

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 42.26 VOM 22. JUNI 2026

SATZUNG ZUR ÄNDERUNG DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG NACHHALTIGER MASCHINENBAU DER FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

VOM 22. JUNI 2026

Satzung zur Änderung der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Paderborn

vom 22. Juni 2026

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 19. Dezember 2024 (GV. NRW. Seite 1222), hat die Universität Paderborn folgende Ordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Paderborn vom 20.05.2025 (AM. Uni Pb. 40.25), wird wie folgt geändert:

1. § 33 wird wie folgt geändert:
 - a) Absatz 3 Nr. 1 wird durch folgende Angabe ersetzt:
„1. Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau (3 LP)“
 - b) Absatz 3 Nr. 9 wird durch folgende Angabe ersetzt:
„9. Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper“
 - c) Absatz 4 Nr. 2 wird durch folgende Angabe ersetzt:
„2. Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme (7 LP)“
 - d) Absatz 4 Nr. 4 wird durch folgende Angabe ersetzt:
„4. Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung (6 LP)“
 - e) Im Absatz 6 wird der letzte Satz gestrichen.
 - f) Absatz 11 Nr. 5 wird durch folgende Angabe ersetzt:
„5. Fachdidaktik Maschinenbau (6 LP) (vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul)“
2. Die Anhänge 1 bis 9 werden durch folgende Angabe ersetzt:

„Anhang 1: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau

Die folgende Tabelle zeigt den exemplarischen Studienplan des Bachelorstudiengangs Nachhaltiger Maschinenbau mit seinen Modulen und Leistungspunkten (LP) pro Modul. Für jedes Modul sind die jeweiligen Veranstaltungen aufgeführt.

Modul	LP	Lehrveranstaltung	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	
			Workload / h						
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	3	Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	90						2. Studienjahr
Grundlagen der Programmierung	4	Grundlagen der Programmierung	120						
Mathematik 1	7	Mathematik 1 für Maschinenbauer	210						
Mathematik 2	7	Mathematik 2 für Maschinenbauer		210					
Technische Mechanik 1	5	Technische Mechanik 1	150						
Technische Mechanik 2	5	Technische Mechanik 2		150					
Grundlagen der Fertigungstechnik	4	Grundlagen der Fertigungstechnik		120					
Grundlagen der Nachhaltigkeit	4	Grundlagen der Nachhaltigkeit		120					
Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper	9	Werkstoffkunde 1	83						
		Physik und Chemie der Festkörper 1	37						
		Werkstoffkunde 2 (+ Praktikum)		113					
		Physik und Chemie der Festkörper 2		37					
Technische Darstellung	4	Technische Darstellung	120						
Maschinenelemente Grundlagen	6	Maschinenelemente Grundlagen		180					
Maschinenelemente Verbindungen	5	Maschinenelemente Verbindungen			150				
Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme	7	Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme				210			
Grundlagen der Elektrotechnik	4	Grundlagen der Elektrotechnik			120				
Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	6	Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung				90			
		Chemie				90			
Thermodynamik 1	5	Thermodynamik 1			150				
Thermodynamik 2	4	Thermodynamik 2				120			
Mathematik 3	7	Mathematik 3 für Maschinenbauer			210				
Technische Mechanik 3	5	Technische Mechanik 3			150				
Transportphänomene	6	Fluidmechanik				120			
		Wärmeübertragung				60			
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	Projektmanagement			90				
		Zirkuläre Produktion für Maschinenbauer				90			
Grundlagen der Mechatronik, Mess- und Systemtechnik	7	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				120			
		Messtechnik				90			
Projektseminar	3	Projektseminar					90		
Regelungstechnik	5	Regelungstechnik					150		
Rechnertools	4	Lehrveranstaltung der Rechnertools					120		
Sprachen	3	Sprachen					90		
Vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	5	Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung/ Mischphasenthemodynamik oder Rheologie oder Entwicklung nachhaltiger Produkte					150		
Basismodul 1	5	Lehrveranstaltung des Basismoduls					150		
Basismodul 2	5	Lehrveranstaltung des Basismoduls					150		
Basismodul 3	5	Lehrveranstaltung des Basismoduls						150	
Basismodul 4	5	Lehrveranstaltung des Basismoduls						150	
Studium Generale	5	Studium Generale						150	
Abschlussmodul Bachelorarbeit	15	Schriftliche Bachelorarbeit						360	
		Mündl. Verteidigung						90	
Summe Workload / h			810	930	870	990	900	900	
Summe LP	180		27	31	29	33	30	30	

Anhang 2: Module im Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studien- abschnitt
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	3	Fachgespräch und Anfertigen eines Protokolls als Qualifizierte Teilnahme	Pflichtmodul	1. Studienjahr
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	2			
Grundlagen der Programmierung	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Programmierung	2+2			
Mathematik 1	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 1 für Maschinenbauer	4+2			
Mathematik 2	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 2 für Maschinenbauer	4+2			
Technische Mechanik 1	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 1	3+2			
Technische Mechanik 2	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 2	3+2			
Grundlagen der Fertigungstechnik	4	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Fertigungstechnik	2+1			
Grundlagen der Nachhaltigkeit	4	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Nachhaltigkeit	2+1			
Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper	9	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum	Pflichtmodul	
Werkstoffkunde 1	3+0,5			
Physik und Chemie der Festkörper 1	1+0,5			
Werkstoffkunde 2	3+0,5			
Physik und Chemie der Festkörper 2	1+0,5			

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studien- abschnitt	
Grundpraktikum Werkstofftechnik	1				
Technische Darstellung	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung Zeichnungsentwürfe als Studienleistung	Pflichtmodul		
Technische Darstellung	2+2				
Maschinenelemente Grundlagen	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung Konstruktionsentwürfe als Studienleistung	Pflichtmodul		
Maschinenelemente Grundlagen	2+2				
Maschinenelemente Verbindungen	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung Konstruktionsentwürfe als Studienleistung	Pflichtmodul		2. Studienjahr
Maschinenelemente Verbindungen	2+2				
Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung Konstruktionsentwürfe als Studienleistung	Pflichtmodul		
Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme	3+2				
Grundlagen der Elektrotechnik	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul		
Grundlagen der Elektrotechnik	2+1				
Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul		
Verfahrenstechnik und Kunst-	2+1				

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studien- abschnitt
stoffverarbeitung				
Chemie	1,5+1			
Thermodynamik 1	5	1 Klausur als Modu- labschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 1	2+2			
Thermodynamik 2	4	1 Klausur als Modu- labschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 2	2+1			
Mathematik 3	7	1 Klausur als Modu- labschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 3 für Maschinenbauer	4+2			
Technische Mechanik 3	5	1 Klausur als Modu- labschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 3	2+2			
Transportphänomene	6	1 Klausur als Modu- labschlussprüfung	Pflichtmodul	
Fluidmechanik	2+1			
Wärmeübertragung	1+1			
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschluss- prüfung	Pflichtmodul	
Projektmanagement	2+0,5			
Zirkuläre Produktion für Maschi- nenbauer	2+1			
Grundlagen der Mechatronik, Mess- und Systemtechnik	7	1 Klausur als Modu- labschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	2+1			
Messtechnik	2+1			
Projektseminar	3	1 mündliche Prüfung als Modulabschluss- prüfung	Pflichtmodul	3. Studienjahr
1 Projektseminar	3			
Regelungstechnik	5	1 Klausur als Modu- labschlussprüfung	Pflichtmodul	
Regelungstechnik	2,5+1,5			
Rechnertools	4	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschluss- prüfung	Pflichtbereich	
1 Modul des Pflichtbereichs	2+1			

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienabschnitt
Sprachen	3	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
1 Wahlpflichtveranstaltung	2			
Vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	5	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung oder Klausur oder mündliche Prüfung und studienbegleitende Prüfungsleistung im Praktikum	Vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie oder Entwicklung nachhaltiger Produkte	2+2 oder 1+1/1+1 oder 3+1 oder 2+2			
Basismodul 1 1 Basismodul entsprechend der gewählten Vertiefungsrichtung	5	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Lehrveranstaltung des Basismoduls	2+2			
Basismodul 2 1 Basismodul entsprechend der gewählten Vertiefungsrichtung	5	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Lehrveranstaltung des Basismoduls	2+2			
Basismodul 3 1 Basismodul entsprechend der gewählten Vertiefungsrichtung	5	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Lehrveranstaltung des Basismoduls	2+2			
Basismodul 4 1 Basismodul entsprechend der gewählten Vertiefungsrichtung	5	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Lehrveranstaltung des Basismoduls	2+2			
Studium Generale	5	1-2 lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen: i.d.R. Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit	Wahlpflichtmodul	
1 Lehrveranstaltung aus dem Angebot des Studium Generale	2+2			
Abschlussmodul Bachelorarbeit	15	1 online-Quiz als Qualifizierte Teilnahme am online-Kurs zum wissenschaftlichen Schreiben	Pflichtmodul	
Schriftliche Bachelorarbeit				
Mündliche Verteidigung				

Anhang 3: Vertiefungsrichtungen und ihre Basismodule

Vertiefungsrichtung	Basismodule
Energie- und Verfahrenstechnik	Mechanische Verfahrenstechnik 1
	Thermische Verfahrenstechnik 1
	Chemische Verfahrenstechnik
	Grundlagen der Energietechnik
Fertigungstechnik	Umformtechnik 1
	Spanende Fertigung
	Grundlagen der Fügetechnik
	Gießereitechnik/AM
Kunststofftechnik	Standardverfahren Spritzgießen
	Standardverfahren Extrusion
	Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive
	Werkstoffkunde der Kunststoffe
Leichtbau mit Hybridsystemen	Grundlagen der Fügetechnik
	Herstellung von Leichtbaustrukturen
	Grundlagen des Leichtbaus
	Leichtbauwerkstoffe
Mechatronik	Regelungstechnik 2
	Sensorik und Aktorik
	Modellbildung und Identifikation
	Multifunktionale Materialien
Nachhaltigkeit und Transformation	Nachhaltige Transformation - Energieeffizienz
	Grundlagen der Energietechnik
	Fertigungsintegrierter Umweltschutz
	Nachhaltigkeit in Mobilitätssystemen
Produktentwicklung	Konstruktive Gestaltung
	Strukturmechanik mit FEM 1
	Entwicklungsmethodik
	Produktentwicklung mit CAD und PDM
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Mechanik der Werkstoffe
	FEM in der Festigkeitslehre
	Materialauswahl
	Aufbau technischer Werkstoffe

Anhang 4: Vertiefungsrichtungsspezifische Pflichtmodule

Rechnertools:

Vertiefungsrichtung	Rechnertools
Energie- und Verfahrenstechnik	Rechnertools in der Verfahrenstechnik
Fertigungstechnik	Virtuelle Prozesskette anhand der Umformtechnik, Fügetechnik und Komponentenprüfung
Kunststofftechnik	Freie Wahl eines Rechnertools
Leichtbau mit Hybridsystemen	Virtuelle Prozesskette anhand der Umformtechnik, Fügetechnik und Komponentenprüfung
Mechatronik	Softwarewerkzeuge für die numerische Simulation und Analyse mechatronischer Systeme
Nachhaltigkeit und Transformation	Rechnertools in der Verfahrenstechnik
Produktentwicklung	Softwarewerkzeuge für die numerische Simulation und Analyse mechatronischer Systeme
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Numerische Methoden in der Festkörpermechanik
Ingenieurinformatik	Softwarewerkzeuge für die numerische Simulation und Analyse mechatronischer Systeme

Vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul

Vertiefungsrichtung	Vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul
Energie- und Verfahrenstechnik	Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik
Fertigungstechnik	Maschinen- und Systemdynamik
Kunststofftechnik	Rheologie
Leichtbau mit Hybridsystemen	Maschinen- und Systemdynamik
Mechatronik	Maschinen- und Systemdynamik
Nachhaltigkeit und Transformation	Entwicklung nachhaltiger Produkte
Produktentwicklung	Maschinen- und Systemdynamik
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Maschinen- und Systemdynamik

Anhang 5: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik

Die folgende Tabelle zeigt den exemplarischen Studienplan des Bachelorstudiengangs Nachhaltiger Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik mit seinen Modulen und Leistungspunkten (LP) pro Modul. Für jedes Modul sind die jeweiligen Veranstaltungen aufgeführt.

Modul	LP	Lehrveranstaltung	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	
			Workload / h						
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	3	Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	90						1. Studienjahr
Grundlagen der Programmierung	4	Grundlagen der Programmierung	120						
Mathematik 1	7	Mathematik 1 für Maschinenbauer	210						
Mathematik 2	7	Mathematik 2 für Maschinenbauer		210					
Technische Mechanik 1	5	Technische Mechanik 1	150						
Technische Mechanik 2	5	Technische Mechanik 2		150					
Grundlagen der Fertigungstechnik	4	Grundlagen der Fertigungstechnik		120					
Grundlagen der Nachhaltigkeit	4	Grundlagen der Nachhaltigkeit		120					
Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper	9	Werkstoffkunde 1	83						
		Physik und Chemie der Festkörper 1	37						
		Werkstoffkunde 2 (+ Praktikum)		113					
		Physik und Chemie der Festkörper 2		37					
Technische Darstellung	4	Technische Darstellung	120						
Maschinenelemente Grundlagen	6	Maschinenelemente Grundlagen		180					
Maschinenelemente Verbindungen	5	Maschinenelemente Verbindungen			150				
Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme	7	Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme				210			
Grundlagen der Elektrotechnik	4	Grundlagen der Elektrotechnik			120				
Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	6	Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung				90			
		Chemie				90			
Thermodynamik 1	5	Thermodynamik 1			150				
Thermodynamik 2	4	Thermodynamik 2				120			
Mathematik 3	7	Mathematik 3 für Maschinenbauer			210				
Technische Mechanik 3	5	Technische Mechanik 3			150				
Transportphänomene	6	Fluidmechanik				120			
		Wärmeübertragung				60			
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	Projektmanagement			90				
		Zirkuläre Produktion für Maschinenbauer				90			
Grundlagen der Mechatronik, Mess- und Systemtechnik	7	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				120			
		Messtechnik				90			
Projektseminar	3	Projektseminar					90		
Regelungstechnik	5	Regelungstechnik					150		
Rechnertools	4	Lehrveranstaltung der Rechnertools					120		
Programmiersprachen	4	Programmiersprachen					120		
Modellierung	8	Modellierung					240		
Studium Generale	5	Studium Generale					150		
Informatik und Gesellschaft	5	Informatik und Gesellschaft						150	
Datenbanken	6	Datenbanken						180	
IT-Sicherheit	5	IT-Sicherheit						150	
Abschlussmodul Bachelorarbeit	15	Schriftliche Bachelorarbeit						360	
		Mündl. Verteidigung						90	
Summe Workload / h			810	930	870	990	870	930	
Summe LP	180		27	31	29	33	29	31	

2. Studienjahr

3. Studienjahr

Anhang 6: Module im Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leis- tungen	Bemerkung	Studienab- schnitt
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	3	Fachgespräch und Anfertigen eines Protokolls als Qualifizierte Teilnahme	Pflichtmodul	1. Studienjahr
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	2			
Angewandte Chemie	2+1			
Grundlagen der Programmierung	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Programmierung	2+2			
Mathematik 1	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 1 für Maschinenbauer	4+2			
Mathematik 2	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 2 für Maschinenbauer	4+2			
Technische Mechanik 1	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 1	3+2			
Technische Mechanik 2	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 2	3+2			
Grundlagen der Fertigungstechnik	4	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Fertigungstechnik	2+1			
Grundlagen der Nachhaltigkeit	4	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Nachhaltigkeit	2+1			
Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper	9	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum	Pflichtmodul	
Werkstoffkunde 1	3+0,5			
Physik und Chemie der Festkörper 1	1+0,5			
Werkstoffkunde 2	3+0,5			

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leis- tungen	Bemerkung	Studienab- schnitt
Physik und Chemie der Festkörper 2	1+0,5			
Grundpraktikum Werkstofftechnik	1			
Technische Darstellung	4	1 Klausur als Mo- dulabschlussprü- fung	Pflichtmodul	
Technische Darstellung	2+2	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulab- schlussprüfung: 1 schriftliche Aus- arbeitung Zeich- nungsentwürfe als Studienleistung		
Maschinenelemente Grundlagen	6	1 Klausur als Mo- dulabschlussprü- fung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Grundlagen	2+2	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulab- schlussprüfung: 1 schriftliche Aus- arbeitung Kon- struktionsentwürfe als Studienleis- tung		
Maschinenelemente Verbindungen	5	1 Klausur als Mo- dulabschlussprü- fung	Pflichtmodul	2. Studienjahr
Maschinenelemente Verbindungen	2+2	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulab- schlussprüfung: 1 schriftliche Aus- arbeitung Kon- struktionsentwürfe als Studienleis- tung		
Maschinenelemente Antriebskompo- nenten und -systeme	7	1 Klausur als Mo- dulabschlussprü- fung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Antriebskompo- nenten und -systeme	3+2	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulab- schlussprüfung: 1 schriftliche Aus- arbeitung Kon- struktionsentwürfe als Studienleis- tung		

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienabschnitt																																																																	
Grundlagen der Elektrotechnik	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Grundlagen der Elektrotechnik	2+1				Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	2+1	Chemie	1,5+1	Thermodynamik 1	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	Thermodynamik 1	2+2	Thermodynamik 2	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	Thermodynamik 2	2+2	Mathematik 3	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	Mathematik 3 für Maschinenbauer	4+2	Technische Mechanik 3	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	Technische Mechanik 3	2+2	Transportphänomene	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	Fluidmechanik	2+1	Wärmeübertragung	1+1	Arbeits- und Betriebsorganisation	6	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	Zirkuläre Produktion für Maschinenbauer	2+1	Projektmanagement	2+0,5	Grundlagen der Mechatronik, Mess- und Systemtechnik	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	2+1	Messtechnik	2+1	Projektseminar	3	1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	3. Studienjahr	1 Projektseminar	1	Regelungstechnik	5
Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	2+1																																																																				
Chemie	1,5+1																																																																				
Thermodynamik 1	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Thermodynamik 1	2+2																																																																				
Thermodynamik 2	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Thermodynamik 2	2+2																																																																				
Mathematik 3	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Mathematik 3 für Maschinenbauer	4+2																																																																				
Technische Mechanik 3	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Technische Mechanik 3	2+2																																																																				
Transportphänomene	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Fluidmechanik	2+1																																																																				
Wärmeübertragung	1+1																																																																				
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Zirkuläre Produktion für Maschinenbauer	2+1																																																																				
Projektmanagement	2+0,5																																																																				
Grundlagen der Mechatronik, Mess- und Systemtechnik	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul																																																																		
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	2+1																																																																				
Messtechnik	2+1																																																																				
Projektseminar	3	1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	3. Studienjahr																																																																	
1 Projektseminar	1																																																																				
Regelungstechnik	5	1 Klausur als Mo-	Pflichtmodul																																																																		

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienabschnitt
Regelungstechnik	2,5+1,5	dulabschlussprüfung		
Rechnertools	4	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtbereich	
1 Modul des Pflichtbereichs	2+1			
Programmiersprachen	4	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung als Studienleistung	Pflichtmodul	
Programmiersprachen	2+1			
Modellierung	8	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung als Studienleistung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Modellierung	4+2			
Informatik und Gesellschaft	5	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Informatik und Gesellschaft	3+2			
Datenbanken	6	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung als Studienleistung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
Datenbanken	3+2			
IT-Sicherheit	5	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	
IT-Sicherheit	2+2			
Studium Generale	5	1 Klausur oder 1	Wahlpflicht-	

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienabschnitt
1 Lehrveranstaltung aus dem Angebot des Studium Generale	2+2	mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	modul	
Abschlussmodul Bachelorarbeit	15	1 online-Quiz als Qualifizierte Teilnahme am online-Kurs zum wissenschaftlichen Schreiben	Pflichtmodul	
Schriftliche Bachelorarbeit				
Mündliche Verteidigung				

Anhang 7: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile

Die folgende Tabelle zeigt den exemplarischen Studienplan des Bachelorstudiengangs Nachhaltiger Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile mit seinen Modulen und Leistungspunkten (LP) pro Modul. Für jedes Modul sind die jeweiligen Veranstaltungen aufgeführt.

Modul	LP	Lehrveranstaltung	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
			Workload / h					
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	3	Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	90					
Grundlagen der Programmierung	4	Grundlagen der Programmierung	120					
Mathematik 1	7	Mathematik 1 für Maschinenbauer	210					
Mathematik 2	7	Mathematik 2 für Maschinenbauer		210				
Technische Mechanik 1	5	Technische Mechanik 1	150					
Technische Mechanik 2	5	Technische Mechanik 2		150				
Grundlagen der Fertigungstechnik	4	Grundlagen der Fertigungstechnik		120				
Grundlagen der Nachhaltigkeit	4	Grundlagen der Nachhaltigkeit		120				
Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper	9	Werkstoffkunde 1	83					
		Physik und Chemie der Festkörper 1	37					
		Werkstoffkunde 2 (+ Praktikum)		113				
		Physik und Chemie der Festkörper 2		37				
Technische Darstellung	4	Technische Darstellung	120					
Maschinenelemente Grundlagen	6	Maschinenelemente Grundlagen		180				
Maschinenelemente Verbindungen	5	Maschinenelemente Verbindungen			150			
Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme	7	Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme				210		
Grundlagen der Elektrotechnik	4	Grundlagen der Elektrotechnik			120			
Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	6	Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung				90		
		Chemie				90		
Thermodynamik 1	5	Thermodynamik 1			150			
Thermodynamik 2	4	Thermodynamik 2				120		
Mathematik 3	7	Mathematik 3 für Maschinenbauer			210			
Technische Mechanik 3	5	Technische Mechanik 3			150			
Transportphänomene	6	Fluidmechanik				120		
		Wärmeübertragung				60		
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	Projektmanagement			90			
		Zirkuläre Produktion für Maschinenbauer				90		
Grundlagen der Mechatronik, Mess- und Systemtechnik	7	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				120		
		Messtechnik				90		
Regelungstechnik	5	Regelungstechnik					150	
Vertiefungsrichtungabhängiges Wahlpflichtmodul	5	Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung/ Mischphasenthemodynamik oder Rheologie oder Entwicklung nachhaltiger Produkte					150	
Kompetenzentwicklung	11	Lehren und Lernen im Berufskolleg					90	
		Vertiefung zu Lehren und Lernen im Berufskolleg					90	
		Eignungs- und Orientierungspraktikum mit Begleitangebot						150
Berufspädagogik	7	Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung					60	
		Vertiefung zu Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung					60	
		Berufsfeldpraktikum						90
Fachdidaktik Maschinenbau	6	Didaktische Grundlagen der berufl. Fachrichtungen MB					90	
		Theorien, Modelle, Methoden und Medien für MB						90
Technisches Wahlpflichtmodul	5	Lehrveranstaltung des technischen Wahlpflichtmoduls					150	
Studium Generale	6	Studium Generale					180	
Abschlussmodul Bachelorarbeit	15	Schriftliche Bachelorarbeit					360	
		Mündl. Verteidigung					90	
Summe Workload / h			810	930	870	990	870	930
Summe LP	180		27	31	29	33	29	31

2. Studienjahr

3. Studienjahr

Anhang 8: Module im Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienab- schnitt
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	3	Fachgespräch und Anfertigen eines Protokolls als Qualifizierte Teilnahme	Pflichtmodul	1. Studienjahr
Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau	2			
Grundlagen der Programmierung	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Programmierung	2+2			
Mathematik 1	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 1 für Maschinenbauer	4+2			
Mathematik 2	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 2 für Maschinenbauer	4+2			
Technische Mechanik 1	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 1	3+2			
Technische Mechanik 2	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 2	3+2			
Grundlagen der Fertigungstechnik	4	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Fertigungstechnik	2+1			
Grundlagen der Nachhaltigkeit	4	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Nachhaltigkeit	2+1			
Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper	9	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 Fachgespräch als Qualifizierte Teilnahme am Grundpraktikum	Pflichtmodul	
Werkstoffkunde 1	3+0,5			
Physik und Chemie der Festkörper 1	1+0,5			
Werkstoffkunde 2	3+0,5			
Physik und Chemie der Festkörper 2	1+0,5			
Grundpraktikum Werkstofftechnik	1			
Technische Darstellung	4	1 Klausur als Modul-	Pflichtmodul	

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienabschnitt
Technische Darstellung	2+2	abschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung Zeichnungsentwürfe als Studienleistung		
Maschinenelemente Grundlagen	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung Konstruktionsentwürfe als Studienleistung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Grundlagen	2+2			
Maschinenelemente Verbindungen	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung Konstruktionsentwürfe als Studienleistung	Pflichtmodul	2. Studienjahr
Maschinenelemente Verbindungen	2+2			
Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: 1 schriftliche Ausarbeitung Konstruktionsentwürfe als Studienleistung	Pflichtmodul	
Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme	3+2			
Grundlagen der Elektrotechnik	4	2 Klausuren als veranstaltungsbezogene Moduleilprüfungen	Pflichtmodul	
Grundlagen der Elektrotechnik	2+1			
Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung	2+1			
Chemie	1,5+1			

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienab- schnitt
Thermodynamik 1	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 1	2+2			
Thermodynamik 2	4	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Thermodynamik 2	2+2			
Mathematik 3	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Mathematik 3 für Maschinenbauer	4+2			
Technische Mechanik 3	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Technische Mechanik 3	2+2			
Transportphänomene	6	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Fluidmechanik	2+1			
Wärmeübertragung	1+1			
Arbeits- und Betriebsorganisation	6	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Zirkuläre Produktion für Maschinenbauer	2+1			
Projektmanagement	2+0,5			
Grundlagen der Mechatronik, Mess- und Systemtechnik	7	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	2+1			
Messtechnik	2+1			
Regelungstechnik	5	1 Klausur als Modulabschlussprüfung	Pflichtmodul	3. Studienjahr
Regelungstechnik	2,5+1,5			
Vertiefungsrichtungsabhängiges Pflichtmodul	5	1 Klausur oder mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung oder Klausur oder mündliche Prüfung und studienbegleitende Prüfungsleistung im Praktikum als Modulteilprüfungen	Wahlpflichtmodul	
Maschinen- und Systemdynamik oder Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik oder Rheologie oder Entwicklung nachhaltiger Produkte	2+2 oder 1+1/1+1 oder 3+1 oder 2+2			
Kompetenzentwicklung	11	Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur oder einer schriftlichen	vertiefungsrichtungsabhängiges	
Lehren und Lernen im Berufskolleg	3			

Modul Lehrveranstaltung (LV)	LP Modul SWS LV	Anzahl und Form der Leistungen	Bemerkung	Studienab- schnitt
Vertiefung zu Lehren und Lernen im Berufskolleg	3	Hausarbeit	Pflichtmodul	
Eignungs- und Orientierungspraktikum mit Begleitangebot	5	Qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen b) und c)		
Berufspädagogik	7	1 Klausur (), eine Projektarbeit oder eine mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung Qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen b) und c)	vertiefungs- richtungsab- hängiges Pflichtmodul	
Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung	2			
Vertiefung zu Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung	2			
Berufsfeldpraktikum	3			
Fachdidaktik Maschinenbau	6	1 mündliche Prüfung oder 1 schriftliche Hausarbeit als Modulabschlussprüfung Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung: je Lehrveranstaltung 1 Referat oder 1 schriftliche Hausaufgabe als qualifizierte Teilnahme	vertiefungs- richtungsab- hängiges Pflichtmodul	
Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtung MB	2			
Theorien, Modelle, Methoden und Medien für MB	2			
Technisches Wahlpflichtmodul 1 Wahlpflichtmodul wird aus dem nachfolgend aufgeführten Katalog gewählt	5	1 Klausur oder 1 mündliche Prüfung als Modulabschlussprüfung	Wahlpflicht- modul	
1 Lehrveranstaltung entsprechend dem Wahlpflichtmodul	2+2			
Studium Generale	6	1 Klausur oder mündliche Prüfung pro Veranstaltung als veranstaltungsbezogene Modulteilprüfung	Wahlmodul	
1-2 Lehrveranstaltungen aus dem Studium Generale der UPB	3+2			
Abschlussmodul Bachelorarbeit	15	1 online-Quiz als Qualifizierte Teilnahme am online-Kurs zum wissenschaftlichen Schreiben	Pflichtmodul	
Schriftliche Bachelorarbeit				
Mündliche Verteidigung				

Anhang 9: Katalog der Technischen Wahlpflichtmodule in der Vertiefungsrichtung Berufsbildende Anteile

Vorbemerkungen:

1. Es ist **ein Modul** zu wählen.
2. Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte können Module entfallen oder durch Module, die inhaltlich zu dem gleichen Themenbereich gehören, ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden vom Fakultätsrat unter Wahrung der Rechte des Studienbeirats verabschiedet und im Modulhandbuch auf den Internetseiten der Fakultät für Maschinenbau bekannt gegeben. Die LP und die zu erbringenden Leistungen ergeben sich aus obiger Modultabelle und bleiben hiervon unberührt. Teilnahmevoraussetzung für jedes technische Wahlpflichtmodul ist der erfolgreiche Abschluss der im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.

Themenbereich	Wahlpflichtmodul	Kurzbeschreibung
Energie- und Verfahrenstechnik	Mechanische Verfahrenstechnik 1	Die Studierenden erlangen einen tiefergehenden Einblick in verschiedene verfahrens- und energietechnische Anwendungen.
	Thermische Verfahrenstechnik 1	
	Chemische Verfahrenstechnik	
	Grundlagen der Energietechnik	
Fertigungstechnik	Umformtechnik 1	Die Studierenden kennen wesentlichen theoretischen und praktischen Grundlagen aus dem Bereich der umformenden und spanenden Fertigungstechnik und können diese systematisch anwenden. Sie kennen die typischen Charakteristika der wichtigsten umformtechnischen und spanenden Prozesse und können diese beschreiben und vergleichen.
	Spanende Fertigung	
	Grundlagen der Fügetechnik	
	Gießereitechnik/AM	
Kunststofftechnik	Standardverfahren Spritzgießen	Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen. Sie sind in der Lage, einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen, für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen, sowie Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszuwählen und zu konstruieren.
	Standardverfahren Extrusion	
	Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive	
	Werkstoffkunde der Kunststoffe	
Nachhaltigkeit und Transformation	Nachhaltige Transformation - Energieeffizienz	Die Studierenden erlangen einen tiefergehenden Einblick in verschiedene Themen zur Nachhaltigkeit und Transformation.
	Grundlagen der Energietechnik	
	Fertigungsintegrierter Umweltschutz	
	Nachhaltigkeit in Mobilitätssystemen	
Mechatronik	Regelungstechnik 2	Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Beschreibung und Analyse linearer dynamischer Systeme im Zustandsraum und können diese an einfachen Beispielen rechnerisch anwenden. Darauf aufbauend kennen die
	Sensorik und Aktorik	
	Modellbildung und Identifikation	

	Multifunktionale Materialien	Teilnehmer mehrere Methoden zur Reglersynthese im Zustandsraum und können diese darstellen und erklären sowie in Python/Simulink auslegen.
Produktentwicklung	Konstruktive Gestaltung	Die Studierenden erlangen systematisch aufgebaute Kenntnisse und Fähigkeiten, die dem Konstrukteur helfen, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Gestalt zu überführen und herstellbar zu machen.
	Strukturmechanik mit FEM 1	
	Entwicklungsmethodik	
	Produktentwicklung mit CAD und PDM	
Werkstoffeigenschaften und -simulation	Mechanik der Werkstoffe	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Festigkeitslehre und Betriebsfestigkeit und können die zugehörigen Inhalte erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die methodischen Grundlagen der Finiten Elemente-Methode anhand einfacher Stabtragwerke darzustellen.
	FEM in der Festigkeitslehre	
	Materialauswahl	
	Aufbau technischer Werkstoffe	
Leichtbau mit Hybridsystemen	Grundlagen der Fügetechnik	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Ansätze im Leichtbau und können leichtbaugerechte Werkstoffe klassifizieren und beschreiben. Weiterhin können die Studierenden anwendungsorientierte Grundlagenkenntnisse über entsprechende Leichtbauwerkstoffe wiedergeben und deren Legierungsaufbau, Wärmebehandlung und Formgebungsmöglichkeiten benennen, vergleichen und kategorisieren sowie das Werkstoffverhalten von Komponenten und Konstruktionen, auch nach schweißtechnischen Fügeoperationen, beurteilen.
	Herstellung von Leichtbaustrukturen	
	Grundlagen des Leichtbaus	
	Leichtbauwerkstoffe	

“

3. Der Anhang „Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau“ wird wie folgt geändert:

- a) Die Modulbeschreibung des Moduls „Berufspädagogik“ wird durch die Modulbeschreibung „Berufspädagogik“ gemäß des Anhangs dieser Änderungssatzung ersetzt.
- b) Die Modulbeschreibung des Moduls „NEU25 Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung“ wird durch die Modulbeschreibung „Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung (2026)“ gemäß des Anhangs dieser Änderungssatzung ersetzt.
- c) Die Modulbeschreibung des Moduls „NEU25 Naturwissenschaftliche Grundlagen“ wird durch die Modulbeschreibung „Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau (2026)“ gemäß des Anhangs dieser Änderungssatzung ersetzt.
- d) Die Modulbeschreibung des Moduls „Kompetenzentwicklung“ wird durch die Modulbeschreibung „Kompetenzentwicklung“ gemäß des Anhangs dieser Änderungssatzung ersetzt.
- e) Die Modulbeschreibung des Moduls „NEU25 Maschinenelemente Antriebskomponenten“ wird durch die Modulbeschreibung „Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme (2026)“ gemäß des Anhangs dieser Änderungssatzung ersetzt.

- f) Die Modulbeschreibung des Moduls „NEU25 Rheologie“ wird durch die Modulbeschreibung „Rheologie (BA) (2026)“ gemäß des Anhangs dieser Änderungssatzung ersetzt.
- g) Die Modulbeschreibung des Moduls „NEU25 Werkstoffkunde (MB)“ wird durch die Modulbeschreibung „Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper (2026)“ gemäß des Anhangs dieser Änderungssatzung ersetzt.

Artikel II

- (1) Diese Änderungssatzung tritt am 1. Oktober 2026 in Kraft.
- (2) Diese Änderungssatzung gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2026/2027 erstmalig für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau der Fakultät für Maschinenbau eingeschrieben werden.
- (3) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2026/2027 eingeschrieben worden sind, legen ihre Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen weiterhin nach den Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Paderborn vom 20.05.2025 (AM. Uni Pb. 40.25) ab. Auf Antrag können sie ihre Bachelorprüfung nach den Bestimmungen dieser Änderungssatzung fortsetzen. Der Antrag ist unwiderruflich. Studierende, die diesen Antrag nicht stellen, können ihre Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen letztmalig im Wintersemester 2029/2030 nach den Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Paderborn vom 20.05.2025 (AM. Uni Pb. 40.25) ablegen. Danach wird die Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach den Bestimmungen dieser Änderungssatzung abgelegt.
- (4) Diese Änderungssatzung wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.) veröffentlicht.
- (5) Gemäß § 12 Absatz 5 Hochschulgesetz NRW kann nach Ablauf eines Jahres seit der Bekanntmachung dieser Ordnung gegen diese Ordnung die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nicht mehr geltend gemacht werden, es sei denn,
 - 1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
 - 2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
 - 3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
 - 4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenbau vom 18. Februar 2026 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 20. Mai 2026.

Paderborn, den 22. Juni 2026

Der Präsident
der Universität Paderborn

Professor Dr. Matthias Bauer

Berufspädagogik

Vocational Education Training Post

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.052.58402	210	7	5. und 6. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de

1 Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung	2V	30	30	P	120
b)	Vertiefung Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung	2Ü	30	30	WP	40
c)	Berufsfeldpraktikum	3Pra	60	30	WP	1

2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Keine
None

3 Teilnahmevoraussetzungen:

Keine

Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung:

Keine

Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Vertiefung Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung:

Keine

Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Berufsfeldpraktikum:

Keine

None

Prerequisites of course Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung:

None

Prerequisites of course Vertiefung Strukturen, Organisation, Berufsbildungspolitik und Institutionen beruflicher Bildung:

None

Prerequisites of course Berufsfeldpraktikum:

None

Inhalte:

Themen des Moduls sind:

- Berufsbildungsforschung (Grundfragen, Analyseperspektiven und -methoden)
- Arbeit, Beruf, Beruflichkeit, Berufsformen sowie ihre soziale Bedeutung
- Institutionen, Organisationen und Steuerung des Berufsbildungssystems aus historischer und aktueller Perspektive
- Duales System
- Schulberufssystem
- Übergangssystem und Individualisierung der Berufsorientierung
- Weiterbildungssystem
- Probleme und Reformansätze des Berufsbildungssystems
- Formen und strukturelle Ursachen sozialer Benachteiligung am Arbeitsmarkt und in der beruflichen Bildung
- Inklusion und Heterogenität der Zielgruppen in Schule und Betrieb
- Strukturen, Institutionen und Förderansätze der beruflichen Integrationsförderung in kritischer Perspektive, z.B. Berufsbildungswerke, Berufsförderungswerke und WfbM
- Berufsfeldpraktikum
- Ausbildungsordnungen und curriculare Grundlagen
- Ordnungsarbeit, Neuordnung von Berufen
- Methoden und Medien betrieblichen Lehrens und Lernens
- Kooperation Schule und Betrieb
- Strategisches Bildungsmanagement
- Strukturen beruflicher Erstausbildung und beruflicher Weiterbildung sowie Umgang mit Lernenden mit besonderem Förderbedarf
- Wissenschafts- und Handlungspropädeutik als didaktische Prinzipien
- Fächerverbindendes und fächerübergreifendes Lernen
- Berufsbildung in der digitalen Welt

Topics of the module are:

- Vocational education research (basic questions, analytical perspectives and methods).
- Work, occupation, occupationality, occupational forms as well as their social meaning
- Institutions, organizations and governance of the vocational education and training system from historical and current perspectives
- Dual system
- school vocational system
- Transition system and individualization of vocational orientation
- Continuing education system
- Problems and reform approaches of the vocational training system
- Forms and structural causes of social disadvantage in the labor market and in vocational training
- Inclusion and heterogeneity of target groups in schools and companies
- Structures, institutions and approaches of vocational integration support in a critical perspective, e.g. vocational training centers, vocational support centers and WfbM (sheltered workshops)
- Vocational field internship
- Training regulations and curricular basics
- Classification work, reclassification of occupations
- Methods and media of in-company teaching and learning
- Cooperation between schools and companies
- Strategic education management
- Structures of initial vocational training and continuing vocational training and dealing with learners with special needs
- Science and action propaedeutics as didactic principles
- Interdisciplinary and cross-curricular learning
- Vocational education in the digital world

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Fachlich-inhaltliche Ziele:

- Faktenwissen: factual knowledge

Die Studierenden kennen die aktuelle Berufsbildungsstatistik und Situation am Ausbildungsstellenmarkt und können Entwicklungen zwischen Beschäftigungs- und Ausbildungssystem einschätzen. Sie setzen sich mit den Begriffen „Beruf“ und „Bildung“ sowie damit verbundenen Konzepten und ihren Implikationen für das Berufsbildungssystem auseinander. Die Studierenden kennen aktuelle Fragestellungen, Analyseperspektiven und -methoden der Berufsbildungsforschung. Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Teilbereiche des beruflichen Bildungssystems, sie kennen die je spezifischen institutionellen und organisationalen Strukturen und die Bedingungen für deren Genese und Herausbildung und sie erkennen Phänomene des Wandels. Die Studierenden können berufliche Ausbildungssituationen planen, durchführen und kontrollieren. Sie berücksichtigen dabei Besonderheiten des betrieblichen Umfelds. Sie lernen Instrumente, Methoden und Medien der betrieblichen Bildungsarbeit kennen. Die Studierenden unterscheiden Institutionen der beruflichen Bildung.

- Methodenwissen: methodic competence

Die Studierenden analysieren das System beruflicher Bildung kriterienbezogen und sie unterscheiden dabei pädagogische von anderen Analyseperspektiven. Sie analysieren die sozial-ökonomischen Rahmenbedingungen für die betriebliche Bildungsarbeit, bestimmen dabei Aufgabenanforderungen der betrieblichen Bildungsarbeit und bearbeiten diese mit Hilfe von Problemlösestrategien.

- Transferkompetenz: transfer competence

Die Studierenden sind in der Lage, die Rahmenbedingungen und Strukturen des professionellen Handlungsfeldes sowie die aktuellen und perspektivischen Lebens- und Arbeitsbedingungen ihrer Adressaten einzuschätzen und bei ihren professionellen Entscheidungen zu berücksichtigen. Sie führen Aufgaben der betrieblichen Bildungsarbeit (Bedarfsermittlung, Zielgruppenanalyse, Angebotsentwicklung, Evaluation, ...) unter dem Rückgriff auf bestehende Konzepte und Instrumente durch.

- Normativ-bewertendes Wissen: normative competence

Die Studierenden bewerten auf das Berufsbildungssystem bezogene Reformansätze. Sie entwickeln strategische Positionen und setzen, unter Berücksichtigung von geltenden Bildungszielen und normierenden Prinzipien, ihre strategische Position in konkrete Bildungsmaßnahmen um. Sie holen über Evaluationsverfahren Bewertungen der eigenen Handlungen ein und nutzen diese für die weitere Vorgehensweise. Sie verwenden verschiedene Formen wissenschafts- und handlungspropädeutischen Arbeitens im gesellschaftswissenschaftlichen Unterricht und erwerben die Fähigkeit zur Einschätzung ihrer Bedeutung für die Gestaltung von Lehr-Lernsituationen und zur Berücksichtigung interdisziplinärer Zugänge im Unterricht der Sekundarstufe II sowie zur Einschätzung der Bedeutsamkeit biographischen Lernens im gesellschaftswissenschaftlichen Unterricht.

Spezifische Schlüsselkompetenzen:

- Mehrperspektivisches und analytisches Denken
- Konzeptionelles Verständnis wissenschaftlicher Betrachtungsweisen
- Systemisches Denken
- Denken in Regelkreisläufen
- Kooperations- und Teamfähigkeit in den Hausaufgabenteams und Projektgruppen
- Interpretation von Vorgaben
- Techniken des Informationsmanagements

Berufsfeldpraktikum:

- Vorbereitung auf den Beruf als Lehrerin/Lehrer
- Erschließung anderer Berufsfelder (berufliche und betriebliche Aus- und Weiterbildung, Jugendarbeit)
- Erschließung betrieblicher Anforderungssituationen
- Erschließung betrieblicher Umgangsformen und Organisationsstrukturen
- Erschließung wirtschaftlicher und/oder berufspädagogischer Zielsetzungen im Praxiskontext

Subject matter objectives:

- Factual knowledge: factual knowledge

Students are familiar with current vocational training statistics and the situation on the training place market and can assess developments between the employment and training systems. They deal with the terms “occupation” and “education” as well as related concepts and their implications for the vocational training system. The students are familiar with current issues, analytical perspectives and methods of vocational training research. The students are familiar with the different sub-areas of the vocational education system, they know the specific institutional and organizational structures and the conditions for their genesis and formation and they recognize phenomena of change. Students are able to plan, implement and control vocational training situations. In doing so, they take into account the special features of the company environment. They get to know instruments, methods and media of vocational training. The students distinguish between institutions of vocational education.

- Knowledge of methods: methodic competence

The students analyze the system of vocational education criterion-related and they distinguish pedagogical from other analysis perspectives. They analyze the socio-economic framework conditions for in-company educational work, determine the task requirements of in-company educational work and process these with the help of problem-solving strategies.

- Transfer competence: transfer competence

Students are able to assess the framework conditions and structures of the professional field of activity as well as the current and prospective living and working conditions of their addressees and to take these into account in their professional decisions. They will be able to carry out tasks in the field of corporate education (needs assessment, target group analysis, development of offers, evaluation, . . .) with recourse to existing concepts and instruments.

- Normative-evaluative knowledge: normative competence.

Students evaluate reform approaches related to the vocational education system. They develop strategic positions and, taking into account applicable educational goals and normative principles, translate their strategic position into concrete educational measures. They obtain evaluations of their own actions via evaluation procedures and use these for further action. They use different forms of scientific and action-oriented work in social science teaching and acquire the ability to assess their significance for the design of teaching-learning situations and for the consideration of interdisciplinary approaches in teaching at secondary level II as well as for the assessment of the significance of biographical learning in social science teaching.

Specific key competencies:

- Multi-perspective and analytical thinking.
- Conceptual understanding of scientific approaches
- Systemic thinking
- Thinking in control cycles
- Ability to cooperate and work in teams of homeworkers and project groups
- Interpretation of specifications
- Information management techniques

Professional Field Practicum:

- Preparation for the profession as a teacher.
- Exploration of other occupational fields (vocational and in-company training and further education, youth work)
- Development of operational requirement situations
- Development of company manners and organizational structures
- Development of economic and/or vocational pedagogical objectives in a practical context

6 **Prüfungsleistung:**
 Modulabschlussprüfung (MAP) Modulprüfung (MP) Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a) - c)	Klausur oder Projektarbeit oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten oder 30-45 Minuten oder 20-30 Minuten	100%

7 **Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:**

zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
a)			
b)			QT
c)			QT

Qualifizierte Teilnahme / Studienleistung zu den Lehrveranstaltungen b) und c) des Moduls gemäß § 39 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrkraft spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.

8 **Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:**

Keine
None

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist und die qualifizierte Teilnahmen b) und c) nachgewiesen wurden.</p> <p>The credit points are awarded after passing the module examination (MAP) and providing proof of the qualified participation b) and c).</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p> <p>The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Christian Harteis, Prof. Dr. Dietmar Heisler, Prof. Dr. H.-Hugo Kremer, Prof. Dr. Marc Beutner, Prof. Dr. Peter F. E. Sloane, Prof. Dr. Tobias Jenert</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Dieses Modul befasst sich mit inklusionsrelevanten Fragestellungen im Umfang von 1 LP.</p> <p>This module deals with issues relevant to inclusion to the extent of 1 LP.</p>

Chemie, Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung (2026)

Chemistry, Process Engineering and Polymer Processing

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiens.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
tbd	180	6	4.	Sommersemester 1		de	P
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung (2026)	V2 Ü1	45	45	P	V 200 Ü 30	
b)	Chemie (2026)	V1,5 Ü1	38	52	P	170	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine None						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine / none						

Inhalte:*Inhalte der Lehrveranstaltung Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung (2026):*

1. Grundlagen der Verfahrenstechnik:

- Einführung
 - Begriffsdefinition
 - Beispiele für verfahrenstechnische Prozesse (Bierbrauen, Ammoniaksynthese)
 - Nachhaltigkeit verfahrenstechnischer Prozesse
- Bilanzierung
 - Bilanzierung als Ingenieurswerkzeug
 - Bilanzraum, Bilanzgrößen, Transportprozesse
 - Beispiele für Massen-, Stoff- und Energiebilanzen)
- Mechanische Verfahrenstechnik
 - Charakterisierung disperser Systeme
 - Exemplarische mechanische Unit Operations (Trennprozesse, Zerkleinerung)
- Thermische Verfahrenstechnik
 - Grundlagen der Wärmeübertragung
 - Wärmeleitung und Wärmedurchgang für ebene Geometrien
 - Zweiphasen-Gleichgewichte
 - Grundlagen thermischer Trennprozesse (Destillation und Rektifikation)
- Biologische Verfahrenstechnik
 - Kategorien biologischer Prozesse
 - Grundlagen mikrobiologischer Prozesse
 - Begasung für aerobe Prozesse
 - Reaktoren für biologische Prozesse

2. Grundlagen der Kunststoffverarbeitung

Kunststoffe werden in nahezu allen Industriezweigen der modernen Welt eingesetzt. Sie finden sich in unserer Kleidung, in Transportmitteln, Möbeln, Verpackungen, Alltagsgegenständen und vielen weiteren Anwendungen. Auch wenn diese Werkstoffgruppe insbesondere unter den Aspekten Umweltverschmutzung und Mikroplastik kontrovers diskutiert wird, sind Kunststoffe aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. In Grundlagen der Kunststoffverarbeitung wird den Studierenden die Werkstoffklasse der Kunststoffe vorgestellt. Einführend werden in der Werkstoffkunde die Entstehung von Kunststoffen sowie deren Eigenschaften vermittelt. Weiterhin werden die typischen Verarbeitungsverfahren erläutert und die Anwendungsgebiete vorgestellt. Im Hinblick auf den Leichtbau werden auch Faserverbundwerkstoffe behandelt. Den Abschluss bildet eine Einführung in das Recycling von Kunststoffen, das in den nächsten Jahren und Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung gewinnen wird. In den Praktika werden Kunststoffverarbeitungsverfahren für Bauteile und für Verpackungsfolie durchgeführt.

- Kunststoffe: Nachhaltige Werkstoffe für das 21. Jahrhundert
- Werkstoffkunde der Kunststoffe
- Spritzgießen, Extrusion, Blasformen, Thermoformen
- Faserverbundmaterialien
- Recycling

Inhalte der Lehrveranstaltung Chemie (2026):

3. Chemie

3a. Allgemeine und anorganische Chemie

- Stoffe
 - Periodensystem der Elemente
 - Bindungsarten
 - Anorg. Nomenklatur
- Chemische Reaktionen
 - Summenformeln
 - Stöchiometrie
 - Energiebilanz
 - Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Arrhenius
 - Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von LeChatelier
- Säuren und Basen
 - Autodissoziation von Wasser
 - Säure-Base-Gleichgewicht, pH, pKS, Dissoziationsgrad
 - Puffer
- Grundlagen der Elektrochemie

3b. Organische und makromolekulare Chemie

Die organische Chemie ist das Teilgebiet der Chemie, in dem die chemischen Verbindungen behandelt werden, die auf Kohlenstoff basieren. Die dabei entstehenden Stoffe sind in vielen Bereichen von Natur und Technik wichtig: Alle Lebewesen und ihre Nahrungsmittel bestehen aus organischen Verbindungen, und die chemische Industrie baut auf Basis von Erdöl oder natürlichen Kohlenstoffquellen viele Stoffe bis hin zu den verschiedenen Kunststoffen. Diese bestehen aus sehr großen Molekülen, den sogenannten Makromolekülen. In der Veranstaltung beginnen wir mit den Grundlagen der organischen Chemie (Kohlenwasserstoffe, Alkane-Alkene-Alkine, Bindungslängen und -winkel, IUPAC-Nomenklatur). Die Vielfalt der Kohlenstoffverbindungen und charakteristische Eigenschaften (Phasenwechseltemperaturen in Abhängigkeit der Moleküllänge, Aktivierungsenergien und RGT-Regel) werden behandelt. Die ungesättigten Kohlenwasserstoffe und deren Möglichkeit, vernetzte Strukturen zu schaffen (z.B. Holz) werden behandelt. Ein besonderer Schwerpunkt sind die Kunststoffe, deren chemischer Aufbau und deren industrielle Herstellung. In den Praktika wird in einem einfachen Aufbau Polyamid 6.6 hergestellt.

Contents of the course Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung (2026):

1. Fundamentals of Process Engineering:

- Introduction
 - Definition of terms
 - Examples of process engineering processes (beer brewing, ammonia synthesis)
 - Sustainability of process engineering processes
- Balancing
 - Balancing as an engineering tool
 - Balancing area, balancing variables, transport processes
 - Examples of mass, material and energy balances
- Mechanical Process Engineering
 - Characterization of disperse systems
 - Exemplary mechanical Unit Operations (separation, comminution)
- Thermal Process Engineering
 - Fundamentals of heat transfer
 - Heat conduction and heat transfer for planar geometries
 - Two-phase equilibria
 - Fundamentals of thermal separation processes (distillation and rectification)
- Biological Process Engineering
 - Categories of biological processes
 - Fundamentals of microbiological processes
 - Aeration for aerobic processes
- Reactors for biological processes

2. Fundamentals of Polymer Processing

Plastics are used in almost all branches of industry in the modern world. They can be found in our clothing, transport, furniture, packaging, everyday objects and many other applications. Even though this group of materials is controversially discussed, especially under the aspects of environmental pollution and microplastics, plastics have become an indispensable part of our everyday lives. In Fundamentals of Polymer Processing, students are introduced to the material class of plastics. As an introduction, materials science teaches the formation of plastics and their properties. Furthermore, the typical processing methods are explained and the areas of application are presented. With regard to lightweight construction, fiber composites are also covered. The event concludes with an introduction to the recycling of plastics, which will become increasingly important in the coming years and decades. In the internships, plastics processing processes for components and for packaging film are carried out.

- Plastics: Sustainable materials for the 21st century
- Materials Science of Plastics
- Injection moulding, extrusion, blow moulding, thermoforming
- Fiber Composites
- Recycling

Contents of the course Chemie (2026):

3a. General and inorganic Chemistry

- Substances
 - Periodic table of elements
 - Types of chemical bonds
 - Inorganic nomenclature
- Chemical reactions
 - Molecular formulas
 - Stoichiometry
 - Energy balances
 - Reaction rate, reaction order, Arrhenius
 - Equilibrium, law of mass action, LeChatelier's principle
- Acids and Bases
 - Autodissociation of water
 - Acid-base equilibrium, pH, pK_s, degree of dissociation
 - Buffers
- Fundamentals of Electrochemistry

3b. Organic and macromolecular Chemistry

Organic chemistry is the branch of chemistry that treats the chemical compounds based on carbon. The resulting substances are important in many areas of nature and technology: All living organisms and their food consist of organic compounds, and the chemical industry builds many substances based on petroleum or natural carbon sources, including various plastics. These consist of very large molecules, the so-called macromolecules. In the course, we will start with the basics of organic chemistry (hydrocarbons, alkanes-alkenes-alkynes, bond lengths and angles, IUPAC nomenclature). The diversity of carbon compounds and characteristic properties (phase change temperatures as a function of molecular length, activation energies and RGT rule) are discussed. The unsaturated hydrocarbons and their ability to create cross-linked structures (e.g. wood) are discussed. A special focus is on polymers, their chemical structure and their industrial production. In the internships, polyamide 6.6 is produced in laboratory work.

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Die Hörer können Bilanzierung als Ingenieurswerkzeug auch für komplexere Problemstellungen anwenden. Sie verstehen die wesentlichen Eigenschaften von einigen mechanischen, thermischen biologischen verfahrenstechnischen Prozessen und können diese beschreiben. Sie können die wichtigsten Bau- und Funktionsweisen von verfahrenstechnischen Apparaten differenzieren und sind im Stande eine Kopplung von einzelnen Unit Operations (z.B. Thermische Verfahrenstechnik, Mehrphasenströmung, Energienutzung) in einem Gesamtprozess zu analysieren und zu interpretieren.

Die Studierenden kennen die Besonderheiten der Kunststoffe, die wichtigsten Kunststoffsorten und die wichtigsten Verarbeitungsverfahren. Sie können damit kunststoffgerechte Bauteile aus den richtigen Kunststoffen entwickeln und dazu passende Fertigungsverfahren wählen. Darüber hinaus kennen die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen der Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse aus dem Bereich der Werkstoffkunde von Kunststoffen, der Kunststoffverarbeitung und der Entsorgung von Kunststoffen zur Lösung von entsprechenden spezifischen Problemstellungen zu benutzen.

Die Studierenden kennen begriffliche und theoretische Grundlagen der anorganischen Chemie und können diese in einfachen Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage komplexere Problemstellungen zu verstehen und können neuere technische Entwicklungen in diesem Bereich einordnen.

Die Studierenden haben Kenntnisse über den chemischen Aufbau organischer Materialien, ihrer Synthese und deren energetischer Betrachtung. Sie verstehen die IUPAC-Nomenklatur und die Systematik organischer Verbindungen. Basierend darauf verstehen sie die Auswirkungen der Molekülgröße auf die Eigenschaften und den Weg von kurzkettigen Basischemikalien zu Makromolekülen. Die Studierenden kennen den chemischen Aufbau der wichtigsten Kunststoffe und kennen die wesentlichen industriellen Prozesse in der Kunststoffherzeugung. Damit sind die Studierenden in der Lage, werkstoffliche Eigenschaften organischer Materialien zu verstehen und dieses Wissen zur Lösung von entsprechenden spezifischen Problemstellungen zu benutzen.

Students can apply balancing as an engineering tool even for more complex problems. They understand the essential characteristics of some mechanical, thermal and biological processes and can describe them. They can differentiate between the most important designs and modes of operation of process engineering apparatus and are able to analyse and interpret the coupling of individual unit operations (e.g. thermal process engineering, multiphase flow, energy utilisation) in an overall process.

The students know the special features of plastics, the most important types of plastic and the most important processing methods. They can use it to develop plastic-compatible components from the right plastics and choose suitable manufacturing processes. In addition, the students are familiar with the possibilities and limits of the circular economy for plastics. They are also able to use the knowledge they have acquired in the field of materials science of plastics, plastics processing and the disposal of plastics to solve corresponding specific problems.

Students are familiar with the conceptual and theoretical principles of inorganic chemistry and can apply them to simple problems. They are able to understand more complex problems and can classify recent technical developments in this field.

Students have knowledge of the chemical structure of macromolecular organic materials, their synthesis and their energetic consideration. They understand the IUPAC nomenclature and the systematics of organic compounds. Based on this, they understand the effects of molecule size on the properties and pathway from short-chain base chemicals to macromolecules. The students know the chemical structure of the most important plastics and know the essential industrial processes in plastics production. This enables students to understand the material properties of organic materials and to use this knowledge to solve corresponding specific problems.

6 Prüfungsleistung:

Modulabschlussprüfung (MAP) Modulprüfung (MP) Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a) - b)	Klausur	180 Minuten	100%

7 Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:

keine / none

8 Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:

Keine

None

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1b, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V5b</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid, Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Keine None</p>

Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau (2026)

Introductory internship in sustainable mechanical engineering

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiens.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
tbd	90	3	1.	Wintersemester	1	de	P

1 Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Einführungspraktikum Nachhaltiger Maschinenbau (2026)	P2	30	60	P	170

2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:Keine
None**3 Teilnahmevoraussetzungen:**Keine
None**4 Inhalte:**

Aus einem Pool von verschiedenen Versuchen, die den technischen Vertiefungsrichtungen des Studiengangs zugeordnet sind, werden insgesamt 5 Versuche durchgeführt. Alle Versuche behandeln jeweils unterschiedliche Problemstellungen aus dem Bereich 'Windkraftanlage' und es werden Praktika mit den folgenden Schwerpunkten angeboten:

- Einführung in die Produktentstehung am Beispiel einer Windkraftanlage
- Turmherstellung
- Auftrieb, Leistung, Strömungsgeschw., Flügelauslegung, 3D-Druck
- Analyse und Montage von Antriebssystemen
- Mechanik und Strukturverhalten einer Windkraftanlage (Belastung und Simulation)
- Nachhaltig verbunden – Fügetechnik und Leichtbau
- Windkraftanlagenflügel laminieren
- Windkraftanlagenflügel fügen
- Entwerfen und Dokumentieren: Windenergie in der Konstruktion
- Wärmeübertragung im Windrad
- Schweißen von Komponenten
- Strömungsmechanik
- Umweltauswirkungen und Bilanzierung
- Windnachführung
- Leistungsregelung und -begrenzung durch Pitchverstellung

Am Ende bauen mehrere Gruppen zusammen ein funktionstüchtiges Windradmodell auf.

A total of five experiments are carried out from a pool of various experiments assigned to the technical specializations of the degree program. All experiments deal with different problems in the field of wind turbines, and practical courses are offered with the following focal points:

- Introduction to product creation using the example of a wind turbine
- Tower manufacturing
- Lift, power, flow velocity, blade design, 3D printing
- Analysis and assembly of drive systems
- Mechanics and structural behavior of a wind turbine (loading and simulation)
- Sustainably connected – joining technology and lightweight construction
- Laminating wind turbine blades
- Joining wind turbine blades
- Design and documentation: wind energy in construction
- Heat transfer in wind turbines
- Welding components
- Fluid mechanics
- Environmental impact and assessment
- Wind tracking
- Power control and limitation through pitch adjustment

At the end, several groups work together to build a functional wind turbine model.

5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, sich in technische Fragestellungen einzuarbeiten und diese im Team sowohl qualitativ als auch quantitativ zu bewerten. Sie können das erlernte praktische Wissen auf die Entwicklung von technischen Systemen anwenden und die dafür notwendigen Zusammenhänge selber erkennen. Durch die Arbeit in Gruppen wird die Teamfähigkeit weiterentwickelt. Die Studierenden sind befähigt, einfache Aufgaben der Projektarbeit in kleinen Teams zu lösen und eine Versuchsdurchführung sowie die Ergebnisse knapp, gut strukturiert und verständlich darzustellen und zu protokollieren.

Students are able to familiarize themselves with technical issues and evaluate them both qualitatively and quantitatively in a team. They can apply the practical knowledge they have learned to the development of technical systems and recognize the necessary connections themselves. Working in groups further develops teamwork skills. Students are able to solve simple project tasks in small teams and to carry out experiments and present and record the results in a concise, well-structured, and understandable manner.

6 Prüfungsleistung:

Keine

7 Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:

zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
a)	Fachgespräch und Anfertigen eines Protokolls	20-30 Minuten und 5-10 Seiten	QT

Jeder Studierende hat zu einem der durchgeführten Versuche ein Protokoll anzufertigen.

8 Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:

Keine

None

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen ist. The credit points are awarded after the qualified participation was passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1b, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V5b</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr.-Ing. Sascha Schiller</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Keine None</p>

Kompetenzentwicklung						
Competence Development						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.052.58401	330	11	5. und 6. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de
1	Modulstruktur:					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Lehren und Lernen im Berufskolleg	3V	45	45	P	120
b)	Vertiefung zu Lehren und Lernen im Berufskolleg	3S	45	45	WP	40
c)	Eignungs- und Orientierungspraktikum mit Begleitangebot	5Pra	75	75	WP	1
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine None					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Lehren und Lernen im Berufskolleg:</i>					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Vertiefung zu Lehren und Lernen im Berufskolleg:</i>					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Eignungs- und Orientierungspraktikum mit Begleitangebot:</i>					
	Keine					
	None					
	<i>Prerequisites of course Lehren und Lernen im Berufskolleg:</i>					
	None					
	<i>Prerequisites of course Vertiefung zu Lehren und Lernen im Berufskolleg:</i>					
	None					
	<i>Prerequisites of course Eignungs- und Orientierungspraktikum mit Begleitangebot:</i>					
	None					

4	<p>Inhalte:</p> <p>Themen des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzüberblick Bildung, Schlüsselqualifikationen und Kompetenz • Kurzüberblick zu Lerntheorien • didaktische Modelle und Konzepte, insbesondere Modelle der Bildungsgangarbeit • Planungsmodelle von Unterricht • Berufsforschung als Grundlage curricularer Gestaltung • Lernen als Handlung • Kommunikation und Interaktion • Kompetenz- und lernfeldorientierte Didaktik; Entwicklung und Diagnose • Digitale Transformation und lernfeldorientierte Didaktik • Ursachen und Formen von Lernbeeinträchtigungen und Lernstörungen • Konzepte der Lernförderung, individuelle Förderung und digitale Begleitinstrumente • Lebenslanges Lernen • Grundlagen der Unterrichtsgestaltung für heterogene Lerngruppen • Multiprofessionalität und Bildungsbegleitung im Team, im Kontext inklusiver Lernsettings • Arbeit mit Menschen mit Beeinträchtigungen und Förderbedarf im Unterricht • Formen der Differenzierung und Individualisierung von Unterricht • Strukturen der Bildung und Bezug zur Kompetenzentwicklung • Grundlagen des selbstgesteuerten Lernens • Digitale Lernumgebungen und Medien in der Schule und im Beruf <p>Topics of the module are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brief overview of education, key skills and competence. • brief overview of learning theories • didactic models and concepts, especially models of educational course work • planning models of instruction • Vocational research as a basis for curricular design • learning as action • communication and interaction • competence and learning field oriented didactics; development and diagnosis • Digital transformation and learning-field oriented didactics • Causes and forms of learning disabilities and learning disorders • Concepts of learning support, individual support and digital accompanying instruments • Lifelong learning • Basics of instructional design for heterogeneous learning groups • Multiprofessionality and educational support in teams, in the context of inclusive learning settings • Working with people with impairments and special needs in the classroom • Forms of differentiation and individualization of teaching • Structures of education and relation to competence development • Basics of self-directed learning • Digital learning environments and media at school and at work
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachlich-inhaltliche Ziele:</p>

- Faktenwissen: factual knowledge

Die Studierenden beobachten und reflektieren Kompetenzentwicklungsprozesse bei sich selbst und bei anderen. Sie beschreiben Kompetenz als Konstrukt anhand von unterschiedlichen (Entwicklungs-)Theorien. Sie analysieren Faktoren, die auf die individuelle wie kooperative Kompetenzentwicklung Einfluss haben mit Hilfe von Diagnoseinstrumenten. Sie erkennen die Notwendigkeit der Förderung von Lernenden mit besonderem Förderbedarf und die Bedeutung von Diversität und Inklusion in Kompetenzentwicklungsprozessen unter Berücksichtigung der Strukturen eines Berufskollegs. Die Studierenden erfassen strukturelle Grundzüge im Aufbau eines Berufskollegs. Dabei setzen sie sich exemplarisch mit Bildungsgängen am Berufskolleg auseinander und entwickeln Kriterien für deren Beschreibung. Unterschiede in der didaktischen Gestaltung von Bildungsgängen werden erkannt, dokumentiert und argumentativ vertreten. Im Rahmen von Bildungsgangarbeit am Berufskolleg wird didaktisches Handeln als auf verschiedene Ebenen bezogen erkannt und durchdacht.

- Methodenwissen: methodic competence

Die Studierenden erfahren ihre individuelle wie auch kooperative Kompetenzentwicklung als gestalt- und steuerbaren Prozess. Mit Hilfe von Lernstrategien und -techniken wissenschaftlichen Arbeitens werden Werkzeuge zur eigenen Steuerung vermittelt und angewandt. Dabei kommen sowohl Strategien der primären Prozessgestaltung als auch der eigenständigen Regulation und Steuerung zum Einsatz. Die Studierenden definieren Anforderungen und darauf bezogene Kompetenzen didaktischen Handelns im Rahmen von Bildungsgangarbeit am Berufskolleg. Sie analysieren Leitbilder von Berufskollegs und stellen diese in einen Zusammenhang mit der curricularen Analyse von Ordnungsunterlagen. Sie interpretieren Curricula systematisch unter Bezugnahme sowohl auf fachwissenschaftliche als auch handlungstheoretische und kompetenzfördernde Elemente.

- Transferkompetenz: transfer competence

Der eigene Kompetenzerwerb wird unter Anwendung von Konzepten / Modellen und Theorien systematisch reflektiert, Bereiche mit Förderbedarf identifiziert, Instrumente und Strategien zur eigenen Entwicklung angewandt und Konzepte für die Gestaltung von Entwicklungskonzepten erstellt. Die Studierenden übertragen Modelle der Bildungsgangarbeit auf unterschiedliche Bildungsgänge. Sie stellen Bezüge zwischen der von Lehrkräften am Berufskolleg zu leistenden Bildungsgangarbeit und den Anforderungen sowie Kompetenzen des eigenen didaktischen Handelns als (zukünftige) Lehrperson her.

- Normativ-bewertendes Wissen: normative competence

Die systematische Auseinandersetzung sowohl mit dem eigenen Entwicklungsverlauf als auch mit Konzepten und Modellen aus der Theorie führt in die wissenschaftliche Grundhaltung forschenden Lernens ein. Durch den Abgleich sollen Studierende stärker die Verantwortung für ihre eigenen Entwicklungsverläufe übernehmen. Die Studierenden erfassen Formen der Teamarbeit und können die Bedeutung für den eigenen Professionalisierungsprozess einschätzen.

Spezifische Schlüsselkompetenzen:

- Problemanalyse
- Informationsrecherche, -aufbereitung und -präsentation
- Individuelle Steuerung und Gestaltung des eigenen Kompetenzerwerbs
- Gestaltung von Prozessen in Arbeitsteams
- Integration von Medien als Werkzeuge für die Kompetenzentwicklung
- Reflexivität im Umgang mit Heterogenität und Diversität

Eignungs- und Orientierungspraktikum:

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit,

- die Komplexität des schulischen Handlungsfelds aus einer professions- und systemorientierten Perspektive zu erkunden und auf die Schule bezogene Praxis- und Lernfelder wahrzunehmen und zu re-flektieren,
- erste Beziehungen zwischen bildungswissenschaftlichen/berufspädagogischen Theorieansätzen und konkreten pädagogischen Situationen herzustellen,
- erste eigene pädagogische Handlungsmöglichkeiten, insbesondere solche mit dem Ziel des Erwerbs beruflicher Handlungskompetenz, zu erproben und auf dem Hintergrund der gemachten Erfahrung die Studien- und Berufswahl zu reflektieren und
- Aufbau und Ausgestaltung von Studium und eigener professioneller Entwicklung reflektiert zu gestalten.

Subject matter objectives:

- Factual knowledge: factual knowledge

Students observe and reflect on competence development processes in themselves and in others. They describe competence as a construct on the basis of different (development) theories. They analyze factors that influence individual and cooperative competence development with the help of diagnostic instruments. They recognize the necessity of supporting learners with special needs and the importance of diversity and inclusion in competence development processes, taking into account the structures of a vocational college. The students grasp the basic structural features of a vocational college. In doing so, they deal with examples of educational programs at vocational colleges and develop criteria for their description. Differences in the didactic design of educational programs are recognized, documented and argued for. In the context of educational program work at the vocational college, didactic action is recognized and thought through as being related to different levels.

- Knowledge of methods: methodic competence

The students experience their individual as well as cooperative competence development as a process that can be shaped and controlled. With the help of learning strategies and techniques of scientific work, tools for their own control are taught and applied. Stratagems of primary process design as well as independent regulation and control are used. The students define requirements and related competences of didactic action in the context of educational work at vocational colleges. They analyze guiding principles of vocational colleges and place these in a context with the curricular analysis of regulatory documents. They interpret curricula systematically with reference to both subject-specific and action-theoretical and competence-promoting elements.

- Transfer competence: transfer competence

The own competence acquisition is systematically reflected by using concepts / models and theories, areas with need of support are identified, Instruments and strategies for own development are applied and concepts for the design of development concepts are created. Students transfer models of educational program work to different educational programs. They establish relationships between the educational work to be performed by teachers at vocational colleges and the requirements and competencies of their own didactic activities as (future) teachers.

- Normative-assessing knowledge: normative competence.

The systematic examination of one's own developmental trajectory as well as of concepts and models from theory introduces students to the basic scientific attitude of research-based learning. Through this comparison, students will assume greater responsibility for their own developmental trajectories. Students grasp forms of teamwork and can assess the significance for their own professionalization process.

Specific key competencies:

- Problem analysis
- Information research, preparation and presentation
- Individual control and design of one's own acquisition of competencies
- Designing processes in work teams
- Integration of media as tools for competence development
- Reflexivity in dealing with heterogeneity and diversity

Aptitude and Orientation Practicum:

Students acquire the ability to,

- to explore the complexity of the school field of action from a professional and system-oriented perspective and to perceive and re-reflect fields of practice and learning related to the school,
- to establish initial relationships between educational science/vocational pedagogical theoretical approaches and concrete pedagogical situations,
- to try out first own pedagogical possibilities of action, especially those with the aim of acquiring professional competence, and to reflect on the choice of study and profession on the basis of the experience gained, and
- to reflect on the structure and design of their studies and their own professional development.

6 **Prüfungsleistung:**
 Modulabschlussprüfung (MAP) Modulprüfung (MP) Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a) - c)	Klausur oder Schriftliche Hausarbeit	90-120 Minuten oder ca. 10 DIN A4-Seiten	100%

7 **Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:**

zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
a)			
b)			QT
c)			QT

Qualifizierte Teilnahme zu den Lehrveranstaltungen b) und c) des Moduls gemäß § 39 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrkraft spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.

8 **Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:**

Keine
None

9 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:**

Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist und die qualifizierte Teilnahmen b) und c) nachgewiesen wurden.

The credit points are awarded after passing the module examination (MAP) and providing proof of the qualified participation b) and c).

10 **Gewichtung für Gesamtnote:**

Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).

The module is weighted according to the number of credits (factor 1).

11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Dietmar Heisler, Prof. Dr. H.-Hugo Kremer, Prof. Dr. Marc Beutner, Prof. Dr. Peter F. E. Sloane, Prof. Dr. Tobias Jenert</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Dieses Modul befasst sich mit inklusionsrelevanten Fragestellungen im Umfang von 1 LP.</p> <p>This module deals with issues relevant to inclusion to the extent of 1 LP.</p>

Maschinenelemente Antriebskomponenten und -systeme (2026)

machine elements drive components and systems

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiens.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
tbd	210	7	4.	Sommersemester 1		de	P

1 Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung		Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Maschinenelemente triebskomponenten -systeme	An- und	V3 Ü2	75	135	P	90

2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Keine
None

3 Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlen: Technische Darstellung, Maschinenelemente Grundlagen, Maschinenelemente Verbindungen, Grundlagen der Elektrotechnik, Fluidmechanik, Technische Mechanik (1+2), Werkstoffkunde

4 Inhalte:

In der Vorlesung werden zunächst grundlegende Aspekte von Antriebskomponenten vermittelt. Darauf aufbauend werden den Studierenden die Funktionsweise, mögliche Versagensarten, Vor- und Nachteile, sowie die festigkeitgerechte Auslegung und Gestaltung von folgenden Antriebskomponenten anhand des Stands der Technik erläutert:

- Gleitlager
- Wälzlager
- Kupplungen und Bremsen
- Zahnräder

Anschließend werden Antriebssysteme allgemein und die Funktionsweise, Vor- und Nachteile sowie die Einsatzmöglichkeiten von folgenden Antriebseinheiten vorgestellt:

- Elektrische Antriebe
- Pneumatische Antriebe
- Hydraulische Antriebe

In einer Zentralübung finden anhand von Beispielaufgaben wesentliche Vorlesungsinhalte Anwendung. Das allgemeine Vorgehen sowie aufgabenspezifische Aspekte werden näher erläutert. In Kleingruppenübungen wenden die Studierenden selbständig und mit Hilfestellung eines Tutors aus der Vorlesung gelerntes Wissen an. Zur Überprüfung des eigenen Wissenstandes können im Vorfeld zur Verfügung gestellte und selbständig bearbeitete Kurzfragen zu den Inhalten der Vorlesung besprochen werden.

First, basic aspects of drive components are taught in the lecture. Based on this, students will learn about the functionality, possible types of failure, advantages and disadvantages, as well as the strength-based design and layout of the following drive components based on the state of the art:

- friction bearings
- roller bearings
- clutches and brakes
- gear wheels

Subsequently, drive systems in general and the functionality, advantages, disadvantages, and possible applications of the following drive units are presented:

- Electric drives
- Pneumatic drives
- Hydraulic drives

Essential lecture content is applied in a central exercise using example tasks. The general procedure and task-specific aspects are explained in more detail. In small group exercises, students independently and with the assistance of a tutor apply what they have learned in the lecture. To check their own level of knowledge, students can discuss short questions on the content of the lecture that have been provided in advance and worked on independently.

5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Den Studierenden sind grundlegenden Aspekte zum Antreiben von Maschinen und Anlagen erforderlicher Komponenten bekannt. Sie kennen die Funktionsweise, Auslegungskriterien, mögliche Versagensarten sowie Vor- und Nachteile den in der Vorlesung behandelten Antriebskomponenten. Auf Basis von bereits erworbenem Wissen aus der technischen Darstellung, der technischen Mechanik, der Werkstoffkunde und der Fertigungstechnik sowie früheren Maschinenelemente Veranstaltungen verstehen sie die getroffenen Annahmen bei den jeweiligen Festigkeitsnachweisen und können es auf komplexe Probleme selbständig anwenden. Sie sind in der Lage bestehende Konstruktionen tiefgehend zu analysieren, die geleistete Funktionen und relevante Funktionsträger zu identifizieren, bestehende Schwachstellen zu erkennen und umfassende Verbesserungsvorschläge herzuleiten. Sie werden in die Lage versetzt für antriebstechnische Problembeschreibung selbständig Prinzipskizzen zu erarbeiten und daraus einen Lösungsentwurf zu konstruieren. Die Studierenden kennen außerdem die typischen Kennlinien von Kraft- und Arbeitsmaschinen und können einen stabilen Arbeitspunkt bestimmen. Sie können die typischen elektrischen Maschinen sowie deren jeweilige Vor- und Nachteile benennen. Die Studierenden wissen, wie pneumatische und hydraulische Antriebe aufgebaut sind und wie die jeweiligen Bauelemente (Kompressoren, Pumpen, Ventile, Filter usw.) funktionieren. Sie können außerdem die Angaben zu den genannten Antriebseinheiten in Produktkatalogen verstehen.

Students are familiar with the basic aspects of the components required to drive machines and systems. They are familiar with the functionality, design criteria, possible types of failure as well as the advantages and disadvantages of the drive components covered in the lecture. On the basis of knowledge already acquired in technical presentation, technical mechanics, materials science and production engineering as well as previous machine element courses, they understand the assumptions made in the respective strength verifications and can apply them independently to complex problems. They are able to analyze existing designs in depth, identify the functions performed and relevant function elements, recognize existing weak points and derive comprehensive suggestions for improvement. They will be able to independently develop principle sketches for drive technology problem descriptions and construct a solution design from these. Students are also familiar with the typical characteristics of power and work machines and can determine a stable operating point. They can name typical electrical machines and their respective advantages and disadvantages. Students know how pneumatic and hydraulic drives are constructed and how the respective components (compressors, pumps, valves, filters, etc.) work. They can also understand the information on the aforementioned drive units in product catalogues.

- 6 **Prüfungsleistung:**
 Modulabschlussprüfung (MAP) Modulprüfung (MP) Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur	150-180 Minuten	100%

- 7 **Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:**

zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
a)	schriftliche Ausarbeitung	10-15 Seiten	SL

Die Studierende haben im Laufe des Semesters eine Studienleistung zu erbringen, die aus Berechnungsaufgaben und Konstruktiven Aufgabenstellungen besteht. Neben handschriftlichen Ausarbeitungen kommt eine CAD-Software zum Einsatz. Die Studienleistung besteht aus insgesamt vier schriftliche Ausarbeitungen. Der Nachweis der erbrachten Studienleistung wird erteilt, wenn 75% der gesamten Ausarbeitungen bestanden wurden. Die schriftliche Ausarbeitung wird im Sommersemester mit Seminarangebot und im Wintersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.

- 8 **Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:**

Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistung.
 The prerequisite for participation in the final module examination is passing the academic achievement.

- 9 **Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:**

Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
 The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.

10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1b</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Balázs Magyar</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Schlecht, B.: Maschinenelemente 2, Pearson, 2009 ● Schlecht, B.: Maschinenelemente 1, Pearson, 2015 ● Lang, O.,R.; Steinhilper, W.: Gleitlager, Springer, 1978 ● Schaeffler: Wälzlagerpraxis, Vereinigte Fachverlage, 2019 ● Winkelmann, S.; Harmuth, H.: Schaltbare Reibkupplungen, Springer, 1985 ● Linke, H.; Börner, J.: Stirnradverzahnung, Hanser, 2022 ● Hagl, R.: Elektrische Antriebstechnik, Hanser, 2024 ● Watter, H.: Hydraulik und Pneumatik, Springer Vieweg, 2025 ● Grollius, H.W.: Grundlagen der Pneumatik, Hanser, 2024 <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Schlecht, B.: Maschinenelemente 2, Pearson, 2009 ● Schlecht, B.: Maschinenelemente 1, Pearson, 2015 ● Lang, O.,R.; Steinhilper, W.: Gleitlager, Springer, 1978 ● Schaeffler: Wälzlagerpraxis, Vereinigte Fachverlage, 2019 ● Winkelmann, S.; Harmuth, H.: Schaltbare Reibkupplungen, Springer, 1985 ● Linke, H.; Börner, J.: Stirnradverzahnung, Hanser, 2022 ● Hagl, R.: Elektrische Antriebstechnik, Hanser, 2024 ● Watter, H.: Hydraulik und Pneumatik, Springer Vieweg, 2025 ● Grollius, H.W.: Grundlagen der Pneumatik, Hanser, 2024

Rheologie (BA) (2026)

Rheology

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiens.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
M.104.2155	150	5	5.	Wintersemester	1	de	P

1	Modulstruktur:																					
	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>Lehrveranstaltung</th><th>Lehrform</th><th>Kontaktzeit (h)</th><th>Selbststudium (h)</th><th>Status (P/WP)</th><th>Gruppengröße (TN)</th></tr></thead><tbody><tr><td>a)</td><td>L.104.32251 Rheologie (2026)</td><td>V3</td><td>45</td><td>60</td><td>P</td><td>90</td></tr><tr><td>b)</td><td>L.104.32451 Rheologie Praktikum</td><td>P1, WS</td><td>15</td><td>30</td><td>P</td><td>90</td></tr></tbody></table>		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	L.104.32251 Rheologie (2026)	V3	45	60	P	90	b)	L.104.32451 Rheologie Praktikum	P1, WS	15	30	P	90
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)																
a)	L.104.32251 Rheologie (2026)	V3	45	60	P	90																
b)	L.104.32451 Rheologie Praktikum	P1, WS	15	30	P	90																
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine None																					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.																					

Inhalte:

Der Begriff Rheologie setzt sich aus dem griechischen "rheos", Fließen, und "logos", Lehre. Das Fachgebiet befasst sich mit Fließprozessen aller Art sowohl auf mikroskopischer als auch auf makroskopischer Ebene. Das grundlegende Ziel ist das Verständnis von Fließprozessen, um Vorhersagen treffen zu können und eine gezielte Manipulation möglich zu machen. Anwendungsmöglichkeiten finden sich beispielsweise in vielen industriellen und wissenschaftlichen Gebieten wie im Pharma- und Kosmetikbereich (z.B. Dosierung und Hautgefühl von Salben und Cremes), im Lebensmittelbereich (z.B. Stabilität von Bierschaum oder Mundgefühl), Kunststofftechnikbereich (z.B. Fließverhalten von Schmelzen), Im Bauingenieursbereich (z.B. Formfüllung von Betonen) oder beim allgemeinen Transport von Flüssigkeiten. In der Vorlesung werden nachfolgende Bereiche der Rheologie möglichst praxisnah vermittelt:

- Grundlegende Beschreibungsmöglichkeiten des Rheologischen Verhaltens
- Grundlegende Fließfunktionen zur mathematischen und physikalischen Beschreibung der rheologischen Eigenschaften in realen Fließsituationen
- Entwicklung der allgemeinen Abhängigkeitsbeziehungen für rheologische Grundgrößen (z.B. Temperatur- und Druckfunktionen)
- Rheologische Grundkörper zur Modellierung von Fließfunktionen (z.B. Newton-, Hook-, St.Venant- und Maxwellkörper)
- Rotationsrheometrie (Koaxial- und Rotationssysteme)
- Kapillarrheometrie (Niederdruck- und Hochdruckrheometrie)
- Methoden zur Messung viskoelastischer Größen (Zeitabhängigkeit, Schwingungsrheometrie)
- Einführung in die Dehnrheometrie
- Suspensions- und Emulsionsrheologie
- Rheologisches Verhalten von Kunststoffen
- Standardmessmethoden in der Kunststofftechnik

The term rheology is made up of the Greek “rheos”, meaning flow, and “logos”, meaning teaching. The field deals with flow processes of all kinds, both on a microscopic and macroscopic level. The fundamental aim is to understand flow processes in order to be able to make predictions and enable targeted manipulation. Possible applications can be found in many industrial and scientific fields such as in the pharmaceutical and cosmetics sector (e.g. dosage and skin feel of ointments and creams), in the food sector (e.g. stability of beer foam or mouth feel), plastics technology (e.g. flow behavior of melts), in civil engineering (e.g. mold filling of concretes) or in the general transport of liquids. The following areas of rheology are taught as practically as possible in the lecture:

- Basic description of rheological behavior
- Basic flow functions for the mathematical and physical description of rheological properties in real flow situations
- Development of general relationships for basic rheological variables (e.g. temperature and pressure functions)
- Basic rheological spring damper models for modeling flow functions (e.g. Newton, Hook, St. Venant and Maxwell)
- Rotational rheometry (coaxial and rotational systems)
- Capillary rheometry (low-pressure and high-pressure rheometry)
- Methods for measuring viscoelastic quantities (time dependence, oscillation rheometry)
- Introduction to extensional rheometry
- Suspension and emulsion rheology
- Rheological behavior of plastics
- Standard measurement methods in plastics technology

5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, Fließprozesse von reinen Materialien (z.B. Polymere) und Suspensionen zu beschreiben und die wichtigsten Einflussparameter zu identifizieren. Weiterhin kennen Sie Methoden, das Fließverhalten zu verändern und Wechselwirkungen vorherzusagen. Die Studierenden sind in der Lage, die Messverfahren Rotationsrheometrie und Kapillarrheometrie anzuwenden und die Ergebnisse zu interpretieren.

Students are able to describe flow processes of pure materials (e.g. polymers) and suspensions and identify the most important influencing parameters. Furthermore, they know methods to change the flow behavior and predict interactions. Students will be able to apply rotational rheometry and capillary rheometry measurement methods and interpret the results.

6 Prüfungsleistung:

Modulabschlussprüfung (MAP) Modulprüfung (MP) Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 Minuten oder 45 Minuten	75%
b)	Gesamtheit der Versuche		25%

7 Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:

keine / none

8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine None</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen (MTP) bestanden sind. The credit points are awarded after the module examinations (MTP) were passed.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1b</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Dr.-Ing. Steffen Jesinghausen</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Literatur: Pahl, M.H.; Laun, H.M.; Gleißle, W.: Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere; VDI-Verlag, 1996 Mezger, T.: Das Rheologie Handbuch; Vincentz Network, Hannover, 2012 Coussot, P.: Rheophysics - Matter in all its States; Springer, Cham u.a., 2014 Schröder, Thomas: Rheologie der Kunststoffe, Hanser 2020 Tadros, Tharwat: Rheology of Dispersions, Wiley 2010</p> <p>Literature: Pahl, M.H.; Laun, H.M.; Gleißle, W.: Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere; VDI-Verlag, 1996 Mezger, T.: Das Rheologie Handbuch; Vincentz Network, Hannover, 2012 Coussot, P.: Rheophysics - Matter in all its States; Springer, Cham u.a., 2014 Schröder, Thomas: Rheologie der Kunststoffe, Hanser 2020 Tadros, Tharwat: Rheology of Dispersions, Wiley 2010</p>

Werkstoffkunde, Physik und Chemie der Festkörper (2026)

Materials science, physics, and chemistry of solids

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiens.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
tbd	270	9	1.-2./3.-4.	Sommer- / Wintersemester	2	de	P

1 Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Werkstoffkunde 1 (2026)	V3 Ü0,5	53	30	P	V 200 / Ü 30
b)	Physik und Chemie der Festkörper 1 (2026)	V1 Ü0,5	22	15	P	170
c)	Werkstoffkunde 2 (2026)	V3 Ü0,5	53	30	P	V 200 / Ü 30
d)	Physik und Chemie der Festkörper 2 (2026)	V1 Ü0,5	22	15	P	170
e)	Werkstoffkunde Praktikum (2026)	P1	15	15	P	10

2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:Keine
None**3 Teilnahmevoraussetzungen:**

keine / none

4 Inhalte:

- Atomaufbau und Atomare Bindungen
- kristalline und nichtkristalline Atomanordnungen, Gitterstörungen
- Konstitutionslehre
- Erholungs- und Rekristallisationsverhalten, Diffusion
- Werkstoffprüfung
- Grundlagen der Wärmebehandlung
- Korrosion
- Stahlerzeugung
- Nichteisenmetalle
- Keramische Werkstoffe
- Funktionswerkstoffe
- Magnetismus

- Atomic structure and atomic bonds
- Crystalline and non-crystalline atomic arrangements, lattice defects
- Constitution theory
- Recovery and recrystallization behavior, diffusion
- Materials testing
- Fundamentals of heat treatment
- Corrosion
- Steel production
- Non-ferrous metals
- Ceramic materials
- Functional materials
- Magnetism

5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Die Studierenden können anhand der vermittelten Kenntnisse über Konstruktions- und Funktionswerkstoffe die Zusammenhänge zwischen dem atomaren Festkörperaufbau, dem mikroskopischen Gefüge und den resultierenden Werkstoffkennwerten herleiten. Sie können Werkstoffbezeichnungen lesen und interpretieren und sind in der Lage, daraus die resultierenden Eigenschaften sowie die Verwendungsmöglichkeiten der Werkstoffe abzuleiten. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig oder im Team grundlegende werkstoffkundliche Fragestellungen zu bewerten und somit das in der Theorie erworbene Wissen in der Praxis, insbesondere zur Auswahl von Werkstoffen, anzuwenden. Die Kenntnis der Abhängigkeiten von „Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften“ befähigt sie, sich auch in bisher unbekannte Themengebiete der Werkstoffkunde einzuarbeiten.

Based on the knowledge they have acquired about structural and functional materials, students can deduce the relationships between atomic solid-state structure, microscopic microstructure, and the resulting material properties. They can read and interpret material designations and are able to deduce the resulting properties and possible uses of the materials. Students are able to evaluate fundamental materials science issues independently or in a team and thus apply the knowledge acquired in theory to practice, in particular to the selection of materials. Knowledge of the interdependencies between “manufacturing, microstructure, and properties” enables them to familiarize themselves with previously unknown areas of materials science.

6 Prüfungsleistung:

Modulabschlussprüfung (MAP) Modulprüfung (MP) Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a) - e)	Klausur	180 Minuten	100%

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang
	a)		
	b)		
	c)		
	d)		
e)	Fachgespräch	20-30 Minuten	QT
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:		
	Keine		
	None		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:		
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden und die QT nachgewiesen ist.		
	The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed and the academic achievement was achieved.		
10	Gewichtung für Gesamtnote:		
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
	The module is weighted according to the number of credits (factor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:		
	Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4b, Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1b, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V5b		
12	Modulbeauftragte/r:		
	Prof. Dr. Mirko Schaper		
13	Sonstige Hinweise:		
	Im Maschinenbaustudiengang im 1.-2. Semester, im Chemieingenieurwesen- und Wirtschaftsingenieurwesenstudiengang im 3.-4. Semester.		

**HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN**

[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)

ISSN 2199-2819