Berücksichtigung der Kreislauffähigkeit</li> <li>• Re- und Upcyclingprocess</li> <li>• Design for Repair and Maintainability</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen – Innovation und Design
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	Engeln, W. (2020); Methoden der Produktentwicklung – Technische Produkte kundenorientiert entwickeln, Vulkan Verlag, Essen Scholz, U., u.a. (2018): Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung – Ein Leitfaden mit Tipps zur Entwicklung und Vermarktung nachhaltiger Produkte, Springer Gabler Berlin, Heidelberg Lacy, P., u.a. (2020): <i>The Circular Economy Handbook – Realizing der Circular Advantage</i> ; Palgrave Macmillan UK; Imprint Palgrave Macmillan (Springer eBook Collection), London Klein, A.; <i>Operationalisierung einer Nachhaltigkeitsstrategie – Ökologie - Ökonomie und Soziales integrieren</i> , Gabler Edition Wissenschaft, Wiesbaden, 2008
Letzte Änderung	19.04.2023

<b>BMB10069 – Methoden der Produktentwicklung</b>	
Kennziffer	BMB10069
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (Prüfungsdauer 90 Minuten)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	CAD Grundkenntnisse
zugehörige Lehrveranstaltungen	Methoden der Produktentwicklung (BMB10070) /2 SWS/3 ECTS Product Lifecycle Management (BMB10071) /2 SWS/3 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln / M.Sc. Alexandra Göhring Prof. Dr.-Ing. Hanno Weber
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Sicheres Agieren in Projekten der mechatronischen Produktentwicklung. Erkennen des Gesamtzusammenhangs der einzelnen Tätigkeiten in Entwicklungsprojekten. Gewinnen eigener Erfahrungen aus der Anwendung beispielhafter Methoden der Produktentwicklung sowie von PLM-Werkzeugen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden lernen die Prinzipien der modellbasierten mechatronischen Produktentwicklung kennen und setzen diese an beispielhaften Aufgabenstellungen um. Sie sind mit zielgerichteter, methodischer Vorgehensweise in der Lage, erfolgreiche Lösungen für komplexe Aufgabenstellungen der Produktentwicklung zu erarbeiten. Die Studierenden arbeiten sich in Modellierungs- und Datenverwaltungssysteme ein, lernen den Gesamtzusammenhang der Produktentwicklungsaktivitäten kennen und wenden die Methoden der Produktentwicklung auf konkrete Problemstellungen an.</p>
Inhalte	<p><b>Product Lifecycle Management:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Produktdatenmanagement</li> <li>• Anforderungsmanagement</li> <li>• Produktmodellierung</li> <li>• V-Modell und Produktlebenszyklus</li> <li>• Aufbau und Funktion von PLM-Systemen</li> </ul> <p><b>Methoden der Produktentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivitäten der Produktentwicklung (Definition, Konzeption, Gestaltung) und jeweils einzusetzende Methoden</li> <li>• Analyse, Dokumentation und Gewichtung der Kundenanforderungen</li> </ul>

<b>BMB10069 – Methoden der Produktentwicklung</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbsanalyse</li> <li>• Lasten- und Pflichtenheft</li> <li>• ziel- und funktionenkostenorientierte Entwicklung</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• FMEA</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Biomechanik und Engineering Bachelor Produktentwicklung und Technisches Design Bachelor Mechatronik
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	Eigner, M. (2021): <i>System Lifecycle Management</i> . Springer Verlag Herbst, S.; Hoffmann, A. (2018): <i>Product Lifecycle Management (PLM) mit Siemens Teamcenter</i> . Carl Hanser Verlag Engeln, W. (2020): <i>Methoden der Produktentwicklung</i> , Vulkan Verlag, Essen Ehrlenspiel, K. (2018): <i>Integrierte Produktentwicklung</i> ; Carl Hanser Verlag
Letzte Änderung	20.04.2023

<b>BMB10105 – Leichtbau und Ergonomie</b>	
Kennziffer	BMB10105
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ingolf Müller
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Vorlesungen: jeweils PLK (60 Minuten) /PLM/PLH/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	Leichtbau und Smart Structures (BMB10106) /2 SWS/3 ECTS Ergonomie (BMB10107) /2 SWS/3 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Ingolf Müller, M.Sc. Barbara Gröbe-Boxdorfer
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><b>Leichtbau und Smart Structures:</b> Die Studierenden lernen Ansätze und Systematiken kennen, um lastgerechte, kosteneffiziente Leichtbaustrukturen gezielt zu entwickeln und Konzepte zu bewerten. Hierbei spielt die systematische Auswahl geeigneter Werkstoffe eine zentrale Rolle. Neben hoch- und höchstfesten Stählen und Leichtmetallen steht vor allem der Leichtbau mit faserverstärkten Kunststoffen im Fokus der Veranstaltung. Die Studierenden lernen Strukturen aus Faserverbund auszulegen, zu konstruieren und im geeigneten Verfahren kostengünstig herzustellen. Darüber hinaus stehen Multi-Material-Systeme mit ihren Herausforderungen im Bereich Wärmeausdehnung, Korrosion und leichtbau-gerechtes Fügen (insbesondere strukturelles Kleben) im Fokus der Veranstaltung. Die Teilnehmer lernen zudem verschiedene Möglichkeiten kennen, neue Funktionen in Strukturen bspw. durch Einbettung von Sensoren, Aktoren, Leiterbahnen oder Festkörpergelenken zu integrieren, und damit sogenannte „Smart Structures“ für neue Einsatzfelder zu erzeugen.</p> <p><b>Ergonomie:</b> Die Studierenden werden befähigt, Produkte nach ergonomischen Kriterien zu analysieren und zu gestalten. Sie lernen technische Produkthanforderungen mit ergonomischen und nutzerzentrierten Anforderungsmerkmalen der Zielgruppe zu verbinden. Die Studierenden sind in der Lage, ergonomische Prototypen zu erstellen und iterativ zu bewerten. Sie können Arbeitsplätze nach ergonomischen Kriterien optimieren.</p>
Inhalte	<p><b>Leichtbau und Smart Structures:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganzheitliche Leichtbau-Produktentwicklung</li> <li>• Leichtbau-Strategien</li> </ul>

<b>BMB10105 – Leichtbau und Ergonomie</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• systematische Werkstoffauswahl; Leichtbau-Werkstoffe und ihre Eigenschaften</li> <li>• Leichtbau-Kosten, Systematische Potenzialanalyse und Leichtbau-Kennzahlen</li> <li>• moderne Verbindungstechnik (insb. strukturelles Kleben)</li> <li>• Life Cycle Assessment (LCA)</li> <li>• Leichtbau mit metallischen Werkstoffen, Kunststoffen und faserverstärkten Kunststoffen, technischen Keramiken</li> <li>• ausgewählte Beispiele für Leichtbauanwendungen und Entwicklungstrends</li> <li>• Multi-Material-Design</li> <li>• Aktive Materialien</li> <li>• Smart Structures mit Anwendungen im Bereich Structural Health Monitoring (SHM) und adaptiven Strukturen</li> </ul> <p><b>Ergonomie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergonomie im nutzerzentrierten Entwicklungs- und Gestaltungsprozess</li> <li>• Körperliche (physikalische) und geistige (kognitive) Dimension der Ergonomie</li> <li>• Analoge und digitale Menschmodelle</li> <li>• Grundlagen der Anthropometrie</li> <li>• Arbeitsperson, Arbeitsformen und Arbeitsumgebung</li> <li>• Nutzungskontexte</li> <li>• Ergonomische Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Übung zur Erstellung von Ergonomie Prototypen</li> <li>• Universal Design</li> <li>• Haptik</li> </ul>
Verbindung zu anderen Modulen	Technische Mechanik 1-3 (BMB10001, BMB10037, BMB10060) Werkstoffe und Chemie (BMB10015) Werkstoffe und Nachhaltigkeit (BMB10018) User Interface Design (BMB10128) Technisches Design (BMB10119)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	<p><b>Leichtbau und Smart Structures:</b></p> <p>KLEIN, B.: Leichtbau-Konstruktion: Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Springer-Verlag, 2013, ISBN 978-3-658-02271-6</p> <p>FRIEDRICH, H. E.: Leichtbau in der Fahrzeugtechnik, Springer-Verlag, 2017, ISBN 978-3-658-12294-2</p> <p>ASHBY, M. F.: Materials Selection in Mechanical Design, Butterworth-Heinemann, 2016, ISBN 978-0-081-00599-6</p>

<b>BMB10105 – Leichtbau und Ergonomie</b>	
	<p>BONTEN, C.: Kunststofftechnik – Einführung und Grundlagen, Carl Hanser Verlag, 2014, ISBN 978-3-446-44093-7</p> <p>SCHÜRMAN, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag, 2007, ISBN 978-3-540-72189-5</p> <p>SOH, C.-K., YANG, Y., BHALLA, S.: Smart Materials in Structural Health Monitoring, Control and Biomechanics, Springer-Verlag, 2012, ISBN 978-3-642-24463-6</p> <p><b>Ergonomie:</b></p> <p>SCHLICK, C.; BRUDER, R.; LUCZAK, H.: Arbeitswissenschaft. 4. Auflage, Heidelberg: Springer-Verlag, 2018.</p> <p>SCHMAUDER, M.; SPANNER-ULMER, B.: Ergonomie. Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation. München: Hanser Verlag, 2022.</p> <p>WINDEL, A.: Kleine Ergonomische Datensammlung. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.), 17. akt. Auflage, Köln 2019.</p>
<p>Letzte Änderung</p>	<p>26.04.2023</p>

<b>BMB10134 – Vertiefungsmodul Produktentwicklung und Technisches Design</b>	
Kennziffer	BMB10134
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLH/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	Es ist ein vollständiges Modul mit 2 Vertiefungsfächern aus einer vom Studiengang vorgegebenen Liste zu wählen.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b>  Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Vertiefungsfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Produktentwicklung und des Technischen Designs. Die Studierenden können dadurch Schwerpunkte zur persönlichen Profilbildung fachlich vertiefen.  Alle grundsätzlich angebotenen Veranstaltungen sind in einem Veranstaltungskatalog zusammengefasst beschrieben, der auf der Homepage zur Verfügung steht. Die im jeweiligen Vorlesungssemester wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekanntgegeben.</p>
Workload	Workload: 180 Stunden Präsenzstudium: 60 Stunden Eigenstudium: 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen des Vertiefungsfachs.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Letzte Änderung	11.04.2023

<b>BMB10078 – Sozial- und Sprachkompetenz</b>	
Kennziffer	BMB10078
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Golle
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	Jedes Semester
Dauer des Moduls	<p><b>Technisches Englisch:</b> 3 Tage vor Beginn des 3. Semesters</p> <p><b>Präsentationstechnik und Kommunikation:</b> 3 halbe Tage vor Beginn des 6. Semesters 1 Tag zum Abschluss des Praxissemesters</p> <p><b>Allgemeinwissenschaftliches Seminar:</b> 30 Stunden (ab dem 3. Semester)</p>
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Schulenglisch, PC-Kenntnisse
zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>Allgemeinwissenschaftliches Seminar (BMB10079) /0 SWS/1ECTS</p> <p>Präsentationstechnik und Kommunikation (BMB10080) /2 SWS/2ECTS</p> <p>Technisches Englisch (BMB10081) /2 SWS/2ECTS</p>
Dozenten/Dozentinnen	Professoren MB /Lehrbeauftragte des Studiengangs
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<p>Die Teilnehmer/innen erweitern ihre Sprachkenntnisse. Sie lernen wichtige Redewendungen und Begriffe aus dem technischen Englisch und können diese in Fachgesprächen anwenden. Sie können Sachverhalte und Arbeitsergebnisse vor einer Gruppe erfolgreich präsentieren und dafür mediale Hilfsmittel gezielt einsetzen.</p> <p>Ferner kennen sie die gängigen Kommunikationsmodelle und können so in Gesprächs- und Verhandlungssituationen adäquat agieren. Die Teilnehmer lernen mit Konfliktsituationen konstruktiv umzugehen.</p> <p>Weiterhin können die Studierenden aus wissenschaftlichen Fachvorträgen und Fachmessen die fachlichen und überfachlichen Inhalte erfassen und kompetenzübergreifende Zusammenhänge erkennen. Die Studierenden können Kompetenzen an andere Studierende vermitteln. Im Rahmen von interdisziplinären Projekten oder in studentischen Initiativen können die Studierenden fachliche und überfachliche Themenstellungen selbstständig bearbeiten.</p>
Inhalte	<p><b>Technisches Englisch:</b> Technisches Vokabular, Lesen technischer Texte und Zeitschriften, Hörverstehen technischer Inhalte, Bewerbung im englischsprachigen Raum, Test der Kenntnisse.</p>

<b>BMB10078 – Sozial- und Sprachkompetenz</b>	
	<p><b>Präsentationstechnik und Kommunikation:</b>            Konzept, Stichwortzettel, Entwicklung der Gedanken beim Sprechen, freier Vortrag, Medien zur Unterstützung: Flipchart, Tafel, Folien, Beamer; Körpersprache; Kommunikationsmodelle, Gruppendynamik und Konfliktmanagement; Übungen mit Videoaufnahme.</p> <p><b>Allgemeinwissenschaftliches Seminar:</b>            Durch Teilnahme/Mitwirkung an Veranstaltungen, festgelegt in einem Katalog des Maschinenbaus, werden Aktivitäten und Engagement im Umfang von 30h anerkannt.</p>
Verbindung zu anderen Modulen	Interdisziplinäre Projektarbeit Maschinenbau (BMB10088) Seminar Produktentwicklung/Produktionstechnik (BMB10086) Praxissemester (BMB10082) Bachelor-Thesis (THE4999) Ingenieurmethoden (BMB10089)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	SCHULZ VON THUN, Friedemann: <i>Miteinander reden; Band1, 2, 3.</i> rororo-Verlag; ISBN 978-3-499-17489-6 HARALD SCHEERER: <i>Reden müsste man können.</i> 11. Neuaufgabe; GABAL-Verlag; 2010; ISBN 978-3-86936-058-4 SEIBOLD, SVEN, ET AL: <i>Präsentationstechnik für Ingenieure: In wenigen Schritten zum überzeugenden Vortrag.</i> VDE VERLAG GMBH, 2009; ISBN 978-3-80073-875-5 SIMON, KURT: <i>Technisches Englisch: Ein Leitfaden für Ingenieure, Techniker und Fachübersetzer. Mit Beispielen und Übungen aus dem Maschinen- und Apparatebau.</i> Springer Berlin Heidelberg, 2013, ISBN 978-3-66200-873-7
Letzte Änderung	11.05.2023

<b>BMB10082 – Praxissemester</b>	
Kennziffer	BMB10082
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Golle
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	25 ECTS
SWS	Wochenarbeitszeit in den Firmen
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	bestandene Studien- und Prüfungsleistungen des 1. Studienabschnitts (Semester 1 bis 2)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Praxissemester mit Kolloquium (BMB10082)
Dozenten/Dozentinnen	Betreuer im Unternehmen vor Ort (betriebliche Praxis) Kolloquium Praxissemester: Prof. Dr.-Ing. Matthias Golle
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projekt seminaristischer Unterricht
Ziele	<p>Die Studierenden können die im Studium erlernten Modelle und Methoden zur Lösung berufspraktischer Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage Lösungspraktiken der Praxis auf Basis der im Studium entwickelten Kompetenzen kritisch zu reflektieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Projektarbeiten ingenieurmäßig und wissenschaftlich unter Berücksichtigung betrieblicher Gegebenheiten durchzuführen.</p> <p>Studierende verfügen über einen vertieften Einblick in die vielfältigen Aufgaben und Verantwortungsbereiche eines Ingenieurs. Sie haben ein Verständnis für Abläufe in einem Industrieunternehmen entwickelt.</p> <p>Die Studierenden können ihre systematische, wissenschaftliche und ingenieurmäßige Arbeitsweise anschaulich und verständlich dokumentieren sowie präsentieren.</p> <p>Durch ihre Erfahrungen im Praktikum sind die Studierenden befähigt, bei der Wahl der weiteren Studienschwerpunkte und ihrer zukünftigen Berufstätigkeit, begründete Entscheidungen zu treffen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Praxissemester wird als praktisches Semester in einem Industriebetrieb an mindestens 100 Tagen vorwiegend mit projektbezogenen Tätigkeiten in den typischen Aufgabefeldern eines Maschinenbau-Ingenieurs abgeleistet.</li> <li>• Die Studierenden bearbeiten technische Projekte und übernehmen dabei Mitverantwortung.</li> <li>• Das Projekt soll nach Möglichkeit eine einzige Aufgabe beinhalten, die vorzugsweise im Team zu bearbeiten ist; sie kann jedoch Tätigkeiten umfassen, die in verschiedenen Themenbereichen angesiedelt sind.</li> </ul>

<b>BMB10082 – Praxissemester</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der weitestgehend selbstständigen Bearbeitung der Aufgaben sollen die während des bisherigen Studiums gewonnenen theoretischen Kenntnisse angewendet und vertieft werden.</li> <li>• Es können eine oder mehrere projektbezogene Tätigkeiten aus den folgenden Gebieten gewählt werden:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung, Konstruktion, Projektierung</li> <li>- Versuch, Prüffeld, Qualitätssicherung</li> <li>- Fertigung/Produktion, Automatisierung</li> <li>- Montage, Inbetriebnahme</li> <li>- Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung &amp; -steuerung</li> <li>- Logistik und Materialwirtschaft</li> </ul> </li> <li>• Zum Abschluss präsentieren die Studierenden ihre ausgeübten Tätigkeiten sowie die dabei erworbenen Erfahrungen und erarbeiteten Ergebnisse im Rahmen eines Kurzreferats.</li> </ul>
Verbindung zu anderen Modulen	Die im Verlauf des bisherigen Studiums erworbenen Qualifikationen werden durch die ingenieurmäßige Bearbeitung von Industrieprojekten angewandt und vertieft.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Biomechanik und Engineering
Workload	<u>Workload:</u> 750 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 8 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 742 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Literatur	HERBIG: <i>Vortrags- und Präsenztechnik</i> . Bookson Demand GmbH, ISBN 978-3-833-43902-5 SCHULZ VON THUN, Friedemann: <i>Miteinander reden, Bd. 1: Störungen und Klärungen</i> . Rowohlt Taschenbuch, ISB 978-3-499-17489-6
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachgewiesene Präsenz im Industriebetrieb von mindestens 100 Tagen;</li> <li>• Verfassen eines Zwischenberichts nach 40-50 Tagen;</li> <li>• Verfassen eines Abschlussberichts am Ende der betrieblichen Tätigkeit;</li> <li>• erfolgreiches Kurzreferat zu den Tätigkeiten im Rahmen des Kolloquiums Praxissemester;</li> <li>• erfolgreiche Teilnahme an den <b>Blockveranstaltungen des Moduls „Sozial- und Sprachkompetenz“</b>.</li> </ul>
Letzte Änderung	11.05.2023

<b>BMB10128 – User Interface Design</b>	
Kennziffer	BMB10128
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln
Level	Eingangslevel
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	jeweils PLK (60 Minuten) /PLM/PLH/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	Mensch-Maschine Interaktion (BMB10129) /2 SWS/3 ECTS Werkzeuge des UX (BMB10130) /2 SWS/3 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Lehrbeauftragte/r
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen und Projektarbeit in Gruppen
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Ein funktionierendes User Interface und ein positives Nutzererleben kann Fehlbedienungen effektiv vermeiden. Wichtiges Element im Studiengang Produktentwicklung und Technisches Design ist es, die Studierenden auf die künftig zunehmend komplexer werdenden Mensch-Maschine Interaktionen vorzubereiten. Ziel ist es, ihnen ein Verständnis für die vielfältigen Anwender- und Bediensituationen mit Maschinen, digitalen Produkten und Geräten aller Art wie bspw. Landmaschinen oder medizinischen Geräten zu vermitteln.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Gestaltung von Benutzeroberflächen (Human-Machine Interfaces, HMI) technischer Produkte. Sie kennen Werkzeuge und Methoden zur Visualisierung von Bedienoberflächen und können diese anwenden sowie Aufgaben und Ziele definieren. Sie sind in der Lage, sich mit UX Spezialisten im Produktentwicklungsprozess sach- und fachbezogen auszutauschen.</p>
Inhalte	<p><b>Mensch-Maschine Interaktion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexität und Kompliziertheit</li> <li>• Konzept der Gebrauchstauglichkeit</li> <li>• Grundsätze der Dialoggestaltung</li> <li>• Multimodale Mensch-Maschine Schnittstelle</li> <li>• Grundlagen der HMI Gestaltung</li> </ul> <p><b>Werkzeuge des UX:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der 2-dimensionalen Gestaltung</li> <li>• Gestaltungsgrundlagen von Nutzeroberflächen</li> </ul>

<b>BMB10128 – User Interface Design</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Usability und Nutzererleben (User Experience)</li> <li>• Benutzerzentrierter Gestaltungsprozess</li> <li>• Werkzeuge und Methoden des benutzerzentrierten Gestaltungsprozesses (User Experience Research)</li> <li>• Interaktionsgestaltung</li> <li>• Übung: Entwicklung von UX Prototypen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen – Innovation und Design Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Literatur	VDI/VDID Richtlinie 2424 <i>Industriedesign – Nutzerzentrierte Gestaltung im Produktentwicklungsprozess</i> , Februar 2023. PREIM, Bernhard; DACHSELT, Raimund: <i>Interaktive Systeme</i> . Berlin: Springer Vieweg 2015.
Letzte Änderung	02.05.2023

<b>BMB10131 – Wahlpflichtmodul Produktentwicklung und Technisches Design</b>	
Kennziffer	BMB10131
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 ECTS
SWS	8 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLH/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	Es sind insgesamt 4 Wahlpflichtfächer aus einer vom Studiengang vorgegebenen Liste zu wählen.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Produktentwicklung und des Technischen Designs. Die Studierenden können dadurch Schwerpunkte zur persönlichen Profilbildung fachlich vertiefen. Alle grundsätzlich angebotenen Veranstaltungen sind in einem Veranstaltungskatalog zusammengefasst beschrieben, der auf der Homepage zur Verfügung steht. Die im jeweiligen Vorlesungssemester wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekanntgegeben.
Workload	Workload: 360 Stunden Präsenzstudium: 120 Stunden Eigenstudium: 240 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen des Wahlpflichtfachs.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Letzte Änderung	11.04.2023

<b>BMB10132 – Seminar Produktentwicklung</b>	
Kennziffer	BMB10132
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Daniel Metz
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP (typisch: 60-100 Seiten Projektbericht)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Technisches Design (BMB10119) Virtuelle Produktentwicklung (BMB10051)
zugehörige Lehrveranstaltungen	Seminar Produktentwicklung (BMB10132) /4 SWS/6 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr.-Ing. Daniel Metz
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Seminar
Ziele	Die Teilnehmer haben alle Grundlagenfächer erfolgreich absolviert und wenden diese in ihrer Gesamtheit auf komplexe ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen an.
Inhalte	Strukturierte Vorgehensweise einer Produktentwicklung; Einsatz geeigneter Methoden der integrierten Produktentwicklung; Bewertung der Entwicklungsergebnisse auf Funktion, Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit; Dokumentation der Ergebnisse.
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Laborgruppen je 20 Studierende
Literatur	EHRENSPIEL, K.; MEERKAMP, H.: <i>Integrierte Produktentwicklung</i> . 5. Auflage 2013, Hanser Verlag; ISBN 978-3-446-43548-3 ENGELN, W.: <i>Methoden der Produktentwicklung</i> , 2. Auflage 2011, Oldenbourg-Industrieverlag. ISBN 978-3-835-63241-7
Letzte Änderung	26.04.2023

<b>BMB10087 – Interdisziplinäre Wahlfächer</b>	
Kennziffer	BMB10087
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Bauer
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLH/PLP/PLR in Abhängigkeit vom gewählten Fach
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	erster Studienabschnitt abgeschlossen
zugehörige Lehrveranstaltungen	Es können verschiedene Wahlfächer außerhalb des Maschinenbaus aus einer vom Studiengang vorgegebenen Liste ausgewählt werden. Mindestens ein Wahlfach ist aus der Fakultät für Wirtschaft & Recht bzw. Gestaltung zu wählen.
Dozenten/Dozentinnen	
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen, ggf. mit Fallstudie/Diskussion/Übung Eigenständige Erarbeitung, unterstützt durch Anleitung
Ziele	Die Studierenden können sich in andere Disziplinen einarbeiten und fachfremde Themenstellungen erschließen. Abhängig von der jeweiligen persönlichen Profilbildung und den gewählten Fächern haben die Studierenden im jeweiligen Fachgebiet erweiterte Kenntnisse sowie Einblick in die spezifischen Vorgehens- und Arbeitsweisen. Die Teilnehmer können komplexe Problemstellungen fachübergreifend im Team lösen.
Inhalte	Die Inhalte der Wahlfächer können aus den Bereichen Wirtschaft, Gestaltung oder Technik gewählt werden – jedoch nicht aus dem Studiengang Maschinenbau.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Semesterstärke
Letzte Änderung	11.04.2023

<b>BMB10133 – Interdisziplinäre Projektarbeit Produktentwicklung u. TD</b>	
Kennziffer	BMB10133
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Werner Engeln
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 ECTS
SWS	4 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP (typisch: 50-60 Seiten Projektbericht)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	erster Studienabschnitt abgeschlossen
zugehörige Lehrveranstaltungen	Interdisziplinäre Projektarbeit (BMB10133) /4 SWS/6 ECTS  Das Thema der interdisziplinären Projektarbeit ist mit einem in MB festgelegten Formular vom Dozenten bzw. Betreuer sowie vom Studiengangleiter zu bestätigen.
Dozenten/Dozentinnen	Professoren aus dem Bereich MB
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projektarbeit
Ziele	Die Studierenden können sich in interdisziplinäre Themenstellungen einarbeiten und auch fachfremde Themenstellungen erschließen. Die Teilnehmer können komplexe Problemstellungen fachübergreifend im Team lösen.
Inhalte	Die fachgebietsübergreifenden Aufgabenstellungen werden i.d.R. durch Betreuer und Teammitglieder aus verschiedenen Studiengängen bearbeitet. Die Ergebnisse werden in einer Projektdokumentation zusammengefasst und in einem ca. 20-minütigen Vortrag präsentiert.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Alle benoteten Prüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Endnote ein.
Geplante Gruppengröße	Gruppenarbeit mit 3-6 Teilnehmern pro Gruppe
Letzte Änderung	11.04.2023

<b>THE4999 – Bachelor-Thesis</b>	
Kennziffer	THE4999
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Bauer
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 ECTS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLT
Lehrsprache	Sprache für die Bachelor-Thesis: Deutsch (nach Absprache mit den Hochschulbetreuern ist auch Englisch möglich)
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Erfolgreich abgeschlossene Prüfungsleistungen der ersten vier Semester. Das Thema der Thesis kann frühestens nach Abschluss des 5. Semesters ausgegeben werden. Weitere formale Voraussetzungen siehe StuPO. Für die Anmeldung der Thesis ist die Teilnahme am Fachwissenschaftlichen Kolloquium Voraussetzung, welches zu Beginn der Thesis von der/dem Erstkorrektor/in durchgeführt wird. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus allen Modulen des gesamten Studiums.
Dozenten/Dozentinnen	Professoren MB
Ziele	Die Studierenden können komplexe maschinenbauliche Themenstellungen eigenständig beschreiben und deren Lösungswege planen. Sie sind in der Lage, das Thema fachlich korrekt einzuordnen und die Voraussetzungen und Grundlagen zu recherchieren. Die Studierenden können fachliche Einzelheiten als auch kompetenzübergreifende Zusammenhänge mit wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig bearbeiten. Es besteht die Fähigkeit, alle Mittel der Lösungsfindung angemessen und zielführend anzuwenden. Die erzielten Ergebnisse können deutlich nachvollziehbar, fehlerfrei und korrekt dokumentiert werden.
Workload	<u>Workload:</u> 360 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 360 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 200
Geplante Gruppengröße	Eine Thesis stellt eine abgeschlossene Leistung eines einzelnen Studierenden dar.
Letzte Änderung	11.04.2023

<b>BMB10089 – Ingenieurmethoden</b>	
Kennziffer	BMB10089
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Bauer
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 ECTS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL Seminarvortrag: Prüfungsdauer 20 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Bachelor-Thesis
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fachwissenschaftliches Kolloquium (COL4998) /2 SWS/2 ECTS Wissenschaftliche Dokumentation (BMB10090) /8 ECTS Seminarvortrag (BMB10091) /2 ECTS
Dozenten/Dozentinnen	Professoren MB
Ziele	Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Ziele der Bachelor-Thesis anschaulich zu vermitteln, sowie Weg und Ergebnisse in knapper, verständlicher Form darzustellen. Fragen zu theoretischen Grundlagen, Hintergründen und Voraussetzungen sowie zur Lösung der Aufgabe können zügig und umfassend beantwortet werden. Die Studierenden können unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden eine umfangreiche wissenschaftliche Dokumentation erstellen.
Inhalt	Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Bachelor-Thesis werden in einer umfangreichen wissenschaftlichen Dokumentation schriftlich zusammengefasst. Das Thema und die Ergebnisse der Bachelor-Thesis werden in einem Vortrag (ca. 20 min.) einem Fachgremium vorgestellt und verteidigt.
Workload	<u>Workload:</u> 360 Stunden <u>Eigenstudium:</u> 360 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Wenn alle Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich absolviert wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	
Letzte Änderung	11.04.2023

## Modulverantwortliche

Lfd. Nr.	Module / Profulfächer	Modulnummer	Verantwortlicher Professor
1	Technische Mechanik 1	BMB10001	Ingolf Müller
2	Ingenieurmathematik 1	BMB10004	Peter Heidrich
3	Grundlagen des Konstruierens	BMB10008	Hanno Weber
4	Fertigungstechnik	BMB10012	Roland Wahl
5	Werkstoffe und Chemie	BMB10015	Norbert Jost
6	Werkstoffe und Nachhaltigkeit	BMB10018	Norbert Jost
7	Ingenieurmathematik 2	BMB10022	Peter Heidrich
8	Konstruieren von Komponenten	BMB10027	Hanno Weber
9	Darstellungstechniken und Modellbau	BMB10113	Werner Engeln
10	Grundlagen der Elektrotechnik	BMB10034	Peter Heidrich
11	Technische Mechanik 2	BMB10037	Peter Kohmann
12	Innovation und KI	BMB10116	Sven Schimpf
13	Sensorik und Versuchstechnik	BMB10044	Jürgen Bauer
14	Regelungstechnik und Elektrische Antriebe	BMB10048	Peter Heidrich
15	Virtuelle Produktentwicklung	BMB10051	Daniel Metz
16	Technisches Design	BMB10119	Werner Engeln
17	Einführung in die Informatik	BMB10057	Peter Heidrich
18	Grundlagen der Geräte- und Maschinentechnik	BMB10122	Reiner Bühner
19	Aspekte Ökologischer Nachhaltigkeit	BMB10125	Werner Engeln
20	Methoden der Produktentwicklung	BMB10069	Werner Engeln
21	Leichtbau und Ergonomie	BMB10105	Ingolf Müller
22	Vertiefungsmodul Produktentwicklung und Technisches Design	BMB10134	Werner Engeln
23	Sozial- und Sprachkompetenz	BMB10078	Matthias Golle
24	Praxissemester	BMB10082	Matthias Golle
25	User Interface Design	BMB10128	Werner Engeln
26	Wahlpflichtmodul Produktentwicklung und Technisches Design	BMB10131	Werner Engeln

27	Seminar Produktentwicklung	BMB10132	Daniel Metz
28	Interdisziplinäre Wahlfächer	BMB10087	Jürgen Bauer
29	Interdisziplinäre Projektarbeit Produktentwicklung u. TD	BMB10133	Werner Engeln
30	Bachelor-Thesis	THE4999	Jürgen Bauer
31	Ingenieurmethoden	BMB10089	Jürgen Bauer

## IMPRESSUM

---

**Herausgeber:** Fakultät für Technik / Fachbereich Maschinenbau

**Kontakt:** Hochschule Pforzheim

Tiefenbronner Straße 65

75175 Pforzheim

Stand: 14.07.23