

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 118.16 VOM 29. JULI 2016

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

VOM 29. JULI 2016

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an
Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik
an der Universität Paderborn**

vom 29. Juli 2016

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547) hat die Universität Paderborn folgende Ordnung erlassen:

INHALTSÜBERSICHT

Teil I	Allgemeines	
§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen	3
§ 35	Studienbeginn.....	3
§ 36	Studienumfang	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen	3
§ 38	Module.....	4
§ 39	Praxissemester.....	4
§ 40	Profilbildung.....	4
Teil II	Art und Umfang der Prüfungsleistungen	
§ 41	Zulassung zur Masterprüfung	5
§ 42	Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung	5
§ 43	Masterarbeit.....	5
§ 44	Bildung der Fachnote.....	6
Teil III	Schlussbestimmungen	
§ 45	Übergangsbestimmungen.....	6
§ 46	Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung	6
Anhang		
Studienverlaufsplan		
Modulbeschreibungen		

Teil I

Allgemeines

§ 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.

§ 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.
 - 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.

§ 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 21 LP, davon 9 LP fachdidaktische Studien, ist modularisiert und umfasst 2 Module.
- (2) Die Module bestehen aus Pflicht- und/oder Wahlpflichtveranstaltungen. Die Wahlpflichtveranstaltungen können aus einem Veranstaltungskatalog gewählt werden.
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik				12 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)	
1./2.	Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Wahlpflichtmodule Maschinenbautechnik (Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls und Wahl von zwei Wahlpflichtveranstaltungen aus dem Katalog des gewählten Moduls)	P+WP	360	
Vertiefungsmodul Technikdidaktik				9 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)	
2.	a) Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog (Vorbereitung des Praxissemesters)	WP	270	
4.	b) Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung	P		

- (4) Die Beschreibungen der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen. Die Modulbeschreibungen enthalten insbesondere die Qualifikationsziele bzw. Standards, Inhalte, Lehr- und Lernformen sowie die Prüfungsmodalitäten und Prüfungsformen der Modulabschlussprüfungen.

§ 39 Praxissemester

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

§ 40 Profilbildung

Die Große berufliche Fachrichtung Maschinenbautechnik beteiligt sich am Lehrveranstaltungsangebot zu den standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen gemäß § 12 Allgemeine Bestimmungen. Die Beiträge der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik können den semesterweisen Übersichten entnommen werden, die einen Überblick über die Angebote aller Fächer geben.

Teil II

Art und Umfang der Prüfungsleistungen

§ 41

Zulassung zur Masterprüfung

Die über § 17 Allgemeine Bestimmungen hinausgehenden Vorgaben für die Teilnahme an Prüfungsleistungen in der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen.

§ 42

Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung

- (1) In der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik werden folgende Prüfungsleistungen als Modulabschlussprüfungen, die in die Abschlussnote der Masterprüfung eingehen, erbracht, durch das Leistungspunktesystem gewichtet und bewertet:
 - Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik: Eine Klausur oder eine mündliche Prüfung in dem Pflichtfach des gewählten Wahlpflichtmoduls als Modulabschlussprüfung.
 - Vertiefungsmodul Technikdidaktik: Eine mündliche Prüfung oder eine Hausarbeit als Modulabschlussprüfung
- Mindestens eine Prüfungsleistung soll in mündlicher Form erbracht werden.
- (2) Darüber hinaus sind Studienleistungen sowie Nachweise der qualifizierten Teilnahme entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Modulbeschreibung im Anhang zu erbringen.
- (3) Sofern in der Modulbeschreibung Rahmenvorgaben zu Form und/oder Dauer/Umfang von Prüfungsleistungen enthalten sind, wird vom jeweiligen Lehrenden bzw. Modulbeauftragten spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist. Dies gilt entsprechend für den Nachweis der Studienleistungen und der qualifizierten Teilnahme.

§ 43

Masterarbeit

- (1) Wird die Masterarbeit gemäß §§ 17 und 21 Allgemeine Bestimmungen in der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik verfasst, so hat sie einen Umfang, der 15 LP entspricht. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein für das künftige Berufsfeld Schule relevantes Thema bzw. Problem aus der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Die Masterarbeit kann wahlweise in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik verfasst werden. Sie soll einen Umfang von etwa 60-80 Seiten nicht überschreiten.
- (2) Wird die Masterarbeit in der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik nach Abschluss des Bewertungsverfahrens mit mindestens ausreichender Leistung angenommen, so wird gemäß § 23 Allgemeine Bestimmungen eine mündliche Verteidigung der Masterarbeit anberaumt. Die Verteidigung dauert ca. 30 Minuten. Auf die Verteidigung entfallen 3 LP.

§ 44

Bildung der Fachnote

Gemäß § 24 Abs. 3 Allgemeine Bestimmungen wird eine Gesamtnote für die Große berufliche Fachrichtung Maschinenbautechnik gebildet. Alle Modulnoten des Faches gehen gewichtet nach Leistungspunkten in die Gesamtnote des Faches ein. Ausgenommen ist die Note für die Masterarbeit, auch wenn sie im Fach geschrieben wird. Für die Berechnung der Fachnote gilt § 24 Abs. 2 Allgemeine Bestimmungen entsprechend.

Teil III

Schlussbestimmungen

§ 45

Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2016/2017 erstmalig für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik an der Universität Paderborn eingeschrieben werden.
- (2) Für Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2016/2017 an der Universität Paderborn für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik eingeschrieben worden sind, gelten nachfolgende Sätze. Für Module, die im Sommersemester 2016 angemeldet sind und nicht im Sommersemester 2016 oder später wieder abgemeldet werden, gelten bis einschließlich Sommersemester 2019 die Besonderen Bestimmungen in der Fassung vom 31. Mai 2013 (AM.Uni.PB 51/13). Im Übrigen gelten mit Wirkung für die Zukunft diese Besonderen Bestimmungen.

§ 46

Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 01. Oktober 2016 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 31. Mai 2013 (AM.Uni.PB 51/13) außer Kraft. § 45 bleibt unberührt.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenbau vom 27. Mai 2015 im Benehmen mit dem Ausschuss für Lehrerbildung (AfL) vom 21. Mai 2015 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 24. Juni 2015.

Paderborn, den 29. Juli 2016

Für den Präsidenten

Die Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung
der Universität Paderborn

Simone Probst

Anhang

Studienverlaufsplan

Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs
mit der Großen beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik

Se.	Modul	Fach
1	Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik	Pflichtveranstaltung des gewählten Moduls und eine Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog des gewählten Moduls
2	Wahlpflichtmodul Maschinenbautechnik	Eine Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog des gewählten Moduls
	Vertiefungsmodul Technikdidaktik	Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog
3	Praxissemester	
4	Vertiefungsmodul Technikdidaktik	Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung

Modulbeschreibungen

Wahlpflichtmodule Maschinenbautechnik	LP
Additive Fertigung	12
Angewandte Energietechnik	12
Angewandte Mechanik	12
Automobiltechnik	12
Bauteilzuverlässigkeit	12
Dynamik mechatronischer Systeme	12
Entwurf mechatronischer Systeme	12
Fertigungsintegrierter Umweltschutz	12
Fügetechnik	12
Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)	12
Innovations- und Produktionsmanagement	12
Konstruktion	12
Kunststofftechnik	12
Kunststoff-Maschinenbau	12
Kunststoffverarbeitung	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
Werkstoffmechanik	12
Werkstoffe und Oberflächen	12

Aus dem Katalog der Wahlpflichtmodule Maschinenbautechnik ist ein Wahlpflichtmodul zu belegen

Additive Fertigung						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
3	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Additive Fertigungsverfahren		L.104.32235	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Werkstoffkunde der Kunststoffe		L.104.42270	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Kunststoffproduktentwicklung		L.104.42260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Produktdatenmanagement für die Produktentwicklung		L.104.11245	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Konstruktive Gestaltung		L.104.14250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Mechanische Verfahrenstechnik I: Grundlagen		L.104.32290	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Innovations- und Entwicklungsmanagement		L.104.51210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Ermüdungsrisse		L.104.13220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Form- und Lagetoleranzen		L.104.14220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen (wird ergänzt)					
3	Inhalte Additive Fertigungsverfahren: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Additive Fertigungsverfahren, Geschichte • Verschiedene Verfahren des Rapid Prototyping • Das Verfahren Lasersintern • Das Verfahren Fused Deposition Modelling • Das Verfahren Laserschmelzen • Weitere Verfahren zum Direct Manufacturing • Verfahren Mechanische Prüfungen / Lebensdauer • Verfahren Konstruktionsregeln • Qualitätsaspekte • Zukunftsszenarien • Anwendungsgebiete • Industriellen Anwendung / Praxisbericht Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum 15 TN					
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -					
7	Empfohlene Vorkenntnisse -					

8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. D. Zimmer

Angewandte Energietechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
4	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Kältetechnik und Wärmepumpentechnik		L.104.33245	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden		L.104.33215	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Anlagentechnik		L.104.31274	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Berechnung von Stoffdaten		L.104.33278	V1 Ü2, SS	45 h	75 h
	Molekulare Thermodynamik		L.104.33265	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	FEM in der Produktentwicklung 1		L.104.13241	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Rationelle Energienutzung		L.104.33235	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen der Kälte- und der Wärmepumpentechnik sowie die wichtigsten Methoden und der 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.					
3	Inhalte Kältetechnik und Wärmepumpentechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Kältemischungen und Verdunstungskühlung <ul style="list-style-type: none"> - Arten von Kältemischungen, Temperaturbereich, Anwendung - Feuchte Luft: Zustandsänderungen in Kühlturm und Klimaanlage • Kompressions-Kältemaschine und –Wärmepumpe <ul style="list-style-type: none"> - Vergleichsprozesse in verschiedenen Darstellungen, Diskussion realistischer Zustandsänderungen - Arbeitsmedien, u.a. Diskussion der Ozonproblematik und des Treibhauseffekts - Exergiebetrachtungen zu diesen Maschinen - Arten und Charakteristika mehrstufiger Maschinen 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Absorptions-Kältemaschine und –Wärmepumpe <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Begriffe aus der Thermodynamik von Lösungen - Vergleichsprozesse im $\lg p$, $1/T$-Diagramm und im h,x-Diagramm - Arbeitsstoffpaare (Anforderungen, Eigenschaften) - Ausführung mit druckausgleichendem Hilfsgas: Prinzip, technische Aufbau - Zweistufige Anlagen: Arten und Eigenschaften • Tieftemperaturtechnik <ul style="list-style-type: none"> - Kaltgasmaschinen-Prozesse - He3/He4-Verdünnungs-Prozess - Kälteleistung durch Entmagnetisieren bei tiefsten Temperaturen <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse Thermodynamik 1, Thermodynamik 2
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none"> a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. J. Vrabec

Angewandte Mechanik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
5	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Strukturanalyse		L.104.13230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	FEM in der Produktentwicklung 1		L.104.13241	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten		L.104.13250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Betriebsfestigkeit		L.104.13265	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Ermüdungsrisse		L.104.13220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	FEM in der Produktentwicklung 2		L.104.13242	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Rechnergestützte Produktoptimierung-Praxisbeispiele		L.104.13270	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Materialsimulation		L.104.22260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Bruchmechanik		L.104.22230	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.					
3	Inhalte Strukturanalyse: <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Strukturanalyse • Strukturanalyse von Leichtbaustrukturen • Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Kerben • Beeinflussung des Strukturverhaltens durch Risse • Beispiele für Festigkeits- und Bruchsicherheitsnachweise Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum 15 TN					
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -					

7	Empfohlene Vorkenntnisse Technische Mechanik I-IV
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. G. Kullmer

Automobiltechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
6	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Automobiltechnik I		L.104.25220	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Automobiltechnik II		L.104.25230	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Karosserietechnologie		L.104.25210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug		L.104.52230	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Fahrzeugakustik		L.104.12275	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Fahrzeugdynamik		L.104.12226	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Betriebsfestigkeit		L.104.13265	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Materialsimulation		L.104.22260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Korrosion und Korrosionsschutz		L.104.23210	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.					

3	Inhalte Automobiltechnik I: <ul style="list-style-type: none">• Fahrwiderstände wie z.B. Radwiderstände, Luftwiderstände, Steigungs- und Beschleunigungswiderstände• Leistungsbedarf eines Kraftfahrzeugs• Kraftfahrzeugantriebe als Leistungsquellen• Fahrleistungen und Fahrgrenzen• Bremsen, Bremskraftverteilung Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum 15 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. T. Tröster

Bauteilzuverlässigkeit								
Nummer		Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer	
7		360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen			LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Rechnergestützte Produktoptimierung			L.104.13270	V2 Ü1, SS	45 h	75 h	
	Konstruktive Gestaltung			L.104.14250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h	
	Industrieantriebe			L.104.14230	V2 P1, WS	45 h	75 h	
	Materialermüdung			L.104.23230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h	
	Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde			L.104.23240	V2 Ü1, SS	45 h	75 h	
	Ermüdungsrisse			L.104.13220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h	
	FEM in der Produktentwicklung II			L.104.13242	V2 Ü1, SS	45 h	75 h	
	Betriebsfestigkeit			L.104.13265	V2 Ü1, SS	45 h	75 h	
	Werkstoffmechanik der Kunststoffe			L.104.42230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h	
	Bruchmechanik			L.104.22230	V2 P1, SS	45 h	75 h	
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.							
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verfügen über ein umfangreiches Grundlagenwissen in den Bereichen der Beanspruchungsanalysen, der Werkstofftechnik sowie der Konstruktion und können für praktische Anwendungsfälle auf dieser Basis die zugrundeliegenden mechanischen, werkstofftechnischen oder konstruktiven Zusammenhänge erläutern sowie geeignete Methoden zur Gewährleistung und Beurteilung der Zuverlässigkeit von 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 Optimierung der Bauteile zu entwickeln, um Schäden zukünftig zu vermeiden. Die Studierenden kennen die aktuellen Forschungsschwerpunkte aus mechanischer, werkstofftechnischer oder konstruktiver Sicht, die dazu dienen, die Bauteilzuverlässigkeit zu gewährleisten, und verfügen über die Voraussetzungen selbst Forschung in diesem Themengebiet zu betreiben.							
3	Inhalte Rechnergestützte Produktoptimierung: <ul style="list-style-type: none">• Festigkeitsnachweise für Maschinenbauteile und Strukturen• Spannungsanalyse und Sicherheitsnachweise am Beispiel einer Mischerwelle• Verformungsanalyse am Beispiel eines Mischergehäuses• Festigkeitsnachweise für Achsen und Schienenfahrzeuge• Optimierung von Scheinwerferdichtungen• Untersuchungen zum Ermüdungsverhalten von Werkzeuggesenken• Numerische Untersuchungen zum ICE-Radreifenbruch Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.							
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium							
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum 15 TN							

6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse Technische Mechanik I-IV, Strukturanalyse, FEM in der Produktentwicklung I, Festigkeitsoptimiertes und bruchsaicheres Gestalten
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. G. Kullmer

Dynamik mechatronischer Systeme						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
8	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Mehrkörperdynamik		L.104.12220	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Fahrzeugdynamik		L.104.12226	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Piezoelektrische Systeme – Entwurf und Anwendung		L.104.12280	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Fahrzeugakustik		L.104.12275	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Höhere Regelungstechnik		L.104.52270	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Hydraulische Systeme in der Mechatronik		L.104.52240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats		L.104.13260	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Betriebsfestigkeit		L.104.13265	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können kinematische und kinetische Grundlagen von Mehrkörpersystemen darlegen und die verschiedenen Methoden zum Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme an ausgewählten Beispielen anwenden. Sie können selbstständig die dynamischen Gleichungen von komplexen mechanischen Systemen, z.B. Fahrzeug-Fahrweg-Systemen, rechnergestützt erstellen und lösen. Sie verfügen über Kenntnisse über piezoelektrische Systeme und können insbesondere Berechnungsmethoden für den Entwurf dynamisch betriebener Systeme erläutern und diese anwendungsgerecht einsetzen. Sie sind in der Lage, Schwingungsmesstechnik einzusetzen und die Messergebnisse PC-basiert auszuwerten.					

3	Inhalte Mehrkörperdynamik: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Vektoren, Tensoren, Matrizen • Kinematische Grundlagen: Koordinationssysteme, Transformationen, Kinematik von starren Körpern und Mehrkörpersystemen • Kinetische Grundlagen: Kinetische Energie und Energiesatz, Trägheitseigenschaften starrer Körper, Impuls- und Drallsatz, • Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain und Gauss • Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme: Newton-Eulersch, Lagrange 1. Und 2. Art, Formalismen und Programmsysteme • Lösungsverhalten: Stabilität der Bewegungen, Kreiselbewegungen, Relativbewegungen <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Sextro

Entwurf mechatronischer Systeme						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
9	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Modellbildung und Simulation II		L.104.52260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Modellbasierter Entwurf mechatronischer Systeme		L.104.52221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Digitale Steuerungen und Regelungen		L.104.52250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Echtzeitsimulation mit HiL-Praktikum		L.104.52285	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Hydraulische Systeme in der Mechatronik		L.104.52240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Mehrkörperdynamik		L.104.12220	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Innovations- und Entwicklungsmanagement		L.104.51210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können Vorgehensmodelle und Methoden des modellbasierten Entwurfs mechatronischer Systeme auf komplexere Aufgabenstellungen anwenden. Sie können Model-, Software- und Hardware-in-the-Loop-Simulationen planen, erstellen und deren Einsatz und die erzielten Ergebnisse beurteilen.					
3	Inhalte Modellbasierter Entwurf mechatronischer Systeme: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundlagen mechatronischer Systeme • Vorgehensmodelle für den Entwurf mechatronischer Systeme • Konzipierung am Beispiel zweier kooperierender Roboter • Domänenspezifische Ausarbeitung am genannten Beispiel • Modellbasierte Integration und Inbetriebnahme • Model-, Software- und Hardware-in-the-Loop-Simulation Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum					
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN					
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -					
7	Empfohlene Vorkenntnisse -					
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.					
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none"> a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung 					
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. A. Trächtler					

Fertigungsintegrierter Umweltschutz						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
10	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes		L.104.32263	V3, WS	45 h	75 h
	Sicherheitstechnik und -management		L.104.32273	V3, WS	45 h	75 h
	Rationelle Energienutzung		L.104.33235	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden		L.104.33215	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Umweltanalytik		L.032.82060	V1 P2, SS	45 h	75 h
	Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure		L.104.32280	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Bio-Verfahrenstechnik		L.032.82050	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Apparatebau		L.104.31266	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die wichtigen Inhalte der einschlägigen Normen im Bereich betrieblicher Umweltschutz und –management wiedergeben und auf konkrete Fragestellungen anwenden. Die Studierenden kennen die wichtigen Verfahren im Bereich der umweltintegrierten Produktion. Sie kennen die Stellung und Tätigkeitsfelder der Betriebsbeauftragten für Immissions-, Gewässer- und Strahlenschutz sowie zur Abfallwirtschaft und zum Gefahrstoff-/gutmanagement. Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, die Notwendigkeit von Aktionen im betrieblichen prozess- und produktbezogenen Umweltschutz in konkreten Fällen einzuschätzen und zu bewerten, Verfahren der umweltintegrierten Produktion mit Blick auf Abwasser- und Abluftreinigung sowie Abfallbehandlung oder Energieeffizienz sinnvoll auszuwählen. Weiterhin sind sie in der Lage, ein betriebliches Umweltmanagementsystems aufzubauen und fortzuschreiben. Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage, in exemplarischen Gebieten des fertigungsintegrierten Umweltschutzes (z.B. Sicherheitstechnik, Sicherheitsmanagement, rationelle Energienutzung, Bio-Verfahrenstechnik) die relevanten Zusammenhänge erläutern sowie die erlernten Methoden auf entsprechende Problemstellungen anwenden und entsprechende Prozesse und Apparate auszuwählen und auszulegen.					
3	Inhalte Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Umweltsituation, Nahrungskette, Instrumente der staatlichen Lenkung, Aufgaben der umweltintegrierten Produktion. • Wasserwirtschaft, Wasser als Lebensgrundlage, Abwasserinhaltsstoffe, Abwasserreinigung • Luftreinigung: Aufbau der Atmosphäre, Treibhauseffekt, Rauchgasreinigung, Staubabscheidung. • Abfallwirtschaft: Abfallarten und Entsorgungswege • Gefahrstoffmanagement: Gefahrstoffe, Bewertung und Kennzeichnung, Gefährdungsabschätzung, Lagerung und Entsorgung • Energiemanagement: Energieeinsparung, regenerative Energiequellen, indirekte und direkte Sonnenenergienutzung • Einführung von Umweltmanagementsystemen nach EU-Öko-Audit-Verordnung und DIN EN ISO 14001 					

	<ul style="list-style-type: none">• Produktbezogener Umweltschutz durch den „Blauen Engel“ etc.• Integrierte Managementsysteme: Qualität, Umweltschutz, Arbeitssicherheit, Innovationsmanagement <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H.-J. Schmid

Fügetechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
11	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Mechanische Fügeverfahren		L.104.21210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Klebtechnische Fertigungsverfahren		L.104.21240	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Thermische Fügeverfahren		L.104.21255	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Fügen von Leichtbauwerkstoffen		L.104.21220	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Fügen von Kunststoffen		L.104.41280	V2 U1, WS	45 h	75 h
	Materialsimulation		L.104.22260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können verschiedene mechanische Fügeverfahren mit spezifischen Vor- und Nachteilen sowie Anwendungsgebieten benennen. Sie können zudem die verfahrenstechnischen Grundlagen und die Auswirkungen von Werkstoff, Konstruktion und Fertigung erläutern. Ergänzend zu den mechanischen Fügeverfahren sind sie im Stande, Grundlagen zur werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerechten Gestaltung zu nennen. Letztendlich sind Sie darüber hinaus in der Lage, für gegebene Problemstellungen eine grundlegende Auswahl eines geeigneten Fügeverfahrens vorzunehmen.</p> <p>Die Studierenden können in exemplarischen Gebieten der Fügetechnik (z.B. klebtechnische und thermische Fügeverfahren, Fügen von Leichtbauwerkstoffen oder Kunststoffen) die relevanten Zusammenhänge erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die in den Grundlagenvorlesungen erworbenen Kenntnisse und Verfahren auf diese Gebiete anzuwenden bzw. Vergleiche zwischen den einzelnen Verfahren anzustellen, um für entsprechende Problemstellungen die geeigneten Verfahren und Prozesse auszuwählen und grundlegend auslegen zu können.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Mechanische Fügeverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die mechanische Fügetechnik (Einteilung und Begriffe) • Abgrenzung der mechanischen Fügeverfahren gegenüber anderen Fügeverfahren • Mechanische Fügeverfahren • Verfahrensdarstellungen, Werkzeuge, Fügeeinrichtungen, • Verbindungseigenschaften, Einsatzgesichtspunkte, Anwendungen • Nietverfahren (insbesondere Stanznieten und Blindnieten) • Verbinden mit Funktionselementen • Clinchverfahren • Linienförmiges umformtechnisches Fügen • Weitere Verfahren und aktuelle Verfahrensentwicklungen • Qualitätssicherung und Prüfung mechanisch gefügter Verbindungen • Auswahl von mechanischen Fügeverfahren • Kombination des mechanischen Fügens mit anderen Verfahren (Hybridfügen) • Reparatur und Recycling mechanisch gefügter Verbindungen • Praktische Präsentation von Werkzeugen und Fügeeinrichtungen. <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>					

4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse Werkstoffkunde
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. G. Meschut

Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
12	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS)		L.104.11260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Gefahrenabwehr und Havariemanagement		L.104.11265	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Sicherheitstechnik und -management		L.104.32273	V3, WS	45 h	75 h
	Intensivseminar „Public Safety & Security (PSS)“		L.104.11660	S5, SS/WS	75 h	45 h
	CAE-Anwendungsprogrammierung in einer höheren Programmiersprache		L.104.11710	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Grundlagen der Mensch-Maschine-Wechselwirkung		L.079.11300	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes		L.104.32263	V3, WS	45 h	75 h
	Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure		L.104.32280	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					

2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</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>
3	<p>Inhalte</p> <p>Informationsmanagement für Public Safety & Security (PSS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatzführung und Aufgaben der Feuerwehr • inter- und intraorganisationale Organisationen • Einsatzplanung • Personalmanagement • Kommunikationstechniken und Arten der Kommunikation • Bestehende IT-Systeme in der zivilen Sicherheit • Klassifizierung von IT-Systemen <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Intensivseminar</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Intensivseminar: 15 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>-</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern.</p> <p>Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.</p>
9	<p>Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen</p> <p>b) Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. R. Koch</p>

Innovations- und Produktionsmanagement						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
13	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Strategisches Produktionsmanagement		L.104.51230	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Innovations- und Entwicklungsmanagement		L.104.51210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Projektentwicklung im Anlagen- und Maschinenbau		L.104.51250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Konstruktionsmethodik		L.104.14210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes		L.104.32263	V3, WS	45 h	75 h
	Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure		L.104.32280	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Systems Engineering		L.104.51270	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</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 Unternehmensführungscompetenz.</p> <p>Ferner können die Studierenden im Rahmen von vertiefenden Veranstaltungen bspw. Methoden des Innovations- und Entwicklungsmanagements, Konstruktionsmethoden sowie Methoden der Projektentwicklung 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>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Strategisches Produktionsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit visionärer Kraft zur rechnerintegrierten Produktion: Strategie, Handlungsfeld Produktion, 4-Ebenen-Modell zur Gestaltung der Produktion von morgen • Vorausschau – Mögliche Zukunft vorausdenken: Szenario-Technik und weitere Methoden zur Vorausschau • Strategien – Wege in eine erfolgreiche Zukunft: Strategische Führung, Strategieentwicklung und -umsetzung, Gestaltung des strategischen Führungsprozesses • Prozesse – Gestaltung der Leistungserstellung: von der Funktions- zur Prozessorientierung, Methoden zur Geschäftsprozessmodellierung • Verbesserung von Geschäftsprozessen: Business Process Reengineering (BPR) <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>Präsenzvorlesung, Übungen, Selbststudium, Intensivseminar</p>					

5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragte Prof. Dr. I. Gräßler

Konstruktion						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
14	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Konstruktionsmethodik		L.104.14210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Industrieantriebe		L.104.14230	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Form- und Lagetoleranzen		L.104.14220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Methoden des Qualitätsmanagements		L.104.11231	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Konstruktive Gestaltung		L.104.14250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Modellbildung und Simulation I		L.104.52260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Korrosion und Korrosionsschutz		L.104.23210	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Projektentwicklung im Anlagen- und Maschinenbau		L.104.51250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, zur Lösung konstruktiver Aufgaben geeignete Entwicklungsmethoden, Gestaltungsregeln und Hilfsmittel zu nennen und anzuwenden. Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die Vorgänge, die sich beim im Gehirn beim Denken abspielen, abstrakt beschreiben, • Methoden zur Lösung allgemeiner und insbesondere auch technischer Probleme nennen und anwenden (vgl. Inhalte), • elementaren Schritte bei der Produktplanung nennen und erläutern (vgl. Inhalte), 					

	<ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Schritte des Konstruktionsprozesses auflisten und erläutern (vgl. Inhalte), • verschiedene Methoden zur Fehlervermeidung während des Entwicklungsprozesses nennen und erläutern (vgl. Inhalte), • verschiedene Methoden zur Kostenabschätzung während des Entwicklungsprozesses nennen und erläutern (vgl. Inhalte), • zur Beschreibung von Bewegungsverhalten relevante physikalische Gesetzmäßigkeiten nennen und zur Lösung antriebstechnischer Fragestellungen heranziehen, • die Zuordnung von Antrieben zu Prozessen, die in Maschinen- und Anlagen ablaufen, vornehmen sowie die relevanten Merkmale der Antriebskomponenten festlegen, • die Funktionsweise und die Eigenschaften der Komponenten industrieller Antriebssysteme beschreiben (vgl. Inhalt), • und den Aufbau der Form- und Lagetolerierung sowie Toleranzverknüpfungen beschreiben und anwenden.
3	<p>Inhalte Konstruktionsmethodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und allgemein einsetzbare Lösungsmethoden (z.B. Analyse, Synthese, Bewusste Negation, konvergentes/divergentes Denken, Analogiebetrachtungen...) sowie Methoden • zur Anregung der Intuition (Brainstorming, Galerie, Delphi, ...) • für die Lösungsfindung und -auswahl (Morphologischer Kasten, Nutzwertanalyse, ...), • zur Produktplanung (Situationsanalyse, Szenariotechnik, ...), • für Konzeption und Gestaltung (Abstraktion, Funktions- und Wirkstruktur, ...), • zur Fehlervermeidung (QFD, FMEA) • zur Abschätzung von Kosten (über Materialkostenanteile, über charakteristische Länge, ...) <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse Technische Darstellung, Technische Mechanik, Maschinenelemente-Grundlagen</p>
8	<p>Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.</p>
9	<p>Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
10	<p>Modulbeauftragter Prof. Dr. D. Zimmer</p>

Kunststofftechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
15	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Kunststofftechnologie 1		L.104.42220	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Mehrkomponententechnik		L.104.41295	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	FEM in der Werkstoffsimulation		L.104.22221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Fügen von Kunststoffen		L.104.41280	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Rheologie		L.104.32250	V2 P1, WS	45 h	75 h
	CFD-Methoden in der Verfahrenstechnik		L.104.31240	V1 Ü2, SS	45 h	75 h
	Materialsimulation		L.104.22260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können einfache isotherme und nichtisotherme Strömungen in der Kunststoffverarbeitung z.B. mittels physikalischer Erhaltungssätze analysieren und untersuchen. Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • strukturviskoses Materialverhalten mathematisch abzubilden. • physikalische Strömungsgesetze zu interpretieren und anzuwenden. • Kunststoffverarbeitungsverfahren miteinander zu vergleichen und für gegebene Anwendungen geeignete Verfahren auszuwählen. • mathematische Grundlagen von Simulationsprogrammen zur Berechnung von Werkstoffen und Strömungen zu beschreiben und entsprechende Standardprogramme zu bedienen 					
3	Inhalte Kunststofftechnologie 1: <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungssätze • Stoffdaten für die mathematische Beschreibung von Verarbeitungsprozessen • Einfache isotherme Strömungen, Nichtisotherme Strömungen • Verarbeitung auf Schneckenmaschinen (Feststofffördern - Aufschmelzen und Schmelzeförderung, Prozeßverhalten) • Strömung in Werkzeugen • Kühlen • Kalandrieren, • Spritzgießen von Thermoplasten und von Duromeren • Fließpressen Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum					

5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. V. Schöppner

Kunststoff-Maschinenbau						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
16	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Auslegen von Schneckenmaschinen		L.104.41200	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Industrieantriebe		L.104.14230	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Hydraulische Systeme in der Mechatronik		L.104.52240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Leichtbau I		L.104.25240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Korrosion und Korrosionsschutz		L.104.23210	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten		L.104.13250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung		L.104.41250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Bruchmechanik		L.104.22230	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Additive Fertigungsverfahren		L.104.32235	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					

2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können Kunststoffverarbeitungsmaschinen auslegen. Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Plastifizierextruder kunststoffgerecht zu berechnen und für die Verarbeitung geeignete Schneckengeometrien zu entwickeln • kinematische und hydraulische Gesetzmäßigkeiten einzusetzen, um geeignete Systeme für translatorische und rotatorische Maschinenbewegung zu konstruieren • geeignete Materialien für maschinenbauliche Anforderungen auszuwählen und in Kombination mit selbst kreierten Bauteilgestaltungen Maschinen- und Produktkomponenten gegen Versagensmechanismen abzusichern
3	Inhalte Auslegen von Schneckenmaschinen: <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Spezifikation, Funktionszonen • Materialdaten und Messung • Feststoffförderung • Einzugszone, Nutbuchse • Aufschmelzen • Barriereschnecke • Schmelzeförderung, Scher- und Mischteile • Durchsatzberechnung und gewünschte Prozessverläufe • Scale-Up von Einschneckenextrudern • Antriebsauslegung • Gleichläufige Doppelschneckenextruder und Scale-Up • Gegenläufige Doppelschneckenextruder • Schneckenzeichnungen, Toleranzen, Werkstoffe und Oberflächen Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none"> a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. V. Schöppner

Kunststoffverarbeitung						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
17	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik		L.104.42250	V1 Ü2, SS	45 h	75 h
	Werkstoffmechanik der Kunststoffe		L.104.42230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Fügen von Kunststoffen		L.104.41280	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung		L.104.41250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Statistische Methoden der Verfahrenstechnik		L.104.32221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Rheologie		L.104.32250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Prozessmodellierung und -simulation		L.032.53000	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Materialsimulation		L.104.22260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können nichtlineare mechanische Materialeigenschaften u.a. von Kunststoffen mathematisch interpretieren, sowie Strömungsvorgänge in Werkzeugen der Kunststoffverarbeitung analytisch und numerisch berechnen. Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • kunststoffspezifische Simulationsverfahren auf Problemstellungen der Kunststoffverarbeitung zu beziehen und entsprechende Simulationssoftware zu bedienen. • Statistische und weitere mathematische Methoden für die Simulation und Berechnung verfahrenstechnischer Prozesse auszuwählen und einzusetzen. • <input type="checkbox"/> Formgebende Maschinenkomponenten produktorientiert vergleichen und auslegen 					
3	Inhalte Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungssätze • Kombination der Erhaltungssätze mit der Materialbeschreibung • Übertragung auf die FE-Theorie • Wärmeübergangsmechanismen in der Kunststofftechnik • FE-Analyseprogramme: C-Mold, Polyflow, Antras • Wärmeübergangsberechnungen • Kühlstreckenberechnungen • Modelltheorie Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum					

5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Moritzer

Metallische Werkstoffe						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
18	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Materialermüdung		L.104.23230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Hochtemperaturwerkstoffe		L.104.23250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Experimentelle Methoden der Werkstoffkunde		L.104.23240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Korrosion und Korrosionsschutz		L.104.23210	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Aufbau technischer Werkstoffe		L.104.23220	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Fachlabor Werkstoffkunde		L.104.23965	P2 S1, WS, SS	45 h	75 h
	Funktionswerkstoffe		L.104.12230	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Bruchmechanik		L.104.22230	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Materialsimulation		L.104.22260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können Verbindungen zwischen der Struktur und den Eigenschaften					

	<p>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>
3	<p>Inhalte Materialermüdung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen • Experimentelle Methodik • Zyklische Verformung duktiler Festkörper • Rissbildung, Rissausbreitung • Lebensdauerberechnung • Auslegungskonzepte • Risssschließeffekte • Ermüdungsverhalten nichtmetallischer Werkstoffe • Schadensuntersuchungen • Berechnungsbeispiele <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum 15 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse Grundvorlesung Chemie, Physik, Werkstoffkunde</p>
8	<p>Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.</p>
9	<p>Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
10	<p>Modulbeauftragter Prof. Dr. M. Schaper</p>

Regelungs- und Steuerungstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
19	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Höhere Regelungstechnik		L.104.52270	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Nichtlineare Regelungen		L.104.52280	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Digitale Steuerungen und Regelungen		L.104.52250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Ergänzende mathematische Methoden der Regelungstechnik		L.104.52290	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Mehrkörperdynamik		L.104.12220	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Mathematik 4 (Numerische Methoden)		L.105.94400	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Verfahren der Regelungstechnik zur Analyse und Regelungssynthese 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.					
3	Inhalte Höhere Regelungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsraumbeschreibung dynamischer Systeme • Regelung durch Zustandsrückführung und konstante Vorsteuerung • Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Nullstellenbegriff bei Mehrgrößensystemen • Verfahren zum Reglerentwurf: Vollständige Modale Synthese, Riccati-Regler, Führungsentkopplung, Reglerentwurf durch Mehrzieloptimierung • Zustandsbeobachter, Störgrößenbeobachter, dynamische Zustandsregler Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Laborversuche, Selbststudium					
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN					
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -					
7	Empfohlene Vorkenntnisse Kenntnisse (Bachelor-Niveau) in Regelungstechnik, Modellbildung, Mechatronik, Mathematik					
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.					

9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. Trächtler

Simulation in der Verfahrens- und Kunststofftechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
20	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Prozessmodellierung und –simulation		L.104.32255	V1 Ü3, SS	60 h	60 h
	Simulationsverfahren in der Kunststofftechnik		L.104.42250	V1 Ü2, SS	45 h	75 h
	Statistische Methoden der Verfahrenstechnik		L.104.32221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	CFD-Methoden in der Verfahrenstechnik		L.104.31240	V1 Ü2, SS	45 h	75 h
	Berechnung von Stoffdaten		L.104.33278	V1 Ü2, WS	45 h	75 h
	FEM in der Werkstoffsimulation		L.104.22221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Molekulare Thermodynamik		L.104.33265	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	CAE-Anwendungsprogrammierung in einer höheren Programmiersprache		L.104.11710	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die Grundlagen der numerischen Simulation verfahrenstechnischer Prozesse. Sie haben Grundkenntnisse in der Anwendung moderner Softwarepakete zur Prozesssimulation im Bereich der Fluidverfahrenstechnik (Aspen Plus), der Feststoffverfahrenstechnik (SolidSim bzw. Aspen Plus) sowie der Polymerreaktionstechnik (Predici). Die Studierenden haben insbesondere die Fähigkeit, die Möglichkeiten <i>und</i> Grenzen moderner Simulationstools einzuschätzen, den Aufwand für eine entsprechende Simulation abzuschätzen, sowie einfache Prozesse modellmäßig zu beschreiben und mit Hilfe der adäquaten Tools zu implementieren und zu simulieren. Darüber hinaus haben die Studierenden vertiefende Kenntnisse in exemplarischen Gebieten der Simulation (z.B. numerische Methoden, statistische Methoden, Berechnung von Stoffdaten) und können diese Methoden zur Beschreibung von verfahrenstechnischen Problemstellungen anwenden und die Ergebnisse beurteilen.					

3	Inhalte Prozessmodellierung und –simulation: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse • Grundlagen der numerischen Berechnung verfahrenstechnischer Modelle • Simulation von Prozessen der Fluidverfahrenstechnik mit Aspen Plus • Simulation von Prozessen der Feststoffverfahrenstechnik mit SolidSim • Simulation von Prozessen der Polymerreaktionstechnik mit Predici Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none"> a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. H.-J. Schmid

Unit Operations						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
21	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Mechanische Verfahrenstechnik II		L.104.32210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Thermische Verfahrenstechnik II		L.104.31220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Mehrphasenströmung		L.104.32245	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Rationelle Energienutzung		L.104.33235	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Rechnergestützte Modellierung in der Fluidverfahrenstechnik		L.104.31290	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Apparatebau		L.104.33266	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</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>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Mechanische Verfahrenstechnik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trennen <ul style="list-style-type: none"> - Trennprozesse, Klassieren und Sortieren von Feststoffen - Abscheiden von Feststoffen aus Flüssigkeiten (Filtrieren, Zentrifugieren, Dekantieren) - Abscheiden von Feststoffen aus Gasen (Siebe, Siebter, Zyklone, Schlauchfilter, Elektrofilter) • Mischen von Flüssigkeiten <ul style="list-style-type: none"> - Bauarten von dynamischen Mischern - Ne-Re-Diagramm, Mischgüte-Re-Diagramm - Hochviskos-Mischen, Statisches Mischen • Feststoff – Zerkleinerung <ul style="list-style-type: none"> - Bruchmechanische Grundlagen - Zerstörung von Einzelpartikeln - Zerkleinerung im Gutbett - Zerkleinerungsgesetze 					

	<ul style="list-style-type: none">- Zerkleinerungsmaschinen, Funktionen und Einsatzgebiete- Nass- und Kaltzerkleinerung• Partikelsynthese <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Kenig

Verfahrenstechnische Anlagen						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
22	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Anlagentechnik		L.104.31274	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik		L.104.31280	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Produktanalyse		L.104.32276	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Sicherheitstechnik und -management		L.104.32273	V3, WS	45 h	75 h
	Apparatebau		L.104.31266	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden		L.104.33215	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Partikelsynthese		L.104.32231	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Rechnergestützte Modellierung in der Fluidverfahrenstechnik		L.104.31290	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die wesentlichen Ziele und Konzepte der anlagentechnischen Problemstellungen und können diese erklären. Des Weiteren können sie verschiedene Arten der Projektabwicklung sowie ihre rechtlichen Bestimmungen erläutern. Außerdem sind sie im Stande, Wirtschaftlichkeitsaspekte der Realisierung anlagentechnischer Aufgaben zu beherrschen und praktisch umzusetzen. Die Studierenden verfügen über detaillierte Kenntnisse, die die Entwicklung und den Bau verfahrenstechnischer Anlagen ermöglichen. Sie beherrschen dabei unterschiedliche und vielseitige Aspekte, bspw. Zusammenhänge komplexer integrierter Verfahren, Energiemanagement und Sicherheitsaspekte. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf die relevanten Gebiete der Verfahrenstechnik anzuwenden und darin formulierte spezifische Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.					
3	Inhalte Anlagentechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Überblick • Bedarf und Planungsziele • Technische Konzeption • Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen • Projektabwicklung • Rechtliche Bestimmungen Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					

4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Kenig

Verfahrenstechnische Prozesse						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
23	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Partikelsynthese		L.104.32231	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Anlagentechnik		L.104.31274	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	CFD-Methoden in der Verfahrenstechnik		L.104.31240	V1 Ü2, SS	45 h	75 h
	Chemische Verfahrenstechnik II		L.032.43140	V2, Ü1, WS	45 h	75 h
	Prozessmodellierung und -simulation		L.104.32255	V1 Ü3, SS	60 h	60 h
	Rechnergestützte Modellierung in der Fluidverfahrenstechnik		L.104.31290	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Rheologie		L.104.32250	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Statistische Methoden der Verfahrenstechnik		L.104.32221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					

2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
3	<p>Inhalte</p> <p>Partikelsynthese:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevante Elementarprozesse: Homogene / heterogene Keimbildung, Agglomeration, Bruch, Wachstum, Sintern, Ostwald-Reifung • Nasschemische Partikelsynthese: Fällung, Kristallisation • Gasphasensynthese: Heißwandreaktor, Flammensynthese, Plasmareaktor, Laserverdampfung <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>-</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern.</p> <p>Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.</p>
9	<p>Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen</p> <p>b) Bestandene Modulabschlussprüfung</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. H.-J. Schmid</p>

Verlässlichkeit mechatronischer Systeme						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
24	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Verlässlichkeit mechatronischer Systeme		L.104.12287	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Schwingungsmessung und -analyse		L.104.12246	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Betriebsfestigkeit		L.104.13265	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Materialermüdung		L.104.23230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Methoden des Qualitätsmanagements		L.104.11231	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Sicherheitstechnik und -management		L.104.32273	V3, WS	45 h	75 h
	Innovations- und Entwicklungsmanagement		L.104.51210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Bruchmechanik		L.104.22230	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Systems Engineering		L.104.51270	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die Grundlagen hinsichtlich der Verlässlichkeit mechatronischer Systeme gegliedert wiedergeben. Sie wählen Methoden zur qualitativen und quantitativen Zuverlässigkeitsbewertung anwendungsgerecht aus. Dabei können sie die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden erläutern, wie Verlässlichkeitsaspekte im Entwicklungsprozess von mechatronischen Systemen Berücksichtigung finden. Sie sind in der Lage, Verfahren zur Berechnung des Bauteilverhaltens darzulegen und an ausgewählten Beispielen anzuwenden.					
3	Inhalte Verlässlichkeit mechatronischer Systeme: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Zuverlässigkeitsberechnung • Planung und Auswertung von Lebensdauerversuchen • Qualitative und quantitative Methoden zur Zuverlässigkeitsbewertung • Analyse reparierbarer Systeme • Zustandsüberwachung mechatronischer Systeme • Verlässlichkeit mechanischer, elektronischer und informationsverarbeitender Komponenten Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum					
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN					

6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. W. Sextro

Werkstoffmechanik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
25	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	FEM in der Werkstoffsimulation		L.104.22221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Bruchmechanik		L.104.22230	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Materialsimulation		L.104.22260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Elastomechanik		L.104.22210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Mathematik 4 (Numerische Methoden)		L.105.94400	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Umformtechnik 1		L.104.24250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Materialermüdung		L.104.23230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Festigkeitsoptimiertes und bruchsicheres Gestalten		L.104.13250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können Berechnungsmethoden der Mechanik erläutern. Sie können zudem verschiedene maschinenbauliche Aufgabenstellungen mit der Finite-Element-Methode bearbeiten. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die wichtigsten Berechnungsverfahren zur Bewertung von Bauteilen mit großen Deformationen, Schädigung und Rissen zu benennen und zielgerichtet anzuwenden. Die Studierenden können für konkrete Berechnungsbeispiele der Werkstoffmechanik (z.B. FEM, Bruchmechanik, Materialsimulation, Elastomechanik) die relevanten Zusammenhänge erläutern. Sie					

	sind darüber hinaus in der Lage, Umformprozesse, Materialverhalten und bruchsaicheres Gestalten mittels der computergestützten Simulation (FEM) zu behandeln. Die Studierenden können die Berechnung des Material- und des Strukturverhaltens durchführen, mögliche Schwachstellen aufdecken und notwendige konstruktive Änderungen vornehmen.
3	Inhalte FEM in der Werkstoffsimulation: <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen des Maschinenbaus: Elastische Probleme, Stationäre Wärmeleitung • Ein-, zwei- und dreidimensionale Finite-Element Formulierung • Einführung in gemischte Formulierungen • Einführung in adaptive Verfahren • Anwendungen der FEM in Pre- und Post-Processing mit Einführung in Abaqus-CAE • Implementierung in MATLAB (Pre-Processing, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing) Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum 15 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mechanik, Mathematik und Werkstoffkunde
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten <ul style="list-style-type: none"> a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. R. Mahnken

Werkstoffe und Oberflächen						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
26	360 h	12	1., 2. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Kunststofftechnologie 2		L.104.42225	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Chemie der Kunststoffe		L.032.82010	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Lacksysteme 1		L.032.52001	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Karosserietechnologie		L.104.25210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Korrosion und Korrosionsschutz		L.104.23210	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Beschichtungstechnik		L.104.21245	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die chemischen und physikalischen Zusammenhänge von Beschichtungsverfahren, Beschichtungsstoffen und deren Haftungsmechanismen beschreiben und auf dieser Grundlage geeignete Materialien und Verfahren auswählen Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Weiterverarbeitungsverfahren von Kunststoffhalbzeugen und Veredelungsverfahren von Kunststoffbauteilen zu skizzieren und zu berechnen • Herstellreaktionen von polymeren Materialien zu erläutern und einfache Polymere u.a. hinsichtlich ihrer Grenzflächeneigenschaften chemisch zu charakterisieren • geeignete Werkstoffe für Anwendungen z.B. der Automobiltechnik auszuwählen, Korrosionsvorgänge zu differenzieren und entsprechende Verfahren zum Schutz der Bauteiloberflächen zu bestimmen 					
3	Inhalte Kunststofftechnologie 2: <ul style="list-style-type: none"> • Thermoformen: Erwärmen, Kühlen, Thermoformbarkeit • Beschichten mit Kunststoffen (Pasten, Schmelzen, Pulvern), Grundlagen der Auftragstechniken • Beschichten von Kunststoffen mit Metallen durch Verdampfen und Galvanisieren • Beschichten mit Kunststofffasern im elektrischen Feld • Kunststoffschweißen durch Wärmeleitung und Reibung (Heizelement- und Ultraschallschweißen) Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium, Praktikum					
5	Gruppengröße Vorlesung: 120 TN, Übung: 20 TN, Praktikum: 15 TN					
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -					

7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen Studienleistungen in Form eines Gesprächs mit einer Dauer von ca. 30 Minuten in den beiden gewählten Wahlpflichtfächern. Eine Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten in dem Pflichtfach als Modulabschlussprüfung.
9	Voraussetzungen für a) die Teilnahme an Prüfungen bzw. b) die Vergabe von Kreditpunkten a) Erfolgreich absolvierte Studienleistungen b) Bestandene Modulabschlussprüfung
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. E. Moritzer

Vertiefungsmodul Technikdidaktik					
Modulnummer 27	Workload 270 h	Credits 9	Studien- semester 2., 4. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Eine Wahlpflichtveranstaltung aus dem Katalog: – Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen in Aus-, Fort- und Weiterbildung – IT-Lernlabor – Simulation von Betriebsabläufen und technischen Prozessen unter fachdidaktischer Perspektive b) Pflichtveranstaltung des Moduls: – Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung			Kontaktzeit a) 30 h b) 60 h	Selbststudium a) 60 h b) 120 h
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Fachliche Kompetenzen: Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage, – elektrotechnische/maschinenbautechnische Phänomene und Problemstellungen mit Modellen, Experimenten, Simulationen zu veranschaulichen und mit Theorien zu verknüpfen, – experimentelle Darstellung von elektrotechnischen/maschinenbautechnischen Phänomenen und Problemen abzuleiten, – fachwissenschaftliche Besonderheiten der Elektrotechnik wie die Modellierung, die Darstellung in Ersatzschaltbildern, Funktionsdiagrammen, Flussdiagrammen und Blockschaltbildern und die Systembetrachtungen in didaktische Konzepte zu transferieren bzw. fachwissenschaftliche Besonderheiten der Maschinenbautechnik wie die Modellbildung, Analyse und Verifikation von technischen Systemen und Strukturen in didaktische Konzepte zu transferieren – fachdidaktische Konzepte der Unterrichtsplanung anzuwenden, Unterrichtsentwürfe anzufertigen sowie Medien und unterrichtliche Organisationsformen des Fachunterrichts im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit zu bewerten, – Konzepte der Leistungsbewertung und der Evaluation von Fachunterricht anzuwenden sowie mediengestützte Werkzeuge zur Evaluation von Lernprozessen einzusetzen, – komplexe Unterrichtskonzepte wie Dekonstruktion, Projektunterricht, Blended Learning und E-Learning im Fachunterricht umzusetzen und dabei selbständig neue fachdidaktische Entwicklungen einzubringen, – an der Schulentwicklung unter Berücksichtigung neuer fachdidaktischer Entwicklungen mitzuwirken.				

	<p>Spezifische Schlüsselkompetenzen: Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - multimediale Lernumgebungen im Fachunterricht methodisch sinnvoll zu nutzen, - im Team in einer vernetzten Arbeits- und Lernumgebung kooperativ zu arbeiten und zu lernen, - Fähigkeit, experimentelle Übungen und Prozessabläufe zu gestalten und vor größeren Lern- oder Arbeitsgruppen zu präsentieren.
3	<p>Inhalte 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 Elektrotechnik mit den Gebieten Automatisierungstechnik und Informationstechnik bzw. im Bereich der Maschinentechnik mit dem Gebiet Fertigungstechnik. Das Vertiefungsmodul soll sich folgenden Themen widmen: Fachdidaktische Projekte zur Planung, Erprobung und Analyse von langfristigem projektorientierten Unterricht für die schulische und betriebliche Ausbildung (Vertiefung der wissenschaftlichen Grundlagen zur Projektarbeit, Bedeutung von Projektarbeit in schulischen und betrieblichen Kontexten, Machbarkeit, Umweltverträglichkeit, Service- und Kundenorientierung, Lasten- und Pflichtenheft, Evaluation und Bewertung von Fachunterricht/Unterrichtseinheiten); Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr- und Lernsituationen in Aus-, Fort- und Weiterbildung (u. a. fachdidaktische Konzepte zur Verknüpfung von Theorien, Modellen, Experimenten, Simulationen im Bereich der Elektrotechnik/Maschinenbautechnik); IT-Lernlabor – Simulation von Betriebsabläufen und technischen Prozessen unter fachdidaktischer Perspektive (u. a. Vertiefung und Anwendung von Methoden und Konzepten des handlungsorientierten Unterrichts, Einsatz von grafischen Beschreibungsmitteln zur Visualisierung und Bewertung von Verfahrensabläufen, Team-, Projekt- und Lernlaborarbeit). Es dient auch der Hinführung zum Praxissemester und der nachfolgenden Aufbereitung.</p>
4	<p>Lehrformen Das Modul umfasst Seminare sowie Formen des Selbststudiums.</p>
5	<p>Gruppengröße Seminar a1) 30 TN; Seminar a2) 10 TN; Seminar b) 30 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul wird im doppelt qualifizierenden Master-Studiengang Berufsbildung Elektrotechnik und im Master-Studiengang Lehramt an Berufskollegs mit der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik verwendet.</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen keine</p>
8	<p>Prüfungsformen Qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen als Referat oder Hausaufgabe. Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung (Dauer: 30 bis 45 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 40.000 Zeichen)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen</p>
10	<p>Modulbeauftragte: Prof. Dr. Katrin Temmen</p>

HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN

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

ISSN 2199-2819