

## **AMTLICHE MITTEILUNGEN**

**VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB**

**AUSGABE 182.22 VOM 31. MAI 2022**

---

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

**VOM 31. MAI 2022**

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik an der Universität Paderborn  
vom 31. Mai 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 Artikel 1 des Gesetzes vom 25. November 2021 (GV. NRW. Seite 1210a), 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:

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

- (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 201222023 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) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 1. Oktober 2022 in Kraft. Gleichzeitig 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.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.
- (3) 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 7. Juli 2021 im Benehmen mit dem Lehrerbildungsrat des Zentrums für Bildungsforschung und Lehrerbildung der Universität Paderborn – PLAZ-Professional School vom 17. Juni 2021 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 14. Juli 2021.

Paderborn, den 31. Mai 2022

Die Präsidentin  
der Universität Paderborn

Prof. Dr. Birgitt Riegraf

## Anhang

### Exemplarischer Studienverlaufsplan<sup>1</sup>

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
	<b>Summe</b>	<b>8</b>	<b>240</b>
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
	<b>Summe</b>	<b>7</b>	<b>210</b>
3.	Praxissemester		
	<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
4.	Vertiefungsmodul Technikdidaktik für Maschinenbau: Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung MB		180
	<b>Summe</b>	<b>6</b>	<b>180</b>

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

## Modulbeschreibungen

<b>Wahlpflichtmodule Maschinenbautechnik</b>	<b>LP</b>
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
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Additive Fertigung 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Additive Fertigungsverfahren, Geschichte</li> <li>• Verschiedene Verfahren des Rapid Prototyping</li> <li>• Das Verfahren Lasersintern</li> <li>• Das Verfahren Fused Deposition Modelling</li> <li>• Das Verfahren Laserschmelzen</li> <li>• Weitere Verfahren zum Direct Manufacturing</li> <li>• Verfahren Mechanische Prüfungen / Lebensdauer</li> <li>• Verfahren Konstruktionsregeln</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsaspekte</li> <li>• Zukunftsszenarien</li> <li>• Anwendungsgebiete</li> <li>• Industriellen Anwendung / Praxisbericht</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. D. Zimmer</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

Angewandte Energietechnik							
Applied Energy Technology							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
4	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Empfohlen wird Thermodynamik 1, Thermodynamik 2						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>						
	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.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>						
	Kältetechnik und Wärmepumpentechnik:						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kältemischungen und Verdunstungskühlung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arten von Kältemischungen, Temperaturbereich, Anwendung</li> <li>○ Feuchte Luft: Zustandsänderungen in Kühlturm und Klimaanlage</li> </ul> </li> <li>• Kompressions-Kältemaschine und -Wärmepumpe <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vergleichsprozesse in verschiedenen Darstellungen, Diskussion realistischer Zustandsänderungen</li> <li>○ Arbeitsmedien, u.a. Diskussion der Ozonproblematik und des Treibhauseffekts</li> <li>○ Exergiebetrachtungen zu diesen Maschinen</li> <li>○ Arten und Charakteristika mehrstufiger Maschinen</li> </ul> </li> <li>• Absorptions-Kältemaschine und -Wärmepumpe <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlegende Begriffe aus der Thermodynamik von Lösungen</li> </ul> </li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vergleichsprozesse im <math>\lg p</math>, <math>1/T</math>-Diagramm und im <math>h,x</math>-Diagramm</li> <li>○ Arbeitsstoffpaare (Anforderungen, Eigenschaften)</li> <li>○ Ausführung mit druckausgleichendem Hilfsgas: Prinzip, technischer Aufbau</li> <li>○ Zweistufige Anlagen: Arten und Eigenschaften</li> <li>● Tieftemperaturtechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kaltgasmaschinen-Prozesse</li> <li>○ He3/He4-Verdünnungs-Prozess</li> <li>○ Kälteleistung durch Entmagnetisieren bei tiefsten Temperaturen</li> </ul> </li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>								
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsleistung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 %						
<b>7</b>	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>  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.</p>								
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>  keine</p>								
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>  Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
<b>10</b>	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>  Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
<b>11</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>  keine</p>								
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b>  Dr. G. Herres</p>								
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Hinweise:</b>  keine</p>								

Angewandte Mechanik							
Applied Mechanics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
5	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>						
	Strukturanalyse:						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Strukturanalyse</li> <li>• Strukturanalyse von Leichtbaustrukturen</li> <li>• Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Kerben</li> <li>• Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Risse</li> <li>• Beispiele für Festigkeits- und Bruchsicherheitsnachweise</li> </ul>						
	Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>						
	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	<b>Prüfungsleistung:</b>		
	[X] Modulabschlussprüfung (MAP)      [ ] Modulprüfung (MP)      [ ] Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten, 30-45 Minuten	<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100 %
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> 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	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. G. Kullmer		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

Automobiltechnik							
Vehicle Dynamics							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
6	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Automobiltechnik I: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwiderstände wie z.B. Radwiderstände, Luftwiderstände, Steigungs- und Beschleunigungswiderstände</li> <li>• Leistungsbedarf eines Kraftfahrzeugs</li> <li>• Kraftfahrzeugantriebe als Leistungsquellen</li> <li>• Fahrleistungen und Fahrgrenzen</li> <li>• Bremsen, Bremskraftverteilung</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> 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	<b>Prüfungsleistung:</b> [X] Modulabschlussprüfung (MAP)      [ ] Modulprüfung (MP)      [ ] Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> 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	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. T. Tröster		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		



<b>Bauteilzuverlässigkeit</b>							
Reliability of Structures							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	<b>P/WP:</b>
7	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Das Modul besteht aus drei Lehrveranstaltungen. Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen wird Technische Mechanik I-IV, Strukturanalyse 1, Numerische Methoden in der Produktentwicklung I						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Strukturanalyse 2: Verformungen und Beanspruchungen von: <ul style="list-style-type: none"> <li>• statisch bestimmt gelagerten Tragwerken unter statischer Belastung</li> <li>• einfach und mehrfach statisch unbestimmt gelagerten Tragwerken unter statischer Belastung</li> <li>• statisch bestimmt gelagerten Tragwerken unter thermischer Belastung</li> <li>• einfach und mehrfach statisch unbestimmt gelagerten Tragwerken unter thermischer Belastung</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 548 1477 745"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 548 375 645">zu</th> <th data-bbox="375 548 970 645">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 548 1230 645">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 548 1477 645">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 645 375 745"></td> <td data-bbox="375 645 970 745">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 645 1230 745">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 645 1477 745">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. G. Kullmer</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

<b>Chemie und Physik von Leichtbaumaterialien</b>							
Chemistry and Physics of Lightweight Materials							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	<b>P/WP:</b>
7	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Physics and technology of nanomaterials</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen wird Grundvorlesung Chemie (Elektrochemie), Physik, Werkstoffkunde						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Physics and technology of nanomaterials: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Klassifikation von Nanomaterialien, top-down versus bottom-up Ansatz</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik, Realstruktur von Kristallen</li> <li>• Herstellung dünner Schichten</li> <li>• Mikro- und nanoskalige Strukturierung von dünnen Schichten und Oberflächen: Entzernetzung, Ätzverfahren, Lithografieverfahren</li> <li>• Herstellung ausgewählter Nanoobjekte (Graphen, Nanodrähte)</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> 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						

	<p>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.</p> <p>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.</p>								
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsleistung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 %						
<b>7</b>	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>          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.</p>								
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>          keine</p>								
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>          Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
<b>10</b>	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>          Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
<b>11</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>          keine</p>								
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b>          Prof. Dr. J. Lindner</p>								
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Hinweise:</b>          keine</p>								

<b>Dynamik mechatronischer Systeme</b>							
Dynamics of Mechatronic Systems							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	<b>P/WP:</b>
8	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	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 Produktentwicklung 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, gesellschaftliche und politische Auswirkungen	S, SS	30	90	WP	40	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen wird Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Mehrkörperdynamik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Vektoren, Tensoren, Matrizen</li> <li>• Kinematische Grundlagen: Koordinationssysteme, Transformationen, Kinematik von starren Körpern und Mehrkörpersystemen</li> <li>• Kinetische Grundlagen: Kinetische Energie und Energiesatz, Trägheitseigenschaften starrer Körper, Impuls- und Drallsatz</li> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain und Gauss</li> <li>• Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme: Newton-Eulersch, Lagrange 1. Und 2. Art, Formalismen und Programmsysteme</li> <li>• Lösungsverhalten: Stabilität der Bewegungen, Kreiselbewegungen, Relativbewegungen</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können kinematische und kinetische Grundlagen von Mehrkörpersystemen darlegen und die verschiedenen Methoden zum Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme an ausgewählten Beispielen anwenden.</p> <p>Sie können selbstständig die dynamischen Gleichungen von komplexen mechanischen Systemen, z.B. Fahrzeug-Fahrweg-Systemen, rechnergestützt erstellen und lösen.</p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p>[X] Modulabschlussprüfung (MAP)            [ ] Modulprüfung (MP)            [ ] Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 678 1481 875"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 678 373 775">zu</th> <th data-bbox="373 678 970 775">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 678 1230 775">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 678 1481 775">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 775 373 875"></td> <td data-bbox="373 775 970 875">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 775 1230 875">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 775 1481 875">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. W. Sextro</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

Entwurf mechatronischer Systeme							
Design of mechatronic systems							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
9	360	12	1. und 2. Semester	jedes Jahr	2 Semester	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Optimale Steuerungen und Regelungen</b>	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20	
	b) Intelligente Regelungen	V/Ü, SS	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) Produktentstehung 1	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	f) Systems Engineering	V/Ü, WS (dt.) / SS (engl.)	30/15	75	WP	120/20	
	g) Mechatronik-Fertigung	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	h) Big Data: wissenschaftliche, gesellschaftliche und politische Auswirkungen	S, SS	30	90	WP	40	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Modellbasierter Entwurf mechatronischer Systeme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Grundlagen mechatronischer Systeme</li> <li>• Vorgehensmodelle für den Entwurf mechatronischer Systeme</li> <li>• Konzipierung am Beispiel zweier kooperierender Roboter</li> <li>• Domänenspezifische Ausarbeitung am genannten Beispiel</li> <li>• Modellbasierte Integration und Inbetriebnahme</li> <li>• Model-, Software- und Hardware-in-the-Loop-Simulation</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>          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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 472 1481 667"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 472 373 562">zu</th> <th data-bbox="373 472 970 562">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 472 1230 562">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 472 1481 562">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 562 373 667"></td> <td data-bbox="373 562 970 667">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 562 1230 667">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 562 1481 667">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>          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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>          keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>          Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>          Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>          keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b>          Prof. Dr. A. Trächtler</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b>          keine</p>								



<b>Fertigungsintegrierter Umweltschutz</b>							
Production Integrated Environmental Protection							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	<b>P/WP:</b>
10	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes</b>	V, WS	45	75	P	120	
	b) Sicherheitstechnik und -management	V, WS	45	75	WP	120	
	c) Rationelle Energienutzung	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	d) Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	e) Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
	f) Grundlagen der biologischen Verfahrenstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
	g) Apparatebau	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
	h) Science, Technology and Society: Themen, Methoden und Herausforderungen	V, SS	30	90	WP	120	
	i) Blue Engineering	S, SS	45	75	WP	20	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Das Modul besteht aus drei Lehrveranstaltungen. Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Umweltsituation, Nahrungskette, Instrumente der staatlichen Lenkung, Aufgaben der umweltintegrierten Produktion</li> <li>• Wasserwirtschaft, Wasser als Lebensgrundlage, Abwasserinhaltsstoffe, Abwasserreinigung</li> <li>• Luftreinigung: Aufbau der Atmosphäre, Treibhauseffekt, Rauchgasreinigung, Staubabscheidung</li> <li>• Abfallwirtschaft: Abfallarten und Entsorgungswege</li> <li>• Gefahrstoffmanagement: Gefahrstoffe, Bewertung und Kennzeichnung, Gefährdungsabschätzung, Lagerung und Entsorgung</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiemanagement: Energieeinsparung, regenerative Energiequellen, indirekte und direkte Sonnenenergienutzung</li> <li>• Einführung von Umweltmanagementsystemen nach EU-Öko-Audit-Verordnung und DIN EN ISO 14001</li> <li>• Produktbezogener Umweltschutz durch den „Blauen Engel“ etc.</li> <li>• Integrierte Managementsysteme: Qualität, Umweltschutz, Arbeitssicherheit, Innovationsmanagement</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>											
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>											
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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</td> <td>90-120 Minuten</td> <td rowspan="2">100 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mündliche Prüfung</td> <td>30-45 Minuten</td> </tr> </tbody> </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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>											
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>											
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>											
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>											
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>											
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. H.-J. Schmid</p>											
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>											

Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)							
Information Management for Public Safety and Security							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
12	360	12	1. und 2. Semester	jedes Jahr	2 Semester	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Informationsmanagement für Public Safety &amp; Security (PSS)</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Das Modul besteht aus drei Lehrveranstaltungen. Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzführung und Aufgaben der Feuerwehr</li> <li>• inter- und intraorganisationale Organisationen</li> <li>• Einsatzplanung</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalmanagement</li> <li>• Kommunikationstechniken und Arten der Kommunikation</li> <li>• Bestehende IT-Systeme in der zivilen Sicherheit</li> <li>• Klassifizierung von IT-Systemen</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. R. Koch</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

Innovations- und Produktionsmanagement							
Innovation and Production Management							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
13	360	12	1. und 2. Semester	jedes Jahr	2 Semester	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Produktentstehung 2</b>	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 fertigungsintegrierten Umweltschutzes	V, WS	45	75	WP	120	
	f) Allgemeines Recht und Vertragsrecht 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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Strategisches Produktionsmanagement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit visionärer Kraft zur rechnerintegrierten Produktion: Strategie, Handlungsfeld Produktion, 4-Ebenen-Modell zur Gestaltung der Produktion von morgen</li> <li>• Vorausschau – Mögliche Zukunft vorausdenken: Szenario-Technik und weitere Methoden zur Vorausschau</li> <li>• Strategien – Wege in eine erfolgreiche Zukunft: Strategische Führung, Strategieentwicklung und -umsetzung, Gestaltung des strategischen Führungsprozesses</li> <li>• Prozesse – Gestaltung der Leistungserstellung: von der Funktions- zur Prozessorientierung, Methoden zur Geschäftsprozessmodellierung</li> <li>• Verbesserung von Geschäftsprozessen: Business Process Reengineering (BPR)</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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 Unternehmensführungskompetenz.</p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 786 1477 981"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 786 373 880">zu</th> <th data-bbox="373 786 970 880">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 786 1230 880">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 786 1477 880">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 880 373 981"></td> <td data-bbox="373 880 970 981">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 880 1230 981">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 880 1477 981">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. I. Gräßler</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b> keine</p>								

Konstruktion							
Construction							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
14	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	<b>Konstruktionsmethodik</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlene Vorkenntnisse Technische Darstellung, Technische Mechanik, Maschinenelemente-Grundlagen						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Konstruktionsmethodik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und allgemein einsetzbare Lösungsmethoden (z.B. Analyse, Synthese, Bewusste Negation, konvergentes/divergentes Denken, Analogiebetrachtungen...) sowie Methoden</li> <li>• zur Anregung der Intuition (Brainstorming, Galerie, Delphi, ...)</li> <li>• für die Lösungsfindung und -auswahl (Morphologischer Kasten, Nutzwertanalyse, ...)</li> <li>• zur Produktplanung (Situationsanalyse, Szenariotechnik, ...)</li> <li>• für Konzeption und Gestaltung (Abstraktion, Funktions- und Wirkstruktur, ...)</li> <li>• zur Fehlervermeidung (QFD, FMEA)</li> <li>• zur Abschätzung von Kosten (über Materialkostenanteile, über charakteristische Länge, ...)</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, zur Lösung konstruktiver Aufgaben geeignete Entwicklungsmethoden, Gestaltungsregeln und Hilfsmittel zu nennen und anzuwenden.						

	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vorgänge, die sich beim im Gehirn beim Denken abspielen, abstrakt beschreiben,</li> <li>• Methoden zur Lösung allgemeiner und insbesondere auch technischer Probleme nennen und anwenden (vgl. Inhalte),</li> <li>• die elementaren Schritte bei der Produktplanung nennen und erläutern (vgl. Inhalte),</li> <li>• die wesentlichen Schritte des Konstruktionsprozesses auflisten und erläutern (vgl. Inhalte),</li> <li>• verschiedene Methoden zur Fehlervermeidung während des Entwicklungsprozesses nennen und erläutern (vgl. Inhalte),</li> <li>• verschiedene Methoden zur Kostenabschätzung während des Entwicklungsprozesses nennen und erläutern (vgl. Inhalte),</li> <li>• zur Beschreibung von Bewegungsverhalten relevante physikalische Gesetzmäßigkeiten nennen und zur Lösung antriebstechnischer Fragestellungen heranziehen,</li> <li>• die Zuordnung von Antrieben zu Prozessen, die in Maschinen- und Anlagen ablaufen, vornehmen sowie die relevanten Merkmale der Antriebskomponenten festlegen,</li> <li>• die Funktionsweise und die Eigenschaften der Komponenten industrieller Antriebssysteme beschreiben (vgl. Inhalt)</li> <li>• und den Aufbau der Form- und Lagetolerierung sowie Toleranzverknüpfungen beschreiben und anwenden.</li> </ul>								
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsleistung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 %						
<b>7</b>	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>  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.</p>								
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>  keine</p>								
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>  Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
<b>10</b>	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>  Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
<b>11</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>  keine</p>								
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b>  Prof. Dr. D. Zimmer</p>								
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Hinweise:</b>  keine</p>								



Kunststofftechnik							
Polymer Processing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
15	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	<b>Kunststofftechnologie 1</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Kunststofftechnologie 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungssätze</li> <li>• Stoffdaten für die mathematische Beschreibung von Verarbeitungsprozessen</li> <li>• Einfache isotherme Strömungen, Nichtisotherme Strömungen</li> <li>• Verarbeitung auf Schneckenmaschinen (Feststoffförderung – Aufschmelzen und Schmelzeförderung, Prozessverhalten)</li> <li>• Strömung in Werkzeugen</li> <li>• Kühlen</li> <li>• Kalandrieren,</li> <li>• Spritzgießen von Thermoplasten und von Duromeren</li> <li>• Fließpressen</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können einfache isotherme und nichtisotherme Strömungen in der Kunststoffverarbeitung z.B. mittels physikalischer Erhaltungssätze analysieren und untersuchen.</p> <p>Sie sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturviskoses Materialverhalten mathematisch abzubilden.</li> <li>• physikalische Strömungsgesetze zu interpretieren und anzuwenden.</li> <li>• Kunststoffverarbeitungsverfahren miteinander zu vergleichen und für gegebene Anwendungen geeignete Verfahren auszuwählen.</li> <li>• mathematische Grundlagen von Simulationsprogrammen zur Berechnung von Werkstoffen und Strömungen zu beschreiben und entsprechende Standardprogramme zu bedienen</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 719 1477 913"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 719 373 813">zu</th> <th data-bbox="373 719 970 813">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 719 1230 813">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 719 1477 813">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 813 373 913"></td> <td data-bbox="373 813 970 913">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 813 1230 913">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 813 1477 913">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. V. Schöppner</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

Kunststoff-Maschinenbau							
Plastics Machinery							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
16	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	<b>Auslegen von Schneckenmaschinen / Polymer Processing: The Design of Extrusion and Injection Molding Screws</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Auslegen von Schneckenmaschinen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung und Spezifikation, Funktionszonen</li> <li>• Materialdaten und Messung</li> <li>• Feststoffförderung</li> <li>• Einzugszone, Nutbuchse</li> <li>• Aufschmelzen</li> <li>• Barrierschnecke</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmelzeförderung, Scher- und Mischteile</li> <li>• Durchsatzberechnung und gewünschte Prozessverläufe</li> <li>• Scale-Up von Einschneckenextrudern</li> <li>• Antriebsauslegung</li> <li>• Gleichläufige Doppelschneckenextruder und Scale-Up</li> <li>• Gegenläufige Doppelschneckenextruder</li> <li>• Schneckenzeichnungen, Toleranzen, Werkstoffe und Oberflächen</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können Kunststoffverarbeitungsmaschinen auslegen.</p> <p>Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastifizierextruder kunststoffgerecht zu berechnen und für die Verarbeitung geeignete Schneckengeometrien zu entwickeln</li> <li>• kinematische und hydraulische Gesetzmäßigkeiten einzusetzen, um geeignete Systeme für translatorische und rotatorische Maschinenbewegung zu konstruieren</li> <li>• geeignete Materialien für maschinenbauliche Anforderungen auszuwählen und in Kombination mit selbst kreierten Bauteilgestaltungen Maschinen- und Produktkomponenten gegen Versagensmechanismen abzusichern</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. V. Schöppner</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

Kunststoffverarbeitung							
Polymer Processing							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
17	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	<b>Digitalbasierte Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungssätze</li> <li>• Kombination der Erhaltungssätze mit der Materialbeschreibung</li> <li>• Übertragung auf die FE-Theorie</li> <li>• Wärmeübergangsmechanismen in der Kunststofftechnik</li> <li>• FE-Analyseprogramme: C-Mold, Polyflow, Antras</li> <li>• Wärmeübergangsberechnungen</li> <li>• Kühlstreckenberechnungen</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelltheorie</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>												
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können nichtlineare mechanische Materialeigenschaften u.a. von Kunststoffen mathematisch interpretieren sowie Strömungsvorgänge in Werkzeugen der Kunststoffverarbeitung analytisch und numerisch berechnen.</p> <p>Sie sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kunststoffspezifische Simulationsverfahren auf Problemstellungen der Kunststoffverarbeitung zu beziehen und entsprechende Simulationssoftware zu bedienen.</li> <li>• statistische und weitere mathematische Methoden für die Simulation und Berechnung verfahrenstechnischer Prozesse auszuwählen und einzusetzen.</li> <li>• formgebende Maschinenkomponenten produktorientiert vergleichen und auslegen.</li> </ul>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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</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> </tbody> </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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>												
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>												
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>												
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>												
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>												
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. E. Moritzer</p>												
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>												

Leichtbau							
Lightweight Design							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
??	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	<b>Grundlagen des Leichtbaus</b>	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20	
b)	Fügen von Leichtbauwerkstoffen	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
c)	Klebtechnische Fertigungsverfahren / Adhesive Bonding Technologies	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
d)	Faserverbundmaterialien	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
e)	Auslegung von Hybridstrukturen	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)	Strukturanalyse 1	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
h)	Mechanische Fügeverfahren	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
i)	Simulation of Materials	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
j)	Additive Fertigung 1	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
k)	Additive Fertigung 2	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15	
l)	Science, Technology and Society: Themen, Methoden und Herausforderungen	V, SS	30	90	WP	120	
m)	Blue Engineering	S, SS	45	75	WP	20	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>						
	Grundlagen des Leichtbaus:						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturleichtbau: Leichtbau-Prinzipien, Strukturentwurf, Versteifungen, Sicken; Verbundbauweisen</li> <li>• Stoffleichtbau: Werkstoffe; Werkstoffkennwerte, Fertigungsverfahren</li> <li>• Betrachtung des Balkens als grundlegendem Konstruktionselement: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalkraft-, Biege- und Temperaturbeanspruchung</li> </ul> </li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Querkraft-, Torsionsbeanspruchung</li> <li>- Verformungen</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>								
<b>5</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p>								
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">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 %						
<b>7</b>	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
<b>10</b>	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
<b>11</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. T. Tröster</p>								
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								



<b>Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik</b>							
Lightweight Suitable Production and Manufacturing Engineering.							
<b>Modulnummer:</b> ??	<b>Workload (h):</b> 360	<b>LP:</b> 12	<b>Studiensemester:</b> 1. und 2.	<b>Turnus:</b> jedes Jahr	<b>Dauer (in Sem.):</b> 2	<b>Sprache:</b> de	<b>P/WP:</b> P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Fügen von Leichtbauwerkstoffen</b>	V/Ü, SS	30/15	75	P	120/20	
	b) Innovative Prozesse in der Fertigungstechnik	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 Fertigungsverfahren / Adhesive Bonding Technologies	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	f) Fertigungstechnische Prozessketten	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	g) Innovationslabor Fertigungstechnik	S, WS, SS	45	75	WP	40	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Fügen von Leichtbauwerkstoffen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Leichtbauwerkstoffe</li> <li>• Einsatzgesichtspunkte und Eigenschaftsprofile technischer Leichtbauwerkstoffe</li> <li>• Fügen von hochfesten Stahlblechen, Al-, Mg- bzw. Faserverbundwerkstoffen</li> <li>• Fügen der Werkstoffe im Materialmix</li> <li>• Konstruktive Auslegung und Gestaltung der Verbindungen</li> <li>• Eigenschaften der Verbindungen</li> <li>• Wirtschaftliche und technologische Einsatzgesichtspunkte für die verschiedenen Fügeverfahren</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> 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						

	<p>Fertigungsverfahren für Leichtbaustrukturen in Mischbauweise sowie Lösungsansätze aus einer gezielten Gliederung der Fertigungsprozessketten sollen innerhalb dieses Modules vermittelt werden.</p> <p>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.</p>										
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsleistung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 %								
<b>7</b>	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>          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.</p>										
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>          keine</p>										
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>          Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>										
<b>10</b>	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>          Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>										
<b>11</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>          keine</p>										
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b>          Prof. Dr. G. Meschut</p>										
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Hinweise:</b>          keine</p>										

Metallische Werkstoffe							
<b>Modulnummer:</b> 18	<b>Workload (h):</b> 360	<b>LP:</b> 12	<b>Studiensemester:</b> 1. und 2.	<b>Turnus:</b> jedes Jahr	<b>Dauer (in Sem.):</b> 2	<b>Sprache:</b> de	<b>P/WP:</b> P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Technische Aspekte von Rissbildung und Bruch	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20	
	b) Gießereitechnik	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15	
	c) Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
	d) Korrosion und Korrosionsschutz	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15	
	e) Aufbau technischer Werkstoffe	V/Pra, SS	30/15	75	WP	120/15	
	f) Fachlabor Werkstoffkunde	Pra/S, WS/SS	30/15	75	WP	15/15	
	g) Multifunktionale Materialien	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	h) Bruchmechanik	V/Pra, WS	30/15	75	WP	120/15	
	i) Simulation of Materials	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	j) Modern Steels and Steel Making	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
	k) Science, Technology and Society: Themen, Methoden und Herausforderungen	V, SS	30	90	WP	120	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlene Vorkenntnisse Grundvorlesung Chemie, Physik, Werkstoffkunde						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Materialermüdung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen</li> <li>• Experimentelle Methodik</li> <li>• Zyklische Verformung duktiler Festkörper</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rissbildung, Rissausbreitung</li> <li>• Lebensdauerberechnung</li> <li>• Auslegungskonzepte</li> <li>• Risschließeffekte</li> <li>• Ermüdungsverhalten nichtmetallischer Werkstoffe</li> <li>• Schadensuntersuchungen</li> <li>• Berechnungsbeispiele</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>												
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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</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> </tbody> </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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>												
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>												
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>												
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>												
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>												
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. M. Schaper</p>												
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>												

Regelungs- und Steuerungstechnik							
Automatic Control							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
19	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Höhere Regelungstechnik</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlene Vorkenntnisse Kenntnisse (Bachelor-Niveau) in Regelungstechnik, Modellbildung, Mechatronik, Mathematik						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Höhere Regelungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumbeschreibung dynamischer Systeme</li> <li>• Regelung durch Zustandsrückführung und konstante Vorsteuerung</li> <li>• Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Nullstellenbegriff bei Mehrgrößensystemen</li> <li>• Verfahren zum Reglerentwurf: Vollständige Modale Synthese, Riccati-Regler, Führungsentkopplung, Reglerentwurf durch Mehrzieloptimierung</li> <li>• Zustandsbeobachter, Störgrößenbeobachter, dynamische Zustandsregler</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Verfahren der Regelungstechnik zur Analyse und Reglungssynthese 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	<b>Prüfungsleistung:</b>		
	[X] Modulabschlussprüfung (MAP)      [ ] Modulprüfung (MP)      [ ] Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten	<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100 %
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> 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	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. A. Trächtler		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

<b>Simulation in der Verfahrens- und Kunststofftechnik</b>							
Simulation in Process and Plastics Technology							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	<b>P/WP:</b>
20	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	<b>Process modelling and simulation</b>	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 Verfahrenstechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
d)	CFD-Methods in Process Engineering	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 Programmiersprache	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 Kunststofftechnik	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Prozessmodellierung und -simulation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse</li> <li>• Grundlagen der numerischen Berechnung verfahrenstechnischer Modelle</li> <li>• Simulation von Prozessen der Fluidverfahrenstechnik mit Aspen Plus</li> <li>• Simulation von Prozessen der Feststoffverfahrenstechnik mit SolidSim</li> <li>• Simulation von Prozessen der Polymerreaktionstechnik mit Predici</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 757 1481 954"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 757 373 846">zu</th> <th data-bbox="373 757 970 846">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 757 1230 846">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 757 1481 846">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 846 373 954"></td> <td data-bbox="373 846 970 954">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 846 1230 954">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 846 1481 954">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. H.-J. Schmid</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								



Unit Operations							
Unit operations							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
21	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	<b>Mechanische Verfahrenstechnik 2</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Mechanische Verfahrenstechnik II: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trennprozesse, Klassieren und Sortieren von Feststoffen</li> <li>○ Abscheiden von Feststoffen aus Flüssigkeiten (Filtrieren, Zentrifugieren, Dekantieren)</li> <li>○ Abscheiden von Feststoffen aus Gasen (Siebe, Sichter, Zyklone, Schlauchfilter, Elektrofilter)</li> </ul> </li> <li>• Mischen von Flüssigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bauarten von dynamischen Mischern</li> <li>○ Ne-Re-Diagramm, Mischgüte-Re-Diagramm</li> <li>○ Hochviskos-Mischen, Statisches Mischen</li> </ul> </li> <li>• Feststoff – Zerkleinerung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bruchmechanische Grundlagen</li> <li>○ Zerstörung von Einzelpartikeln</li> <li>○ Zerkleinerung im Gutbett</li> <li>○ Zerkleinerungsgesetze</li> <li>○ Zerkleinerungsmaschinen, Funktionen und Einsatzgebiete</li> <li>○ Nass- und Kaltzerkleinerung</li> </ul> </li> <li>• Partikelsynthese</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>Die Studierenden beherrschen verschiedene, sich ergänzende Aspekte und Gebiete der Unit Operations (z. B. Thermische Verfahrenstechnik, Apparatebau, Rechnergestützte Modellierung, Mehrphasenströmung, Energienutzung).</p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 719 1477 913"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 719 373 813">zu</th> <th data-bbox="373 719 970 813">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 719 1230 813">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 719 1477 813">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 813 373 913"></td> <td data-bbox="373 813 970 913">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 813 1230 913">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 813 1477 913">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. E. Kenig</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

Verfahrenstechnische Anlagen							
Process Plants							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
22	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Prozessdesign</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Anlagentechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick</li> <li>• Bedarf und Planungsziele</li> <li>• Technische Konzeption</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> <li>• Projektabwicklung</li> <li>• Rechtliche Bestimmungen</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 707 1477 909"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 707 376 804">zu</th> <th data-bbox="376 707 970 804">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 707 1230 804">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 707 1477 804">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 804 376 909"></td> <td data-bbox="376 804 970 909">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 804 1230 909">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 804 1477 909">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. E. Kenig</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

Verfahrenstechnische Prozesse							
Process engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
23	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Particle Synthesis</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Partikelsynthese: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevante Elementarprozesse: Homogene / heterogene Keimbildung, Agglomeration, Bruch, Wachstum, Sintern, Ostwald-Reifung</li> <li>• Nasschemische Partikelsynthese: Fällung, Kristallisation</li> <li>• Gasphasensynthese: Heißwandreaktor, Flammensynthese, Plasmareaktor, Laserverdampfung</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> 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.		
<b>6</b>	<b>Prüfungsleistung:</b> [X] Modulabschlussprüfung (MAP)      [ ] Modulprüfung (MP)      [ ] Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
		Klausur oder Mündliche Prüfung	90-120 Minuten 30-45 Minuten
<b>7</b>	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> 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.		
<b>8</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine		
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.		
<b>10</b>	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
<b>11</b>	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine		
<b>12</b>	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. H.-J. Schmid		
<b>13</b>	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine		

<b>Verlässlichkeit mechatronischer Systeme</b>							
Reliability of Mechatronic Systems							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	<b>P/WP:</b>
24	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Verlässlichkeit mechatronischer Systeme</b>	V/Ü, WS	30/15	75	P	120/20	
	b) Schwingungsmessung und -analyse	V/Ü, WS	30/15	75	WP	120/20	
	c) Betriebsfestigkeit	V/Ü, SS	30/15	75	WP	120/20	
	d) Technische Aspekte von Rissbildung 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 -management	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Das Modul besteht aus drei Lehrveranstaltungen. Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Verlässlichkeit mechatronischer Systeme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Zuverlässigkeitsberechnung</li> <li>• Planung und Auswertung von Lebensdauerversuchen</li> <li>• Qualitative und quantitative Methoden zur Zuverlässigkeitsbewertung</li> <li>• Analyse reparierbarer Systeme</li> <li>• Zustandsüberwachung mechatronischer Systeme</li> <li>• Verlässlichkeit mechanischer, elektronischer und informationsverarbeitender Komponenten</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 595 1477 790"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 595 373 689">zu</th> <th data-bbox="373 595 970 689">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 595 1230 689">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 595 1477 689">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 689 373 790"></td> <td data-bbox="373 689 970 790">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 689 1230 790">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 689 1477 790">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. W. Sextro</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b> keine</p>								



<b>Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien</b>							
Lightweight Principles Depending Material and Structure							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b> 360	<b>LP:</b> 12	<b>Studiensemester:</b> 1. und 2. Semester	<b>Turnus:</b> jedes Jahr	<b>Dauer (in Sem.):</b> 2 Semester	<b>Sprache:</b> de	<b>P/WP:</b> P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>Grundlagen des Leichtbaus</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Grundlagen des Leichtbaus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturleichtbau: Leichtbau-Prinzipien, Strukturentwurf, Versteifungen, Sicken; Verbundbauweisen</li> <li>• Stoffleichtbau: Werkstoffe; Werkstoffkennwerte, Fertigungsverfahren</li> <li>• Betrachtung des Balkens als grundlegendem Konstruktionselement: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalkraft-, Biege- und Temperaturbeanspruchung</li> <li>- Querkraft-, Torsionsbeanspruchung</li> <li>- Verformungen</li> </ul> </li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						
<b>5</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> 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						

	<p>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.</p> <p>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.</p>								
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsleistung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <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 %						
<b>7</b>	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>  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.</p>								
<b>8</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine</p>								
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
<b>10</b>	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
<b>11</b>	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine</p>								
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. T. Tröster</p>								
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Hinweise:</b> keine</p>								

<b>Werkstoffmechanik</b>							
Mechanics of Materials							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	<b>P/WP:</b>
25	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) <b>FEM in der Werkstoffsimulation</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mechanik, Mathematik und Werkstoffkunde						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>						
	FEM in der Werkstoffsimulation:						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemstellungen des Maschinenbaus: Elastische Probleme, Stationäre Wärmeleitung</li> <li>• Ein-, zwei- und dreidimensionale Finite-Element Formulierung</li> <li>• Einführung in gemischte Formulierungen</li> <li>• Einführung in adaptive Verfahren</li> <li>• Anwendungen der FEM in Pre- und Post-Processing mit Einführung in Abaqus-CAE</li> <li>• Implementierung in MATLAB (Pre-Processing, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing)</li> </ul>						
	Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>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.</p> <p>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 bruchsicheres 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.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 712 1477 909"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 712 376 801">zu</th> <th data-bbox="376 712 970 801">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 712 1230 801">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 712 1477 801">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 801 376 909"></td> <td data-bbox="376 801 970 909">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 801 1230 909">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 801 1477 909">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. R. Mahnken</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

<b>Werkstoffe und Oberflächen</b>							
Materials and Surfaces							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensemester:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	<b>P/WP:</b>
26	360	12	1. und 2.	jedes Jahr	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr-form</b>	<b>Kontakt-zeit (h)</b>	<b>Selbst-studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppen-größe (TN)</b>	
	a) <b>Kunststofftechnologie 2</b>	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	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Die Lehrveranstaltung zu a) ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b> Kunststofftechnologie 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermoformen: Erwärmen, Kühlen, Thermoformbarkeit</li> <li>• Beschichten mit Kunststoffen (Pasten, Schmelzen, Pulvern), Grundlagen der Auftragstechniken</li> <li>• Beschichten von Kunststoffen mit Metallen durch Verdampfen und Galvanisieren</li> <li>• Beschichten mit Kunststofffasern im elektrischen Feld</li> <li>• Kunststoffschiweißen durch Wärmeleitung und Reibung (Heizelement- und Ultraschallschweißen)</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die chemischen und physikalischen Zusammenhänge von Beschichtungsverfahren, Beschichtungsstoffen und deren Haftungsmechanismen beschreiben und auf dieser Grundlage geeignete Materialien und Verfahren auswählen</p> <p>Sie sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Weiterverarbeitungsverfahren von Kunststoffhalbzeugen und Veredelungsverfahren von Kunststoffbauteilen zu skizzieren und zu berechnen</li> <li>• Herstellreaktionen von polymeren Materialien zu erläutern und einfache Polymere u.a. hinsichtlich ihrer Grenzflächeneigenschaften chemisch zu charakterisieren</li> <li>• geeignete Werkstoffe für Anwendungen z.B. der Automobiltechnik auszuwählen, Korrosionsvorgänge zu differenzieren und entsprechende Verfahren zum Schutz der Bauteiloberflächen zu bestimmen</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 757 1481 954"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 757 373 846">zu</th> <th data-bbox="373 757 970 846">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 757 1230 846">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 757 1481 846">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 846 373 954"></td> <td data-bbox="373 846 970 954">Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 846 1230 954">90-120 Minuten 30-45 Minuten</td> <td data-bbox="1230 846 1481 954">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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den beiden gewählten Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. E. Moritzer</p>								
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p>keine</p>								

Vertiefungsmodul Technikdidaktik für Maschinenbau							
In-depth Module Didactics of Technology for ME							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
M.048.81002	270	9	2. und 4.	SoSe	2	de	P
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) Planung, Durchführung und Reflexion von komplexen Lehr- und Lernsituationen in Aus-, Fort- und Weiterbildung für MB	S	30	60	P	30	
	b) Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung MB	S	60	120	P	30	
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine						
<b>4</b>	<p>Dieses Modul, in dem vertiefende fachdidaktische Kompetenzen erworben werden, baut auf der Grundlage auf, die durch das Absolvieren des Grundmoduls Technikdidaktik gelegt wurde. Es bezieht sich auf den Unterricht der schulischen und betrieblichen Aus-, Fort- und Weiterbildung im Bereich der Maschinenbautechnik mit dem Gebiet Fertigungstechnik.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Planung, Durchführung und Reflexion von komplexen Lehr- und Lernsituationen in Aus-, Fort- und Weiterbildung für MB:</i></p> <p>In Kooperation mit Bildungseinrichtungen wie Schulen oder Ausbildungsbetrieben werden Lehr und Lernsituationen unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes geplant, mit Auszubildenden oder Schüler*innen durchgeführt und literaturbasiert reflektiert. Dabei kommen u.a. fachdidaktische Konzepte zur Verknüpfung von Theorien, Modellen, Experimenten, Simulationen im Bereich Maschinenbautechnik zum Einsatz.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die betriebliche Ausbildung für MB:</i></p> <p>Vertiefung der wissenschaftlichen Grundlagen zur Projektarbeit durch eigene Planung (unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes), Erprobung und literaturbasierter Analyse inklusive Evaluation eines projektorientierten Unterrichts. Weitere Inhalte: Bedeutung von Projektarbeit in schulischen und betrieblichen Kontexten, Machbarkeit, Umweltverträglichkeit, Service und Kundenorientierung, Lasten- und Pflichtenheft, Evaluation und Bewertung von Fachunterricht / Unterrichtseinheiten</p>						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, technische Phänomene und Problemstellungen mit Modellen, Experimenten, Simulationen zu veranschaulichen und mit Theorien zu verknüpfen</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse über die experimentelle Darstellung von technischen Phänomenen und Problemen</li> <li>• Fähigkeit, fachdidaktische Konzepte der Unterrichtsplanung anzuwenden, Unterrichtsentwürfe anzufertigen sowie (digitale) Medien und unterrichtliche Organisationsformen des Fachunterrichts im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit zu bewerten</li> <li>• Fähigkeit, Konzepte der Leistungsbewertung und der Evaluation von Fachunterricht anzuwenden sowie mediengestützte Werkzeuge zur Evaluation von Lernprozessen einzusetzen</li> <li>• Fähigkeit, komplexe Unterrichtskonzepte wie Dekonstruktion, Projektunterricht, Blended Learning und E-Learning im Fachunterricht umzusetzen und dabei selbständig neue fachdidaktische Entwicklungen einzubringen</li> <li>• Fähigkeit an der Schulentwicklung unter Berücksichtigung neuer fachdidaktischer Entwicklungen mitzuwirken</li> <li>• Fähigkeit zu Meta-Reflexionen zu Exklusionswirkungen didaktischer Entscheidungen</li> <li>• Verbesserte Fähigkeit im Umgang mit heterogenen Lernausgangslagen</li> <li>• 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</li> <li>• Fähigkeit, (digitale) Medien zielorientiert einzusetzen und somit authentische Lernsituationen zu gestalten.</li> </ul> <p><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, multimediale (digitale) Lernumgebungen im Fachunterricht methodisch sinnvoll zu nutzen</li> <li>• Fähigkeit zum kooperativen Arbeiten und Lernen im Team in einer vernetzten Arbeits- und Lernumgebung</li> <li>• Fähigkeit, experimentelle Übungen und Prozessabläufe zu gestalten und vor größeren Lern- oder Arbeitsgruppen zu präsentieren</li> <li>• entwickeln einen forschend-reflexiven Habitus in Bezug auf ihre Handlungsfähigkeit in heterogenen Lerngruppen.</li> <li>•</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 1615 1477 1809"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 1615 416 1704">zu</th> <th data-bbox="416 1615 970 1704">Prüfungsform</th> <th data-bbox="970 1615 1230 1704">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 1615 1477 1704">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 1704 416 1809">a) und b)</td> <td data-bbox="416 1704 970 1809">Mündliche Prüfung oder Schriftliche Hausarbeit</td> <td data-bbox="970 1704 1230 1809">30-45 Minuten ca. 40.000 Zeichen</td> <td data-bbox="1230 1704 1477 1809">100 %</td> </tr> </tbody> </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	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>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.</p>								



8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen des Moduls.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Das Modul wird darüber hinaus im Master-Studiengang Lehramt an Berufskollegs mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik verwendet.</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b> 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.</p>





---

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

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

---

**ISSN 2199-2819**