

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 241.22 VOM 2. DEZEMBER 2022

BESONDERE BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG LEHRAMT AN BERUFSSKOLLEGS MIT DER GROSSEN BERUFLICHEN FACHRICHTUNG MASCHINENBAUTECHNIK AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

VOM 2. DEZEMBER 2022

Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik an der Universität Paderborn
vom 2. Dezember 2022

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 30. Juni 2022 (GV. NRW. S. 780b), hat die Universität Paderborn die folgende Ordnung erlassen:

Inhalt

§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen	3
§ 35	Studienbeginn.....	3
§ 36	Studienumfang	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen	3
§ 38	Module.....	4
§ 39	Praxissemester.....	4
§ 40	Profilbildung.....	5
§ 41	Teilnahmevoraussetzungen.....	5
§ 42	Leistungen in den Modulen.....	5
§ 43	Masterarbeit.....	5
§ 44	Bildung der Fachnote.....	6
§ 45	Übergangsbestimmungen.....	6
§ 46	Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung	6

Anhang

Exemplarischer Studienverlaufsplan
 Modulbeschreibungen

§ 34

Zugangs- und Studienvoraussetzungen

Über die in § 5 Allgemeine Bestimmungen genannten Vorgaben hinaus gibt es keine weiteren.

§ 35

Studienbeginn

Studienbeginn ist das Wintersemester oder das Sommersemester.

§ 36

Studienumfang

Das Studienvolumen der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik umfasst 21 Leistungspunkte (LP), davon 9 LP fachdidaktische Studien, sowie zusätzlich 3 LP fachdidaktische Studien im Praxissemester. 3 LP entfallen auf inklusionsorientierte Fragestellungen, davon 1 LP auf das Begleitseminar im Rahmen des Praxissemesters.

§ 37

Erwerb von Kompetenzen

- (1) In den fachwissenschaftlichen Studien der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben. Sie
 - haben ein breites und strukturiertes Fachwissen zu grundlegenden Gebieten des Maschinenbaus erworben und können damit gezielt Bildungsprozesse im Fach Maschinenbautechnik gestalten und neue fachliche und fächerverbindende Entwicklungen selbstständig in den Unterricht einbringen.
 - können maschinenbauliche Inhalte in Zusammenhängen und Anwendungsbezügen sowie gesellschaftliche Auswirkungen erfassen, bewerten und erklären.
 - beherrschen die Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Maschinenbaus und verfügen über eine ausreichende praktische Kompetenz für den Einsatz schulrelevanter Hard- und Software.
- (2) In den fachdidaktischen Studien der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben. Sie
 - haben ein anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen erworben und können damit gezielt Vermittlungs- und Lernprozesse im Fach Maschinenbautechnik gestalten und neue fachdidaktische Entwicklungen selbstständig in den Unterricht und in die Schulentwicklung einbringen;
 - haben die Fähigkeit, fachlichen Unterricht unter Einbeziehung fächerverbindender Perspektiven – auf der Basis theoretischer Ansätze und empirischer Befunde und unter Verwendung geeigneter (digitaler) Medien – zu analysieren, zu planen, zu erproben und zu reflektieren;
 - können fachdidaktische Konzepte und empirische Befunde der Lehr- und Lernformen nutzen, um die Lernenden zu motivieren, ihre Lernprozesse zu analysieren sowie individuelle Lernfortschritte zu fördern und zu bewerten;
 - können Unterrichtskonzepte und -medien auch für heterogene Lerngruppen inhaltlich bewerten und fachlich gestalten, sowie neue Themen in den Unterricht adressatengerecht einbringen;
 - können (digitale) Medien und Kommunikationstechnologien funktional und zielführend einsetzen;
 - können Erkenntnisse der Beurteilung der Möglichkeiten und Grenzen der Digitalisierung in die Weiterentwicklung unterrichtlicher und curricularer Konzepte einbringen. Sie sind sensibilisiert

für die Chancen digitaler Lernmedien hinsichtlich Barrierefreiheit und nutzen digitale Medien auch zur Differenzierung und individuellen Förderung im Unterricht;

- können Heterogenität reflektiert thematisieren und ihr angemessen durch inklusiven Umgang begegnen.

§ 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 21 LP umfasst zwei Module.
- (2) Die Module bestehen aus Pflicht- und/oder Wahlpflichtveranstaltungen. Die Wahlpflichtveranstaltungen können aus einem Veranstaltungskatalog gewählt werden.
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik			12 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
1./2.(2./3. bei studienbegl. Variante)	Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Wahlpflichtmodule Maschinenbautechnik:		360
	Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls	P	
	Wahlpflichtveranstaltungen aus dem Katalog des gewählten Moduls	WP	
	Wahlpflichtveranstaltungen aus dem Katalog des gewählten Moduls	WP	
Vertiefungsmodul Technikdidaktik für Maschinenbau			9 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
2./4. (1./4. bei studienbegl. Variante)	Eine der beiden Veranstaltungen ist als Vorbereitung auf das Praxissemester zu besuchen:		270
	Planung, Durchführung und Reflexion von komplexen Lehr- und Lernsituationen in Aus-, Fort- und Weiterbildung für MB	P	
	Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung MB	P	

- (4) Einzelheiten zu den Modulen können den Modulbeschreibungen im Anhang entnommen werden, die Teil dieser Besonderen Bestimmungen sind.

§ 39 Praxissemester

Das Masterstudium in der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik umfasst gem. § 7 Absatz 3 und § 11 Allgemeine Bestimmungen ein Praxissemester an einem Berufskolleg. Das Nähere wird in einer gesonderten Ordnung geregelt.

§ 40 **Profilbildung**

Die berufliche Fachrichtung Maschinenbautechnik beteiligt sich in der Regel nicht am Lehrveranstaltungsangebot zu den standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen gemäß § 12 Allgemeine Bestimmungen.

§ 41 **Teilnahmevoraussetzungen**

- (1) Teilnahmevoraussetzungen für ein Modul gemäß § 9 Absatz 2 Allgemeine Bestimmungen regeln die Modulbeschreibungen.
- (2) Weitere Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen gemäß § 17 Absatz 2 Allgemeine Bestimmungen werden in den Modulbeschreibungen geregelt.

§ 42 **Leistungen in den Modulen**

- (1) In den Modulen sind Leistungen nach Maßgabe der Modulbeschreibungen zu erbringen.
- (2) Prüfungsleistungen werden gemäß § 19 Allgemeine Bestimmungen erbracht.
- (3) Im Rahmen qualifizierter Teilnahme kommen in Betracht:
 - 1-3 schriftliche Tests (10-30 Minuten)
 - schriftlicher Test (60-90 Minuten)
 - 1-3 Protokolle
 - ein kurzes Fachgespräch/Kurzkolloquium (ca. 10-30 Minuten)
 - qualifizierter Diskussionsbeitrag
 - ein Referat (ca. 10-30 Minuten)
 - Übungsaufgaben, die in der Regel wöchentlich als Hausaufgaben und/oder Präsenzaufgaben gestellt werden
 - 1-3 schriftliche Hausaufgaben
 - ein Reflexionspapier (12.500-25.000 Zeichen)
 - Praktikumsbericht (12.500-25.000 Zeichen)
 - Moderation einer Seminarsitzung
 - eine Kurzpräsentation (10-30 Minuten)
 - ein Kurzportfolio (= Arbeitsmappe, 25.000-37.500 Zeichen).

Die bzw. der jeweilige Lehrende setzt fest, was im Rahmen qualifizierter Teilnahme konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

§ 43 **Masterarbeit**

- (1) Wird die Masterarbeit gemäß § 21 Allgemeine Bestimmungen in der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik verfasst, so kann sie wahlweise in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik verfasst werden.
- (2) Eine mündliche Verteidigung der Masterarbeit gemäß § 23 Allgemeine Bestimmungen ist erforderlich.

§ 44

Bildung der Fachnote

Es gilt § 24 Allgemeine Bestimmungen.

§ 45

Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2022/2023 erstmalig für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik an der Universität Paderborn eingeschrieben werden.
- (2) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2012/2023 an der Universität Paderborn für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik eingeschrieben worden sind, legen ihre Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen letztmalig im Sommersemester 2025 nach den Besonderen Bestimmungen in der Fassung vom 29. Juli 2016 (AM.Uni.Pb 118.16) ab. Ab dem Wintersemester 2025/26 wird die Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach diesen Besonderen Bestimmungen abgelegt.

§ 46

Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik an der Universität Paderborn vom 31. Mai 2022 (AM. Uni. PB 182.22) werden durch diese Besonderen Bestimmungen ersetzt und treten mit Wirkung zum 1. Oktober 2022 in Kraft. Die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik an der Universität Paderborn vom 31. Mai 2022 (AM. Uni. PB 182.22) treten daher mit Inkrafttreten dieser Besonderen Bestimmungen außer Kraft.
- (2) Mit Inkrafttreten dieser Besonderen Bestimmungen treten die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik an der Universität Paderborn vom 29. Juli 2016 (AM.Uni.Pb 118.16) außer Kraft. § 45 bleibt unberührt.
- (3) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.
- (4) Gemäß § 12 Absatz 5 HG 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 Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenbau vom 19. Oktober 2022 im Benehmen mit dem Lehrerbildungsrat des Zentrums für Bildungsforschung und Lehrerbildung der Universität Paderborn – PLAZ-Professional School vom 20. Oktober 2022 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 2. November 2022.

Paderborn, den 2. Dezember 2022

Die Präsidentin
der Universität Paderborn

Professorin Dr. Birgitt Riegraf

Anhang

Exemplarischer Studienverlaufsplan¹

Semester	Große berufliche Fachrichtung Maschinenbautechnik		
	Modul	LP	Workload
1.	Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik: Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls		120
	Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik: Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog des gewählten Moduls		120
	Summe	8	240
2.	Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik: Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog des gewählten Moduls		120
	Vertiefungsmodul Technikdidaktik für Maschinenbau: Planung, Durchführung und Reflexion von komplexen Lehr- und Lernsituationen in Aus-, Fort- und Weiterbildung für MB (Vorbereitung auf das Praxissemester)		90
	Summe	7	210
3.	Praxissemester		
	Summe	0	0
4.	Vertiefungsmodul Technikdidaktik für Maschinenbau: Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung MB		180
	Summe	6	180

¹ Der Studienverlaufsplan gilt als Empfehlung und Orientierung. Als Studienbeginn (1. Fachsemester) zugrunde gelegt wird das Wintersemester.

Exemplarischer Studienverlaufsplan¹ (Studienbegleitende Variante)

Semester	Große berufliche Fachrichtung Maschinenbautechnik		
	Modul	LP	Workload
1.	Vertiefungsmodul Technikdidaktik für Maschinenbau: Planung, Durchführung und Reflexion von komplexen Lehr- und Lernsituationen in Aus-, Fort- und Weiterbildung für MB (Vorbereitung auf das Praxissemester)		90
	Summe	3	90
2.	Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik: Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls		120
	Summe	4	120
3.	Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik: Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog des gewählten Moduls		120
	Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik: Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog des gewählten Moduls		120
	Summe	8	240
4.	Vertiefungsmodul Technikdidaktik für Maschinenbau: Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung MB		180
	Summe	6	180
5.	Praxissemester		
	Summe	0	0
6.			
	Summe	0	0

¹ Der Studienverlaufsplan gilt als Empfehlung und Orientierung. Als Studienbeginn (1. Fachsemester) zugrunde gelegt wird das Wintersemester.

Modulbeschreibungen

Wahlpflichtmodule Maschinenbautechnik	LP
Additive Fertigung	12
Angewandte Energietechnik	12
Angewandte Mechanik	12
Automobiltechnik	12
Bauteilzuverlässigkeit	12
Chemie und Physik von Leichtbaumaterialien	12
Dynamik mechatronischer Systeme	12
Entwurf mechatronischer Systeme	12
Fertigungsintegrierter Umweltschutz	12
Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)	12
Innovations- und Produktionsmanagement	12
Konstruktion	12
Kunststofftechnik	12
Kunststoff-Maschinenbau	12
Kunststoffverarbeitung	12
Leichtbau	12
Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik	12
Metallische Werkstoffe	12
Regelungs- und Steuerungstechnik	12
Simulation in der Verfahrens- und Kunststofftechnik	12
Unit Operations	12
Verfahrenstechnische Anlagen	12
Verfahrenstechnische Prozesse	12
Verlässlichkeit mechatronischer Systeme	12
Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien	12
Werkstoffmechanik	12
Werkstoffe und Oberflächen	12

Aus dem Katalog der Wahlpflichtmodule Maschinenbautechnik ist ein Wahlpflichtmodul zu belegen.

Additive Fertigung							
Additive Manufacturing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
3	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Additive Fertigung 1	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
	b)	Additive Fertigung 2	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
	c)	Werkstoffkunde der Kunststoffe	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15
	d)	Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	e)	Produktdatenmanagement	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	f)	Konstruktive Gestaltung	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	g)	Mechanische Verfahrenstechnik I: Grundlagen	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	h)	Produktentstehung 1	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	i)	Fatigue Cracks	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	j)	Form- und Lagetoleranzen	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	k)	Big Data: wissenschaftliche, gesellschaftliche und politische Auswirkungen	S, SS	30	90	WP	40
	l)	Blue Engineering	S, SS	45	75	WP	20
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: Additive Fertigung 1: • Einführung, Additive Fertigungsverfahren, Geschichte • Verschiedene Verfahren des Rapid Prototyping • Das Verfahren Lasersintern • Das Verfahren Fused Deposition Modelling • Das Verfahren Laserschmelzen • Weitere Verfahren zum Direct Manufacturing • Verfahren Mechanische Prüfungen / Lebensdauer • Verfahren Konstruktionsregeln						

	• Qualitätsaspekte • Zukunftsszenarien • Anwendungsgebiete • Industriellen Anwendung / Praxisbericht Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden haben einen Überblick über die Vielzahl unterschiedlicher Additiver Fertigungsverfahren, kennen deren spezifische Stärken und Schwächen und können die jeweilige Anwendbarkeit für gegebene Problemstellungen kritisch bewerten. Die Studierenden haben insbesondere ein vertieftes Verständnis für die wichtigsten Additiven Fertigungsverfahren Lasersintern, FDM, Laserschmelzen und Elektronenstrahlschmelzen. Sie sind in der Lage, jeweils die gesamte Prozesskette zu verstehen und die jeweils erzielbaren Eigenschaften daraus abzuleiten. Ferner kennen die Studierenden die wichtigsten Konstruktionsrichtlinien und verstehen, wie sie diese auf neue oder weiterentwickelte Verfahren übertragen können. Sie sind insbesondere in der Lage, diese Richtlinien zu nutzen, um Bauteile zu konstruieren, die effizient und kostengünstig additiv gefertigt werden können. Die Studierenden kennen die wesentlichen Elemente, die die Wirtschaftlichkeit der AF sowie die gesamte Supply Chain bestimmen und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie haben ein fundiertes Wissen über die spezifischen Anforderungen des Qualitätsmanagements im Bereich AF. Weiterhin haben sie einen Überblick über wichtige rechtliche Aspekte der AF sowie über bestehende Standards und Richtlinien sowie deren Bedeutung. Außerdem kennen die Studierenden die spezifischen Aspekte der Af, welche die Arbeitssicherheit betreffen und können daraus die notwendigen Maßnahmen bei der AF ableiten.								
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten 30-45 Minuten</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. D. Zimmer								
13	Sonstige Hinweise: keine								

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
4	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P

1 Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
a)	Kältetechnik und Wärmepumpentechnik	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
b)	Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
c)	Prozessdesign	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
d)	Berechnung von Stoffdaten	V/Ü, WS	15/30	75	WP	120/20
e)	Molekulare Thermodynamik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
g)	Molecular Simulation	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20

2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

3	Teilnahmevoraussetzungen:
---	---------------------------

Empfohlen wird Thermodynamik 1, Thermodynamik 2

4	Inhalte:
---	----------

Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen der Kälte- und der Wärmepumpentechnik sowie die wichtigsten Methoden und die mathematisch-physikalischen Grundlagen der Energietechnik und ihrer Prozesse. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die Methoden zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen anzuwenden, unterschiedliche Techniken zu bewerten und für spezielle Anwendungsfälle geeignete Anlagen zu berechnen und auszulegen.

5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Kältetechnik und Wärmepumpentechnik:

- Kältemischungen und Verdunstungskühlung
 - Arten von Kältemischungen, Temperaturbereich, Anwendung
 - Feuchte Luft: Zustandsänderungen in Kühlturm und Klimaanlage
- Kompressions-Kältemaschine und -Wärmepumpe
 - Vergleichsprozesse in verschiedenen Darstellungen, Diskussion realistischer Zustandsänderungen
 - Arbeitsmedien, u.a. Diskussion der Ozonproblematik und des Treibhauseffekts
 - Exergiebetrachungen zu diesen Maschinen
 - Arten und Charakteristika mehrstufiger Maschinen
- Absorptions-Kältemaschine und –Wärmepumpe
 - Grundlegende Begriffe aus der Thermodynamik von Lösungen

	○ Vergleichsprozesse im $\lg p$, $1/T$-Diagramm und im h,x-Diagramm ○ Arbeitsstoffpaare (Anforderungen, Eigenschaften) ○ Ausführung mit druckausgleichendem Hilfsgas: Prinzip, technischer Aufbau ○ Zweistufige Anlagen: Arten und Eigenschaften • Tieftemperaturtechnik ○ Kaltgasmaschinen-Prozesse ○ He3/He4-Verdünnungs-Prozess ○ Kälteleistung durch Entmagnetisieren bei tiefsten Temperaturen Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Dr. G. Herres		
13	Sonstige Hinweise: keine		

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Strukturanalyse 1	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
b)	FEM in der Produktentwicklung 1	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
c)	Betriebsfestigkeit	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
d)	Fatigue Cracks	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	FEM in der Produktentwicklung 2	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
f)	Strukturanalyse 2	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
g)	Simulation of Materials	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
h)	Bruchmechanik	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Strukturanalyse:

- Methoden der Strukturanalyse
- Strukturanalyse von Leichtbaustrukturen
- Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Kerben
- Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Risse
- Beispiele für Festigkeits- und Bruchsicherheitsnachweise

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

Die Studierenden verfügen über ein umfangreiches Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Festigkeitsuntersuchungen von Bauteilen mit und ohne Risse und können die mechanischen Zusammenhänge erläutern. Sie können geeignete Methoden zur Beanspruchungsanalyse von solchen Bauteilen auswählen und anwenden. Weiterhin sind sie in der Lage Schäden an Bauteilen sachgerecht zu analysieren und das Gefährdungspotential bei einem weiteren Einsatz des Bauteils zu beurteilen sowie geeignete Maßnahmen zur Minimierung der Bauteilbeanspruchung zu entwickeln, um Schäden zukünftig zu vermeiden.

Die Studierenden kennen die aktuellen Forschungsschwerpunkte im Bereich der Beanspruchungsanalysen von Bauteilen mit und ohne Risse und verfügen über die Voraussetzungen selbst Forschung in diesem Umfeld zu betreiben.

6	Prüfungsleistung:		
	[X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
		Gewichtung für die Modulnote	
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten, 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. G. Kullmer		
13	Sonstige Hinweise: keine		

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
6	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Grundlagen der Automobiltechnik	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
b)	Konventionelle Antriebe	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
c)	Karosserietechnologie	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
d)	Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	Fahrzeugakustik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
f)	Fahrzeugdynamik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
g)	Betriebsfestigkeit	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
h)	Simulation of Materials	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
i)	Korrosion und Korrosionsschutz	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
j)	Gießereitechnik	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Automobiltechnik I:

- Fahrwiderstände wie z.B. Radwiderstände, Luftwiderstände, Steigungs- und Beschleunigungswiderstände
- Leistungsbedarf eines Kraftfahrzeugs
- Kraftfahrzeugantriebe als Leistungsquellen
- Fahrleistungen und Fahrgrenzen
- Bremsen, Bremskraftverteilung

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

Die Studierenden sind in der Lage, das komplexe System Automobil in Teilsysteme und Teilfunktionen zu zerlegen, die die Längsdynamik (Antreiben und Bremsen) eines Kraftfahrzeugs bestimmen. Sie besitzen Kenntnisse der physikalischen Grundlagen, die den Teilsystemen zugrunde liegen und verstehen auf Basis dieser Kenntnisse die Zusammenhänge der Teilsysteme und den daraus resultierenden Fahreigenschaften.

	Die Studierenden können die aktuellen Lösungsansätze für Teilsysteme und -funktionen bewerten und sind ferner in der Lage, Auslegungsmethoden zur Erzielung vorgegebener Fahreigenschaften anzuwenden. Darüber hinaus können sie die Auswirkungen einzelner Systeme auf das Gesamtsystem ableiten.		
6	Prüfungsleistung:		
	[X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. T. Tröster		
13	Sonstige Hinweise: keine		

Bauteilzuverlässigkeit							
Reliability of Structures							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
7	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Strukturanalyse 2	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
	b)	Konstruktive Gestaltung	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	c)	Antriebstechnik 1	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15
	d)	Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	e)	Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	f)	Fatigue Cracks	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	g)	Numerische Methoden in der Produktentwicklung 2	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	h)	Betriebsfestigkeit	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	i)	Werkstoffmechanik der Kunststoffe/ Mechanical Behavior of Polymers	V/Ü, WS (dt.) / SS (engl.)	30/15	75	WP	120/20
j)	Bruchmechanik	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Das Modul besteht aus drei Lehrveranstaltungen. Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlen wird Technische Mechanik I-IV, Strukturanalyse 1, Numerische Methoden in der Produktentwicklung I						
4	Inhalte: Strukturanalyse 2: Verformungen und Beanspruchungen von: - statisch bestimmt gelagerten Tragwerken unter statischer Belastung - einfach und mehrfach statisch unbestimmt gelagerten Tragwerken unter statischer Belastung - statisch bestimmt gelagerten Tragwerken unter thermischer Belastung - einfach und mehrfach statisch unbestimmt gelagerten Tragwerken unter thermischer Belastung Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über ein umfangreiches Grundlagenwissen zur effektiven Ermittlung der Beanspruchungen und der Verformungen von Tragwerken unter statischer und thermischer Belastung. Sie können für praktische Anwendungsfälle auf dieser Basis für statisch bestimmte und auch für mehrfach statisch unbestimmte Systeme die Auflagerreaktionen, die Schnittgrößen und die Verformungen ermitteln und sind so in der Lage die Beanspruchungen von solchen Systemen fachgerecht zu beurteilen.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. G. Kullmer		
13	Sonstige Hinweise: keine		

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Physics and technology of nano-materials	V/Ü, SS	45/15	60	P	120/20
b)	Lacksysteme 1 für MB und CIW	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
c)	TC VI: Kräfte und Strukturen an Grenzflächen	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
d)	Kolloide und Grenzflächen	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	TC VII: Prozesse an Materialoberflächen (Elektrochemie)	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

Empfohlen wird Grundvorlesung Chemie (Elektrochemie), Physik, Werkstoffkunde

Physics and technology of nanomaterials:

- Definition und Klassifikation von Nanomaterialien, top-down versus bottom-up Ansatz
- Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik, Realstruktur von Kristallen
- Herstellung dünner Schichten
- Mikro- und nanoskalige Strukturierung von dünnen Schichten und Oberflächen: Entzernetzung, Ätzverfahren, Lithografieverfahren
- Herstellung ausgewählter Nanoobjekte (Graphen, Nanodrähte)

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

Die Studierenden sollen mit Hilfe dieses Moduls die naturwissenschaftliche Sicht- und Herangehensweise für die Themen „Herstellung“, „Analyse“ und „Eigenschaften“ von Nanomaterialien und Grenz- bzw. Oberflächen kennenlernen.

Sie sollen einen Einblick in die Funktionsweise der vielfältigen Herstellungsmethoden von Nanomaterialien erhalten und in die Lage versetzt werden, für bestimmte Materialklassen und -formen geeignete Verfahren auszuwählen. Die Studierenden kennen verschiedene Beschichtungen sowie Grenzflächensysteme und können darauf basierend die Oberflächeneigenschaften hinsichtlich chemischer und physikalischer Mechanismen beschreiben. Betrachtet werden insbesondere Festkörpergrenzflächen, Grenzflächen zwischen Medien unterschiedlicher Aggregatzustände, polymere Systeme für Beschichtungen als auch für Matrixharze, Polymer/Kompositmatrices sowie

	kolloidale Strukturen der Materie. Die Studierenden können Struktur-Wirkungsbeziehungen unter anderem hinsichtlich molekularer Grenzflächenkräfte, Prozesse wie Korrosion und Katalyse sowie hinsichtlich weiterer chemisch und physikalisch basierter Mechanismen für die betrachteten Materialien und Systeme ableiten. Weiterhin können sie Formen und Möglichkeiten der Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen kennenlernen sowie die entsprechenden physikalischen Hintergründe einordnen. Die Studierenden können selbstständig oder im Team spezielle naturwissenschaftliche Fragestellungen bezüglich der Herstellung und der physikalischen Eigenschaften von Nanomaterialien sowie der betrachteten Grenzflächensysteme und ihrer Eigenschaften analysieren, Lösungsvorschläge erarbeiten und die Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Sie besitzen die Fähigkeit, sich in bis dahin unbekannte naturwissenschaftliche Themengebiete der Nanomaterialien, Festkörper und Grenzflächen einzuarbeiten.										
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten 30-45 Minuten</td><td>100 %</td></tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %								
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.										
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine										
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.										
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).										
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine										
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. J. Lindner										
13	Sonstige Hinweise: keine										

	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
a)	Mehrkörperdynamik	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
b)	Fahrzeugdynamik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
c)	Piezoelektrische Systeme – Entwurf und Anwendung	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
d)	Fahrzeugakustik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	Höhere Regelungstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Numerische Methoden in der Pro- duktentwicklung 2	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
g)	Betriebsfestigkeit	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
h)	Big Data: wissenschaftliche, gesell- schaftliche und politische Auswirkun- gen	S, SS	30	90	WP	40

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

Empfohlen wird Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik

Mehrkörperdynamik:

- Einführung: Vektoren, Tensoren, Matrizen
- Kinematische Grundlagen: Koordinationssysteme, Transformationen, Kinematik von starren Körpern und Mehrkörpersystemen
- Kinetische Grundlagen: Kinetische Energie und Energiesatz, Trägheitseigenschaften starrer Körper, Impuls- und Drallsatz
- Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain und Gauss
- Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme: Newton-Eulersch, Lagrange 1. Und 2. Art, Formalismen und Programmsysteme
- Lösungsverhalten: Stabilität der Bewegungen, Kreiselbewegungen, Relativbewegungen

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können kinematische und kinetische Grundlagen von Mehrkörpersystemen darlegen und die verschiedenen Methoden zum Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme an ausgewählten Beispielen anwenden. Sie können selbstständig die dynamischen Gleichungen von komplexen mechanischen Systemen, z.B. Fahrzeug-Fahrweg-Systemen, rechnergestützt erstellen und lösen. Sie verfügen über Kenntnisse über piezoelektrische Systeme und können insbesondere Berechnungsmethoden für den Entwurf dynamisch betriebener Systeme erläutern und diese anwendungsgerecht einsetzen. Sie sind in der Lage, Schwingungsmesstechnik einzusetzen und die Messergebnisse PC-basiert auszuwerten.			
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. W. Sextro			
13	Sonstige Hinweise: keine			

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Vorgehensmodelle und Methoden des modellbasierten Entwurfs mechatronischer Systeme auf komplexere Aufgabenstellungen anwenden. Sie können Model-, Software- und Hardware-in-the-Loop-Simulationen planen, erstellen und deren Einsatz und die erzielten Ergebnisse beurteilen.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten 100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. A. Trächtler		
13	Sonstige Hinweise: keine		

	• Energiemanagement: Energieeinsparung, regenerative Energiequellen, indirekte und direkte Sonnenenergienutzung • Einführung von Umweltmanagementsystemen nach EU-Öko-Audit-Verordnung und DIN EN ISO 14001 • Produktbezogener Umweltschutz durch den „Blauen Engel“ etc. • Integrierte Managementsysteme: Qualität, Umweltschutz, Arbeitssicherheit, Innovationsmanagement Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können die wichtigen Inhalte der einschlägigen Normen im Bereich betrieblicher Umweltschutz und -management wiedergeben und auf konkrete Fragestellungen anwenden. Die Studierenden kennen die wichtigen Verfahren im Bereich der umweltintegrierten Produktion. Sie kennen die Stellung und Tätigkeitsfelder der Betriebsbeauftragten für Immissions-, Gewässer- und Strahlenschutz sowie zur Abfallwirtschaft und zum Gefahrstoff-/gutmanagement. Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, die Notwendigkeit von Aktionen im betrieblichen prozess- und produktbezogenen Umweltschutz in konkreten Fällen einzuschätzen und zu bewerten, Verfahren der umweltintegrierten Produktion mit Blick auf Abwasser- und Abluftreinigung sowie Abfallbehandlung oder Energieeffizienz sinnvoll auszuwählen. Weiterhin sind sie in der Lage, ein betriebliches Umweltmanagementsystems aufzubauen und fortzuschreiben. Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, in exemplarischen Gebieten des fertigungsintegrierten Umweltschutzes (z.B. Sicherheitstechnik, Sicherheitsmanagement, rationelle Energienutzung, Bio-Verfahrenstechnik) die relevanten Zusammenhänge erläutern sowie die erlernten Methoden auf entsprechende Problemstellungen anwenden und entsprechende Prozesse und Apparate auszuwählen und auszulegen.								
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten 30-45 Minuten</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. H.-J. Schmid								
13	Sonstige Hinweise: keine								

Modulnummer: 12	Workload (h): 360	LP: 12	Studiensemester: 1. und 2. Semester	Turnus: jedes Jahr	Dauer (in Sem.): 2 Semester	Sprache: de	P/WP: P
---------------------------	-----------------------------	------------------	---	---------------------------------	---	-----------------------	-------------------

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
b)	Gefahrenabwehr und Havariemanagement	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
c)	Sicherheitstechnik und -management	V, WS	45	75	WP	120
d)	Intensivseminar „Public Safety & Security (PSS)“	S, SS/WS	75	45	WP	15
e)	CAE-Anwendungsprogrammierung in einer höheren Programmiersprache	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Grundlagen der Mensch-Maschine-Wechselwirkung	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
g)	Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes	V, WS	45	75	WP	120
h)	Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
i)	Big Data: wissenschaftliche, gesellschaftliche und politische Auswirkungen	S, SS	30	90	WP	40

Das Modul besteht aus drei Lehrveranstaltungen. Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS):

- Einsatzführung und Aufgaben der Feuerwehr
- inter- und intraorganisationale Organisationen
- Einsatzplanung

	• Personalmanagement • Kommunikationstechniken und Arten der Kommunikation • Bestehende IT-Systeme in der zivilen Sicherheit • Klassifizierung von IT-Systemen Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Bei erfolgreicher Absolvierung des Moduls können die Studierenden Grundlagenwissen des Informationsmanagements und Wissen im Bereich der „zivilen Sicherheit“ in eigenen Worten beschreiben. Dies gilt für den Bereich selbst und die darin angesiedelte Organisationen sowie deren Aufgabenfelder und Führungsstrukturen einschließlich der Kommunikation als wichtiges Management-Werkzeug und verschiedene Kommunikationstechniken. Praktische Beispiele im Verlaufe der gesamten Vorlesung ermöglichen es den Studierenden, systematisch Anforderungen an solche Systeme abzuleiten und auf andere Aufgabenstellungen zu transferieren. In den zur Kernveranstaltung wählbaren Kanonfächern können die Studierenden die Grundlagen in verschiedenen Bereichen anwenden.								
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten 30-45 Minuten</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. R. Koch								
13	Sonstige Hinweise: keine								

	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
a)	Produktentstehung 2	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
b)	Produktentstehung 1	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
c)	Konstruktionsmethodik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
d)	Grundlagen des fertigungsintegrier- ten Umweltschutzes	V, WS	45	75	WP	120
f)	Allgemeines Recht und Vertrags- recht für Ingenieure	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
g)	Systems Engineering	V/Ü, WS (dt.) / SS (engl.)	30/15	75	WP	120/20
h)	Blue Engineering	S, SS	45	75	WP	20

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Strategisches Produktionsmanagement:

- Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Methoden der strategischen Unternehmensführung anwenden. Sie sind in der Lage, komplexe Restrukturierungs-Projekte in der Industrie zu planen und durchzuführen sowie Geschäfts-, Produktions- und Technologiestrategien für produzierende Industrieunternehmen zu entwickeln. Durch die Bearbeitung eines durchgeführten Beratungsprojekts können die Studierenden die heutige Situation einer Branche bzw. eines Unternehmens analysieren, Markt- und Technologieentwicklungen antizipieren und Optionen zur strategischen Positionierung von Unternehmen erarbeiten. Durch die Vorlesung und Übung verfügen die Studierenden über Unternehmensführungs-kompetenz. Ferner können die Studierenden im Rahmen von vertiefenden Veranstaltungen bspw. Methoden des Innovations- und Entwicklungsmanagements, Konstruktionsmethoden sowie Methoden der Projektabwicklung anwenden. Sie sind in der Lage, die Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes sowie rechtliche Grundlagen zu erläutern und Handlungsoptionen für entsprechende Problemstellungen aufzuzeigen und zu bewerten.			
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. I. Gräßler			
13	Sonstige Hinweise: keine			

Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Konstruktionsmethodik	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
b)	Antriebstechnik 1	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15
c)	Form- und Lagetoleranzen	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
d)	Qualitätsmanagement	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
e)	Konstruktive Gestaltung	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Korrosion und Korrosionsschutz	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
g)	Gießereitechnik	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
h)	Science, Technology and Society: Themen, Methoden und Herausforderungen	V, SS	30	90	WP	120
i)	Blue Engineering	S, SS	45	75	WP	15-20

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse Technische Darstellung, Technische Mechanik, Maschinenelemente-Grundlagen

Inhalte:

Konstruktionsmethodik:

- Grundlagen und allgemein einsetzbare Lösungsmethoden (z.B. Analyse, Synthese, Bewusste Negation, konvergentes/divergentes Denken, Analogiebetrachtungen...) sowie Methoden
- zur Anregung der Intuition (Brainstorming, Galerie, Delphi, ...)
- für die Lösungsfindung und -auswahl (Morphologischer Kasten, Nutzwertanalyse, ...)
- zur Produktplanung (Situationsanalyse, Szenariotechnik, ...)
- für Konzeption und Gestaltung (Abstraktion, Funktions- und Wirkstruktur, ...)
- zur Fehlervermeidung (QFD, FMEA)
- zur Abschätzung von Kosten (über Materialkostenanteile, über charakteristische Länge, ...)

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage, zur Lösung konstruktiver Aufgaben geeignete Entwicklungsmethoden, Gestaltungsregeln und Hilfsmittel zu nennen und anzuwenden.

	Die Studierenden können • die Vorgänge, die sich beim im Gehirn beim Denken abspielen, abstrakt beschreiben, • Methoden zur Lösung allgemeiner und insbesondere auch technischer Probleme nennen und anwenden (vgl. Inhalte), • die elementaren Schritte bei der Produktplanung nennen und erläutern (vgl. Inhalte), • die wesentlichen Schritte des Konstruktionsprozesses auflisten und erläutern (vgl. Inhalte), • verschiedene Methoden zur Fehlervermeidung während des Entwicklungsprozesses nennen und erläutern (vgl. Inhalte), • verschiedene Methoden zur Kostenabschätzung während des Entwicklungsprozesses nennen und erläutern (vgl. Inhalte), • zur Beschreibung von Bewegungsverhalten relevante physikalische Gesetzmäßigkeiten nennen und zur Lösung antriebstechnischer Fragestellungen heranziehen, • die Zuordnung von Antrieben zu Prozessen, die in Maschinen- und Anlagen ablaufen, vornehmen sowie die relevanten Merkmale der Antriebskomponenten festlegen, • die Funktionsweise und die Eigenschaften der Komponenten industrieller Antriebssysteme beschreiben (vgl. Inhalt) • und den Aufbau der Form- und Lagetolerierung sowie Toleranzverknüpfungen beschreiben und anwenden.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten 100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. D. Zimmer		
13	Sonstige Hinweise: keine		

Modulnummer:

Modulnummer:

Workload (h):

LP:

Studiensemester:

	Turnus:
--	---------

	Dauer (in
--	-----------

	Sprache:
--	-----------------

P/WP:

15

360

12

1. und 2.

jedes Jahr	
---------------	--

Sem.):
2

de

P

1

Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Kunststofftechnologie 1	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
b)	Mehrkomponententechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
c)	Fügen von Kunststoffen	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
d)	FEM in der Werkstoffsimulation	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
e)	Rheologie	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15
f)	CFD-Methods in Process Engineering	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
g)	Simulation of Materials M	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
h)	Digitalbasierte Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20

2

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

3

Teilnahmevoraussetzungen:

keine

4

Inhalte:

Kunststofftechnologie 1:

- Erhaltungssätze
- Stoffdaten für die mathematische Beschreibung von Verarbeitungsprozessen
- Einfache isotherme Strömungen, Nichtisotherme Strömungen
- Verarbeitung auf Schneckenmaschinen (Feststofffördern – Aufschmelzen und Schmelzeförderung, Prozessverhalten)
- Strömung in Werkzeugen
- Kühlen
- Kalandrieren,
- Spritzgießen von Thermoplasten und von Duromeren
- Fließpressen

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können einfache isotherme und nichtisotherme Strömungen in der Kunststoffverarbeitung z.B. mittels physikalischer Erhaltungssätze analysieren und untersuchen. Sie sind in der Lage, • strukturviskoses Materialverhalten mathematisch abzubilden. • physikalische Strömungsgesetze zu interpretieren und anzuwenden. • Kunststoffverarbeitungsverfahren miteinander zu vergleichen und für gegebene Anwendungen geeignete Verfahren auszuwählen. • mathematische Grundlagen von Simulationsprogrammen zur Berechnung von Werkstoffen und Strömungen zu beschreiben und entsprechende Standardprogramme zu bedienen		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten 100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. V. Schöppner		
13	Sonstige Hinweise: keine		

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Auslegen von Schneckenmaschinen / Polymer Processing: The Design of Extrusion and Injection Molding Screws	V/Ü, WS (dt.), SS (engl.)	30/15	75	P	120/20
b)	Antriebstechnik 1	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15
c)	Grundlagen des Leichtbaus	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
d)	Korrosion und Korrosionsschutz	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
e)	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
f)	Bruchmechanik	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15
g)	Additive Fertigung 1	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
h)	Additive Fertigung 2	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
i)	Digitalbasierte Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
j)	Numerische Methoden zur digitalen Produktentwicklung in der Kunststofftechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Auslegen von Schneckenmaschinen:

- Einleitung und Spezifikation, Funktionszonen
- Materialdaten und Messung
- Feststoffförderung
- Einzugszone, Nutbuchse
- Aufschmelzen
- Barrierschnecke

	• Schmelzeförderung, Scher- und Mischteile • Durchsatzberechnung und gewünschte Prozessverläufe • Scale-Up von Einschneckenextrudern • Antriebsauslegung • Gleichläufige Doppelschneckenextruder und Scale-Up • Gegenläufige Doppelschneckenextruder • Schneckenzeichnungen, Toleranzen, Werkstoffe und Oberflächen Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.												
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Kunststoffverarbeitungsmaschinen auslegen. Sie sind in der Lage • Plastifizierextruder kunststoffgerecht zu berechnen und für die Verarbeitung geeignete Schneckengeometrien zu entwickeln • kinematische und hydraulische Gesetzmäßigkeiten einzusetzen, um geeignete Systeme für translatorische und rotatorische Maschinenbewegung zu konstruieren • geeignete Materialien für maschinenbauliche Anforderungen auszuwählen und in Kombination mit selbst kreierten Bauteilgestaltungen Maschinen- und Produktkomponenten gegen Versagensmechanismen abzusichern												
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Klausur oder</td><td>90-120 Minuten</td><td>100 %</td></tr><tr><td></td><td>Mündliche Prüfung</td><td>30-45 Minuten</td><td></td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder	90-120 Minuten	100 %		Mündliche Prüfung	30-45 Minuten	
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
	Klausur oder	90-120 Minuten	100 %										
	Mündliche Prüfung	30-45 Minuten											
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.												
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine												
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.												
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).												
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine												
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. V. Schöppner												
13	Sonstige Hinweise: keine												

Modulnummer:

Modulnummer:

Workload (h):

LP:

Studiensemester:

Turnus:

Dauer (in

Sprache:

P/WP:

17

360

12

1. und 2.

jedes
Jahr

Sem.):
2

de

P

1

Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen-größe (TN)
a)	Digitalbasierte Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik	V/Ü, SS	15/30	75	P	120/20
b)	Werkstoffmechanik der Kunststoffe / Mechanical Behavior of Polymers	V/Ü, WS (dt.) / SS (engl.)	30/15	75	WP	120/20
c)	Fügen von Kunststoffen	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15
d)	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	Statistische Methoden der Verfahrenstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Rheologie	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
g)	Modellierung und Simulation von Polymerprozessen	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
h)	Simulation of Materials	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
i)	Big Data: wissenschaftliche, gesellschaftliche und politische Auswirkungen	S, SS	30	90	WP	40

2

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

3

Teilnahmevoraussetzungen:

keine

4

Inhalte:

Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik:

- Erhaltungssätze
- Kombination der Erhaltungssätze mit der Materialbeschreibung
- Übertragung auf die FE-Theorie
- Wärmeübergangsmechanismen in der Kunststofftechnik
- FE-Analyseprogramme: C-Mold, Polyflow, Antras
- Wärmeübergangsberechnungen
- Kühlstreckenberechnungen

	• Modelltheorie Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können nichtlineare mechanische Materialeigenschaften u.a. von Kunststoffen mathematisch interpretieren sowie Strömungsvorgänge in Werkzeugen der Kunststoffverarbeitung analytisch und numerisch berechnen. Sie sind in der Lage, • kunststoffspezifische Simulationsverfahren auf Problemstellungen der Kunststoffverarbeitung zu beziehen und entsprechende Simulationssoftware zu bedienen. • statistische und weitere mathematische Methoden für die Simulation und Berechnung verfahrenstechnischer Prozesse auszuwählen und einzusetzen. • formgebende Maschinenkomponenten produktorientiert vergleichen und auslegen.								
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten 30-45 Minuten</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. E. Moritzer								
13	Sonstige Hinweise: keine								

	- Querkraft-, Torsionsbeanspruchung - Verformungen Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden verstehen als Leichtbau die Möglichkeit zur Ressourcen- und Energieeinsparung, bei dem ein ganzheitlicher Ansatz mit gleichzeitiger Betrachtung von Werkstoff, Konstruktion und Fertigungstechnik erforderlich ist. Sie besitzen zudem Kenntnisse der Leichtbauprinzipien und können diese in Konstruktionen umsetzen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, Konstruktionen durch die Berechnung der Beanspruchungen zu analysieren und daraus Verbesserungen abzuleiten und darüber hinaus Werkstoffe für Konstruktionen anhand von Kennzahlen zu bewerten und auszuwählen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Fügeverfahren zum Verbinden von Werkstoffen und sind in der Lage, Fügeverfahren auszulegen, vergleichend zu bewerten und geeignete Fügeverfahren auszuwählen. Sie besitzen Kenntnisse der verschiedenen Umformtechnologien sowie der werkstofflichen Vorgänge beim Umformen und können dadurch geeignete Umformverfahren auswählen und auf konkrete Problemstellungen anwenden.								
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten 30-45 Minuten</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. T. Tröster								
13	Sonstige Hinweise: keine								

Modulnummer: ??	Workload (h): 360	LP: 12	Studiensemester: 1. und 2.	Turnus: jedes Jahr	Dauer (in Sem.): 2	Sprache: de	P/WP: P
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
	a)	Fügen von Leichtbauwerkstoffen	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
	b)	Innovative Prozesse in der Ferti- gungstechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	c)	Mehrkomponententechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	d)	Gießereitechnik	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
	e)	Klebtechnische Fertigungsverfah- ren / Adhesive Bonding Technolo- gies	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	f)	Fertigungstechnische Prozessket- ten	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	g)	Innovationslabor Fertigungstechnik	S, WS, SS	45	75	WP	40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte:						
	Fügen von Leichtbauwerkstoffen: • Grundlagen Leichtbauwerkstoffe • Einsatzgesichtspunkte und Eigenschaftsprofile technischer Leichtbauwerkstoffe • Fügen von hochfesten Stahlblechen, Al-, Mg- bzw. Faserverbundwerkstoffen • Fügen der Werkstoffe im Materialmix • Konstruktive Auslegung und Gestaltung der Verbindungen • Eigenschaften der Verbindungen • Wirtschaftliche und technologische Einsatzgesichtspunkte für die verschiedenen Fügeverfahren • Anwendungsbeispiele Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Unter der treibenden Kraft der Thematik „Leichtbau mit Hybridsystemen“ ergeben sich immer neue fertigungstechnische Herausforderungen, welche die stetige Weiterentwicklung insbesondere der Produktions- und Fertigungstechnologien Fügen, Trennen, Ur- und Umformen sowie Beschichten erzwingt. Die in Wechselwirkung stehenden Fertigungsverfahren für Leichtbaustrukturen in Mischbauweise sowie Lösungsansätze aus einer gezielten Gliederung der Fertigungsprozessketten sollen innerhalb dieses Modules vermittelt werden. Die Studierenden können den Leichtbaugedanken aus Sicht der Produktions- und Fertigungstechnik ergreifen und umsetzen. Sie kennen bewährte und innovative Verfahren zur Herstellung von leichtbaugerechten Halbzeugen, Werkstücken und Baugruppen. Mit Hilfe der gelernten Übersichten sind die Studierenden in der Lage, neue Fertigungskonzepte durch die Ableitung und Übertragung geeigneter Mechanismen zu entwickeln. Das notwendige Know-How zur werkstoff-, anwendungs- und bedarfsgerechten Integration in eine umgebende Gesamtstruktur erfahren sie u.a. durch die fügetechnischen Veranstaltungen. Dabei erhält der/die Studierende einen Überblick über die verschiedenen Fügeverfahren zum Verbinden von Leichtbauwerkstoffen und ist in der Lage, diese unter definierten Einsatz Gesichtspunkten auszuwählen, auszulegen und zu bewerten.			
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. G. Meschut			
13	Sonstige Hinweise: keine			

	• Rissbildung, Rissausbreitung • Lebensdauerberechnung • Auslegungskonzepte • Rissschließeffekte • Ermüdungsverhalten nichtmetallischer Werkstoffe • Schadensuntersuchungen • Berechnungsbeispiele Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.								
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Verbindungen zwischen der Struktur und den Eigenschaften verschiedenster Werkstoffe herstellen und daraus entsprechende Verwendungsmöglichkeiten ableiten. Sie können werkstoffkundliche Vorgänge erläutern und Berechnungen zur Gewinnung von Werkstoffkennwerten durchführen. Sie sind in der Lage, geeignete Prüfverfahren zur gezielten Charakterisierung von Werkstoffen und deren Kennwerten vorzuschlagen und zu erläutern. Sie können Umgebungseinflüsse auf das Verhalten von Werkstoffen abschätzen und gezielt Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden vorschlagen. Sie können unter Anleitung eigenständig einfachere Werkstoffprüfungen durchführen und sind in der Lage, die an Laborproben erarbeiteten Grundlagen auf reale Bauteile zu übertragen sowie Grenzen für den Einsatz extrem belasteter Werkstoffe richtig abzuschätzen. Die Studierenden können selbstständig oder im Team spezielle werkstoffkundliche Fragestellungen hinsichtlich des Einsatzes verschiedenster Werkstoffe analysieren, Lösungsvorschläge erarbeiten und die Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Sie besitzen die Fähigkeit, sich in bis dahin unbekannte werkstoffkundliche Themengebiete einzuarbeiten.								
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten 30-45 Minuten</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. M. Schaper								
13	Sonstige Hinweise: keine								

Modulnummer: 19	Workload (h): 360	LP: 12	Studiensemester: 1. und 2.	Turnus: jedes Jahr	Dauer (in Sem.): 2	Sprache: de	P/WP: P
---------------------------	-----------------------------	------------------	--------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------------------

	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
a)	Höhere Regelungstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
b)	Nichtlineare Regelungen	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
c)	Digitale Regelungen und Echtzeitsimulation	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
d)	Mehrkörperdynamik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	Mathematik 4 (Numerische Methoden)	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Optimale Steuerungen und Regelungen	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

Empfohlene Vorkenntnisse Kenntnisse (Bachelor-Niveau) in Regelungstechnik, Modellbildung, Mechatronik, Mathematik

Höhere Regelungstechnik:

- Zustandsraumbeschreibung dynamischer Systeme
- Regelung durch Zustandsrückführung und konstante Vorsteuerung
- Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Nullstellenbegriff bei Mehrgrößensystemen
- Verfahren zum Reglerentwurf: Vollständige Modale Synthese, Riccati-Regler, Führungsentkopplung, Reglerentwurf durch Mehrzieloptimierung
- Zustandsbeobachter, Störgrößenbeobachter, dynamische Zustandsregler

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Verfahren der Regelungstechnik zur Analyse und Regelsynthese von komplexeren Systemen, z.B. nichtlinearen oder Mehrgrößensystemen anzuwenden und deren Wirksamkeit zu beurteilen. Ferner können sie digitale Regelungen auslegen, implementieren und prüfen sowie bewerten.

6	Prüfungsleistung:		
	[X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. A. Trächtler		
13	Sonstige Hinweise: keine		

Modulnummer: 20	Workload (h): 360	LP: 12	Studiensemester: 1. und 2.	Turnus: jedes Jahr	Dauer (in Sem.): 2	Sprache: de	P/WP: P
---------------------------	-----------------------------	------------------	--------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------------------

	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
a)	Process modelling and simulation	V/Ü, SS	15/45	60	P	120/20
b)	Digitalbasierte Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik	V/Ü, SS	15/30	75	WP	120/20
c)	Statistische Methoden der Verfah- renstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
d)	CFD-Methods in Process Engineer- ing	V/Ü, SS	15/30	75	WP	120/20
e)	Berechnung von Stoffdaten	V/Ü, WS	15/30	75	WP	120/20
f)	FEM in der Werkstoffsimulation	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
g)	Molekulare Thermodynamik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
h)	CAE-Anwendungsprogrammierung in einer höheren Programmierspra- che	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
i)	Molecular Simulation	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
j)	Numerische Methoden zur digitalen Produktentwicklung in der Kunststoff- technik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Prozessmodellierung und -simulation:

- Grundlagen der Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse
- Grundlagen der numerischen Berechnung verfahrenstechnischer Modelle
- Simulation von Prozessen der Fluidverfahrenstechnik mit Aspen Plus
- Simulation von Prozessen der Feststoffverfahrenstechnik mit SolidSim
- Simulation von Prozessen der Polymerreaktionstechnik mit Predici

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen der numerischen Simulation verfahrenstechnischer Prozesse. Sie haben Grundkenntnisse in der Anwendung moderner Softwarepakete zur Prozesssimulation im Bereich der Fluidverfahrenstechnik (Aspen Plus), der Feststoffverfahrenstechnik (SolidSim bzw. Aspen Plus) sowie der Polymerreaktionstechnik (Predici). Die Studierenden haben insbesondere die Fähigkeit, die Möglichkeiten und Grenzen moderner Simulationstools einzuschätzen, den Aufwand für eine entsprechende Simulation abzuschätzen, sowie einfache Prozesse modellmäßig zu beschreiben und mit Hilfe der adäquaten Tools zu implementieren und zu simulieren. Darüber hinaus haben die Studierenden vertiefende Kenntnisse in exemplarischen Gebieten der Simulation (z.B. numerische Methoden, statistische Methoden, Berechnung von Stoffdaten) und können diese Methoden zur Beschreibung von verfahrenstechnischen Problemstellungen anwenden und die Ergebnisse beurteilen.			
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. H.-J. Schmid			
13	Sonstige Hinweise: keine			

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
21	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P

	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
a)	Mechanische Verfahrenstechnik 2	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
b)	Thermische Verfahrenstechnik 2	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
c)	Mehrphasenströmung	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
d)	Rationelle Energienutzung	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	Rechnergestützte Modellierung in der Fluidverfahrenstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Apparatebau	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Mechanische Verfahrenstechnik II:

- Trennen
 - Trennprozesse, Klassieren und Sortieren von Feststoffen
 - Abscheiden von Feststoffen aus Flüssigkeiten (Filtrieren, Zentrifugieren, Dekantieren)
 - Abscheiden von Feststoffen aus Gasen (Siebe, Sichter, Zyklone, Schlauchfilter, Elektrofilter)
- Mischen von Flüssigkeiten
 - Bauarten von dynamischen Mischern
 - Ne-Re-Diagramm, Mischgüte-Re-Diagramm
 - Hochviskos-Mischen, Statisches Mischen
- Feststoff – Zerkleinerung
 - Bruchmechanische Grundlagen
 - Zerstörung von Einzelpartikeln
 - Zerkleinerung im Gutbett
 - Zerkleinerungsgesetze
 - Zerkleinerungsmaschinen, Funktionen und Einsatzgebiete
 - Nass- und Kaltzerkleinerung

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der Mechanischen Verfahrenstechnik (Trennen, Mischen, Feststoff-Zerkleinerung, Partikelsynthese) und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Bauweise der zugehörigen Apparate sowie deren Auslegung für die wichtigsten industriellen Einsatzbereiche, d. h. sie sind im Stande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden beherrschen verschiedene, sich ergänzende Aspekte und Gebiete der Unit Operations (z. B. Thermische Verfahrenstechnik, Apparatebau, Rechnergestützte Modellierung, Mehrphasenströmung, Energienutzung). Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Aspekte und Gebiete anzuwenden und die entsprechenden spezifischen Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.			
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. E. Kenig			
13	Sonstige Hinweise: keine			

Modulnummer: 22	Workload (h): 360	LP: 12	Studiensemester: 1. und 2.	Turnus: jedes Jahr	Dauer (in Sem.): 2	Sprache: de	P/WP: P
---------------------------	-----------------------------	------------------	--------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------------------

	Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
a)	Prozessdesign	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
b)	Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
c)	Produktanalyse	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
d)	Sicherheitstechnik und -management	V, WS	45	75	WP	120
e)	Apparatebau	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
g)	Particle Synthesis	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
h)	Rechnergestützte Modellierung in der Fluidverfahrenstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
i)	Big Data: wissenschaftliche, gesellschaftliche und politische Auswirkungen	S, SS	30	90	WP	40

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Anlagentechnik:

- Überblick
- Bedarf und Planungsziele
- Technische Konzeption
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Projektabwicklung
- Rechtliche Bestimmungen

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wesentlichen Ziele und Konzepte der anlagentechnischen Problemstellungen und können diese erklären. Des Weiteren können sie verschiedene Arten der Projektabwicklung sowie ihre rechtlichen Bestimmungen erläutern. Außerdem sind sie im Stande, Wirtschaftlichkeitsaspekte der Realisierung anlagentechnischer Aufgaben zu beherrschen und praktisch umzusetzen. Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse, die die Entwicklung und den Bau verfahrenstechnischer Anlagen ermöglichen. Sie beherrschen dabei unterschiedliche und vielseitige Aspekte, bspw. Zusammenhänge komplexer integrierter Verfahren, Energiemanagement und Sicherheitsaspekte. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf die relevanten Gebiete der Verfahrenstechnik anzuwenden und darin formulierte spezifische Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.			
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. E. Kenig			
13	Sonstige Hinweise: keine			

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
23	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Particle Synthesis	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
b)	Prozessdesign	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
c)	CFD-Methods in Process Engineering	V/Ü, SS	15/30	75	WP	120/20
d)	Chemische Verfahrenstechnik II	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
e)	Process modelling and simulation	V/Ü, SS	15/45	60	WP	120/20
f)	Rechnergestützte Modellierung in der Fluidverfahrenstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
g)	Rheologie	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15
h)	Statistische Methoden der Verfahrenstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Partikelsynthese:

- Relevante Elementarprozesse: Homogene / heterogene Keimbildung, Agglomeration, Bruch, Wachstum, Sintern, Ostwald-Reifung
- Nasschemische Partikelsynthese: Fällung, Kristallisation
- Gasphasensynthese: Heißwandreaktor, Flammensynthese, Plasmareaktor, Laserverdampfung

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die relevanten Elementarprozesse bei der Partikelsynthese sowie deren formelmäßige Beschreibung. Sie kennen die wichtigsten Prozessvarianten zur Partikelsynthese in flüssiger Phase und in der Gasphase. Die Studierenden sind insbesondere in der Lage, diese Prozessvarianten anhand der dort relevanten Elementarprozesse zu analysieren und Abhängigkeiten von den jeweiligen Betriebsparametern abzuleiten und zu interpretieren. Sie können entsprechende Reaktoren ingenieurmäßig auslegen. Die Studierende kennen weitere exemplarische Bereiche verfahrenstechnischer Prozesse (z.B. chemische Reaktoren) und Methoden (z.B. CFD, Rheologie, Statistik) und können diese auf einfache verfahrenstechnische Problemstellungen anwenden und die Ergebnisse bewerten.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. H.-J. Schmid		
13	Sonstige Hinweise: keine		

Modulnummer: 24	Workload (h): 360	LP: 12	Studiensemester: 1. und 2.	Turnus: jedes Jahr	Dauer (in Sem.): 2	Sprache: de	P/WP: P
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
	a)	Verlässlichkeit mechatronischer Systeme	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
	b)	Schwingungsmessung und -ana- lyse	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	c)	Betriebsfestigkeit	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	d)	Technische Aspekte von Rissbil- dung und Bruch	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	e)	Qualitätsmanagement	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	f)	Sicherheitstechnik und -manage- ment	V, WS	45	75	WP	120
	g)	Produktentstehung 1	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	h)	Fatigue Cracks	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	i)	Systems Engineering	V/Ü, WS (dt.) / SS (engl.)	30/15	75	WP	120/20
	2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Das Modul besteht aus drei Lehrveranstaltungen. Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: Verlässlichkeit mechatronischer Systeme: • Grundlagen der Zuverlässigkeitsberechnung • Planung und Auswertung von Lebensdauerversuchen • Qualitative und quantitative Methoden zur Zuverlässigkeitsbewertung • Analyse reparierbarer Systeme • Zustandsüberwachung mechatronischer Systeme • Verlässlichkeit mechanischer, elektronischer und informationsverarbeitender Komponenten Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können die Grundlagen hinsichtlich der Verlässlichkeit mechatronischer Systeme gegliedert wiedergeben. Sie wählen Methoden zur qualitativen und quantitativen Zuverlässigkeitsbewertung anwendungsgerecht aus. Dabei können sie die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden erläutern, wie Verlässlichkeitsaspekte im Entwicklungsprozess von mechatronischen Systemen Berücksichtigung finden. Sie sind in der Lage, Verfahren zur Berechnung des Bauteilverhaltens darzulegen und an ausgewählten Beispielen anzuwenden.		
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. W. Sextro		
13	Sonstige Hinweise: keine		

Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
	360	12	1. und 2. Semester	jedes Jahr	2 Semester	de	P

1

Modulstruktur:

	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	Grundlagen des Leichtbaus	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
b)	Aufbau technischer Werkstoffe	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
c)	FEM in der Werkstoffsimulation	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
d)	Kunststoffgerechte Gestaltung Automotive	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	Karosserietechnologie	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
f)	Simulation of materials	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
g)	Beschichtungstechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
h)	Modern steels and steel making	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
i)	Science, Technology and Society: Themen, Methoden und Herausforderungen	V, SS	30	90	WP	120

2

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

3

Teilnahmevoraussetzungen:

keine

4

Inhalte:

Grundlagen des Leichtbaus:

- Strukturleichtbau: Leichtbau-Prinzipien, Strukturentwurf, Versteifungen, Sicken; Verbundbauweisen
- Stoffleichtbau: Werkstoffe; Werkstoffkennwerte, Fertigungsverfahren
- Betrachtung des Balkens als grundlegendem Konstruktionselement:
 - Normalkraft-, Biege- und Temperaturbeanspruchung
 - Querkraft-, Torsionsbeanspruchung
 - Verformungen

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Prinzipien des Leichtbaus auf konkrete Problemstellungen anwenden. Dazu gehört eine ganzheitliche Betrachtung insbesondere der Aspekte „Konstruktion und Auslegung“ sowie der „Werkstoffe“ hybrider Strukturen. Im Bereich der „Konstruktion und Auslegung“ können vertiefend insbesondere Inhalte hinsichtlich höchsteffizienter, numerisch unterstützter Auslegungskonzepte (Konzept der Finite-Element-Methode) sowie exemplarisch deren praktischer Bezug erlernt werden. Der Aufbau technischer Werkstoffe als weitere entscheidende Säule des Leichtbaus wird ebenfalls vertiefend betrachtet. Hierbei werden ausgehend von den grundlegenden Eigenschaften von Festkörpern der innere Aufbau und die Oberflächeneigenschaften abgeleitet. Ziel ist es hierbei, die Studierenden in die Lage zu versetzen, aufgrund der Kenntnis der relevanten physikalischen Phänomene das Potential aber auch die Grenzen für den Einsatz extrem belasteter Werkstoffe und deren Beschichtungen richtig abschätzen zu können. Die Studierenden können selbstständig oder im Team den Gedanken des Leichtbaus als einen wesentlichen Optimierungsschritt aufnehmen und die damit verbundene werkstoffliche und strukturelle Herangehensweise in die Produktschaffens- und Überarbeitungsphase einbringen.											
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td></td><td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td><td>90-120 Minuten 30-45 Minuten</td><td>100 %</td></tr></table>				zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote									
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %									
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.											
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine											
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.											
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).											
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine											
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. T. Tröster											
13	Sonstige Hinweise: keine											

Modulnummer: 25	Workload (h): 360	LP: 12	Studiensemester: 1. und 2.	Turnus: jedes Jahr	Dauer (in Sem.): 2	Sprache: de	P/WP: P
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	FEM in der Werkstoffsimulation	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20
	b)	Bruchmechanik	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
	c)	Simulation of Materials	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	d)	Elastomechanik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
	e)	Mathematik 4 (Numerische Methoden)	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
	f)	Umformtechnik 1 / Forming Technology 1	V/Ü, WS (dt.), SS (engl.)	30/15	75	WP	120/20
	g)	Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mechanik, Mathematik und Werkstoffkunde						
4	Inhalte: FEM in der Werkstoffsimulation: • Problemstellungen des Maschinenbaus: Elastische Probleme, Stationäre Wärmeleitung • Ein-, zwei- und dreidimensionale Finite-Element Formulierung • Einführung in gemischte Formulierungen • Einführung in adaptive Verfahren • Anwendungen der FEM in Pre- und Post-Processing mit Einführung in Abaqus-CAE • Implementierung in MATLAB (Pre-Processing, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing) Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können Berechnungsmethoden der Mechanik erläutern. Sie können zudem verschiedene maschinenbauliche Aufgabenstellungen mit der Finite-Element-Methode bearbeiten. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die wichtigsten Berechnungsverfahren zur Bewertung von Bauteilen mit großen Deformationen, Schädigung und Rissen zu benennen und zielgerichtet anzuwenden. Die Studierenden können für konkrete Berechnungsbeispiele der Werkstoffmechanik (z.B. FEM, Bruchmechanik, Materialsimulation, Elastomechanik) die relevanten Zusammenhänge erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, Umformprozesse, Materialverhalten und bruchsaicheres Gestalten mittels der computergestützten Simulation (FEM) zu behandeln. Die Studierenden können die Berechnung des Material- und des Strukturverhaltens durchführen, mögliche Schwachstellen aufdecken und notwendige konstruktive Änderungen vornehmen.			
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. R. Mahnken			
13	Sonstige Hinweise: keine			

	Lehrveranstaltung	Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen-größe (TN)
a)	Kunststofftechnologie 2	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20
b)	Chemie der Kunststoffe	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20
c)	Korrosion und Korrosionsschutz	V/ Pra, SS	30/15	75	WP	120/15
d)	Werkstoffmechanik der Kunststoffe/ Mechanical Behavior of Polymers	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
e)	Karosserietechnologie	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
f)	Beschichtungstechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
g)	Numerische Methoden zur digitalen Produktentwicklung in der Kunst- stofftechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
h)	Digitalbasierte Simulationsverfah- ren in der Kunststofftechnik	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20
i)	Science, Technology and Society: Themen, Methoden und Herausforderungen	V, SS	30	90	WP	120

Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.

keine

Kunststofftechnologie 2:

- Thermoformen: Erwärmen, Kühlen, Thermoformbarkeit
- Beschichten mit Kunststoffen (Pasten, Schmelzen, Pulvern), Grundlagen der Auftragstechniken
- Beschichten von Kunststoffen mit Metallen durch Verdampfen und Galvanisieren
- Beschichten mit Kunststofffasern im elektrischen Feld
- Kunststoffschweißen durch Wärmeleitung und Reibung (Heizelement- und Ultraschallschweißen)

Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden können die chemischen und physikalischen Zusammenhänge von Beschichtungsverfahren, Beschichtungsstoffen und deren Haftungsmechanismen beschreiben und auf dieser Grundlage geeignete Materialien und Verfahren auswählen Sie sind in der Lage, • verschiedene Weiterverarbeitungsverfahren von Kunststoffhalbzeugen und Veredelungsverfahren von Kunststoffbauteilen zu skizzieren und zu berechnen • Herstellreaktionen von polymeren Materialien zu erläutern und einfache Polymere u.a. hinsichtlich ihrer Grenzflächeneigenschaften chemisch zu charakterisieren • geeignete Werkstoffe für Anwendungen z.B. der Automobiltechnik auszuwählen, Korrosionsvorgänge zu differenzieren und entsprechende Verfahren zum Schutz der Bauteiloberflächen zu bestimmen			
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den beiden gewählten Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: keine			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. E. Moritzer			
13	Sonstige Hinweise: keine			

5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen: • Fähigkeit, technische Phänomene und Problemstellungen mit Modellen, Experimenten, Simulationen zu veranschaulichen und mit Theorien zu verknüpfen • Vertiefte Kenntnisse über die experimentelle Darstellung von technischen Phänomenen und Problemen • Fähigkeit, fachdidaktische Konzepte der Unterrichtsplanung anzuwenden, Unterrichtsentwürfe anzufertigen sowie (digitale) Medien und unterrichtliche Organisationsformen des Fachunterrichts im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit zu bewerten • Fähigkeit, Konzepte der Leistungsbewertung und der Evaluation von Fachunterricht anzuwenden sowie mediengestützte Werkzeuge zur Evaluation von Lernprozessen einzusetzen • Fähigkeit, komplexe Unterrichtskonzepte wie Dekonstruktion, Projektunterricht, Blended Learning und E-Learning im Fachunterricht umzusetzen und dabei selbständig neue fachdidaktische Entwicklungen einzubringen • Fähigkeit an der Schulentwicklung unter Berücksichtigung neuer fachdidaktischer Entwicklungen mitzuwirken • Fähigkeit zu Meta-Reflexionen zu Exklusionswirkungen didaktischer Entscheidungen • Verbesserte Fähigkeit im Umgang mit heterogenen Lernausgangslagen • Fähigkeit, schüleraktivierende, problemhaltige Kontexte zum Gegenstand von Unterricht zu machen und bei der Planung die heterogene Lebenswelt der Lernenden zu beachten unter Berücksichtigung von diversen Lernausgangslagen • Fähigkeit, (digitale) Medien zielorientiert einzusetzen und somit authentische Lernsituationen zu gestalten. Spezifische Schlüsselkompetenzen: • Fähigkeit, multimediale (digitale) Lernumgebungen im Fachunterricht methodisch sinnvoll zu nutzen • Fähigkeit zum kooperativen Arbeiten und Lernen im Team in einer vernetzten Arbeits- und Lernumgebung • Fähigkeit, experimentelle Übungen und Prozessabläufe zu gestalten und vor größeren Lern- oder Arbeitsgruppen zu präsentieren • entwickeln einen forschend-reflexiven Habitus in Bezug auf ihre Handlungsfähigkeit in heterogenen Lerngruppen. •								
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP) <table><tr><th>zu</th><th>Prüfungsform</th><th>Dauer bzw. Umfang</th><th>Gewichtung für die Modulnote</th></tr><tr><td>a) und b)</td><td>Mündliche Prüfung oder Schriftliche Hausarbeit</td><td>30-45 Minuten ca. 40.000 Zeichen</td><td>100 %</td></tr></table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) und b)	Mündliche Prüfung oder Schriftliche Hausarbeit	30-45 Minuten ca. 40.000 Zeichen	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) und b)	Mündliche Prüfung oder Schriftliche Hausarbeit	30-45 Minuten ca. 40.000 Zeichen	100 %						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: Qualifizierte Teilnahme zu den Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.								

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen des Moduls.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Das Modul wird darüber hinaus im Master-Studiengang Lehramt an Berufskollegs mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik verwendet.
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen
13	Sonstige Hinweise: Dieses Modul beinhaltet die Auseinandersetzung mit inklusionsrelevanten Fragestellungen im Umfang eines Workloads von 2 LP. Die Vorbereitung des Praxissemesters findet in der Lehrveranstaltung "L.048.81002 Planung, Durchführung und Reflexion von komplexen Lehr- und Lernsituationen in Aus-, Fort- und Weiterbildung für MB" statt.

HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN

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

ISSN 2199-2819